Gesellschaft für Informatik (GI)

publishes this series in order to make available to a broad public recent findings in informatics (i.e. computer science and information systems), to document conferences that are organized in cooperation with GI and to publish the annual GI Award dissertation.

Broken down into the fields of
- Seminar
- Proceedings
- Dissertations
- Thematics

current topics are dealt with from the fields of research and development, teaching and further training in theory and practice. The Editorial Committee uses an intensive review process in order to ensure the high level of the contributions.

The volumes are published in German or English.

Information: http://www.gi-ev.de/service/publikationen/lni/

ISSN 1617-5468
ISBN 978-3-88579-239-0

The WM2009 is the 5th conference of the bi-annual series "Professional Knowledge Management". A broad integrative overview on currents trends and new insights in organisational, social and technical aspects of knowledge management are provided to participants from academia and practice. The conference programme is composed of 11 Workshops, invited talks, tutorials, a poster and demo session and an exhibition. It also provides space to discuss problems and challenges, share experiences and for networking. This volume contains refereed contributions from the workshops.

Knut Hinkelmann, Holger Wache (Eds.)
WM2009: 5th Conference on Professional Knowledge Management

145

GI-Edition

Lecture Notes in Informatics

Knut Hinkelmann, Holger Wache (Eds.)

WM2009: 5th Conference on Professional Knowledge Management

March 25 – 27, 2009
Solothurn, Switzerland

Proceedings

Knut Hinkelmann, Holger Wache (Eds.)

Fifth Conference

Professional Knowledge Management

Experiences and Visions

March 25-27, 2009
in Solothurn, Switzerland

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings
Series of the Gesellschaft für Informatik (GI)

Volume P-145

ISBN 978-3-88579-239-0
ISSN 1617-5468

Volume Editors
Dr. med Hans-Bernd Bludau
Innere Medizin, Abt. II, Allgemeine Klinische und
Psychosomatische Medizin, Universität Heidelberg
69115 Heidelberg, Germany
Email: hans-bernd_bludau@med.uni-heidelberg.de
Dipl.-Inform. Med. Andreas Koop
IMSIE - Universitätsklinik Köln
Institut für Medizinische Statistik, Informatik
und Epidemiologie
50931 Köln, Germany
Email: Andreas.Koop@medizin.uni-koeln.de

Series Editorial Board
Heinrich C. Mayr, Universität Klagenfurt, Austria (Chairman, mayr@ifit.uni-klu.ac.at)
Hinrich Bonin, Leuphana-Universität Lüneburg, Germany
Dieter Fellner, Technische Universität Darmstadt, Germany
Ulrich Flegel, SAP Research, Germany
Ulrich Frank, Universität Duisburg-Essen, Germany
Johann-Christoph Freytag, Humboldt-Universität Berlin, Germany
Ulrich Furbach, Universität Koblenz, Germany
Michael Goedicke, Universität Duisburg-Essen
Ralf Hofestädt, Universität Bielefeld
Michael Koch, Universität der Bundeswehr, München, Germany
Axel Lehmann, Universität der Bundeswehr München, Germany
Ernst W. Mayr, Technische Universität München, Germany
Sigrid Schubert, Universität Siegen, Germany
Martin Warnke, Leuphana-Universität Lüneburg, Germany

Dissertations
Dorothea Wagner, Universität Karlsruhe, Germany
Seminars
Reinhard Wilhelm, Universität des Saarlandes, Germany
Thematics
Andreas Oberweis, Universität Karlsruhe (TH)

© Gesellschaft für Informatik, Bonn 2009
printed by Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn

Preface

Knowledge has become more and more an imperative key success factor for each company. It plays a key role in many business processes, in product development and advanced customer satisfaction. This is particularly important as products are becoming more complex and processes more knowledge-intensive. Many companies are going to realize their knowledge potential and improve their knowledge management. New technologies like those known under the "Web2.0" label and new methods like intellectual capital statements support the improvement of knowledge management.

The 5th conference on Professional Knowledge Management provides a broad integrative overview of organizational, cultural, social and technical aspects on knowledge management. Focus of the conference is bringing together different research disciplines and sharing experiences gained in the different areas where knowledge management is being applied. In particular the 5th conference on Professional Knowledge Management consists of five tutorials and eleven workshops focusing on current trends. Topics of these tutorials and workshops include knowledge services and mashups, knowledge and social networks, convergence of knowledge management and e-learning, productive knowledge work, personal knowledge management, experience management, measuring and benchmarking the economical success of knowledge management, integrating knowledge base systems as well as knowledge management approaches specialised for SME, for companies from the financial sector, or for combination with enterprise communication.

Ninety-five contributions were submitted to the workshops of which 45 were accepted as long papers and 20 as short paper. These 65 contributions are collected in this proceeding. Each contribution was reviewed by well-known experts specialized on the workshop topics. We think that many accepted contributions provide interesting viewpoints which motivate a lot of discussions during the conference.

We invited both practitioners and scientists to the knowledge marketplace in Solothurn in order to exchange experiences, to discuss current problems and challenges. The conference provides an excellent platform where we can learn from each other. Therefore the conference offers much time and space for communication. Participants will get a well-founded overview of the most important trends in knowledge management.

Such a conference is the result of many helping hands. Without these supporters we would not be able to organize the conference. First we would like to thank the invited speakers, Dr. Markus Junginger and Prof. Dr. Herbert Weber, for their stimulating keynotes at the conference, the workshop organizers for their exciting workshops, the tutorial speakers for their interesting tutorials and in general all authors and speakers for explaining us their exciting insights. Furthermore we thank the whole organizing team and the helpers in the background who were always there when they are needed and helped to solve problems with dedication and creativity. We also would like to thank all our sponsors for their financial contribution.

Olten in March 2009

Knut Hinkelmann
Holger Wache

Organizers

Institute for Information Systems at the University of Applied Sciences Northwestern Switzerland FHNW

SIG Knowledge Management of the Gesellschaft für Informatik e.V.

Partners

GfWM Gesellschaft für Wissensmanagement

PWM Plattform Wissensmanagement

SKMF Swiss Knowledge Management Forum

Organizing Committee

General Chair:	Knut Hinkelmann, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
Co-Organisation and Commercial Management:	Christine Harms, -ccHa-
Workshop Chair:	Holger Wache, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
Tutorial Chair:	Rainer Telesko, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
Poster and Demo Chair:	Barbara Thönssen, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
Exhibition and Sponsoring:	Barbara Thönssen, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
Local Organisation:	Daniela Feldkamp, Jolanda Birrer, Sarah Straumann, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
Website:	Daniela Feldkamp, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
Technical Support:	Simon Nikles, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland

Programme Committee

Dr. Andreas Abecker, FZI Karlsruhe

Prof. Dr. Klaus-Dieter Althoff, University of Hildesheim

Prof. Dr. Andrea Back, University of St. Gallen

Prof. Dr. Ralph Bergmann, University of Trier

Prof. Dr. Markus Bick, Europäische Wirtschaftshochschule Berlin

Prof. Dr. Andreas Dengel, DFKI Kaiserslautern

Prof. Dr. Martin Eppler, University of Lugano

Ina Finke, Fraunhofer IPK

Prof. Dr. Norbert Gronau, Universität Potsdam

Prof. Dr. Hans-Dietrich Haasis, Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Bremen

Prof. Dr. Dieter Hertweck, HS-Heilbronn

Prof. Dr. Dimitris Karagiannis, Universität Wien

Dr. Tobias Ley, Know-Center Graz

Dr. Stefanie Lindstaedt, Know-Center Graz

Prof. Dr. Johannes Magenheim, University of Paderborn

Prof. Dr. Ronald Maier, University of Innsbruck

Prof. Dr. Klaus North, Fachhochschule Wiesbaden

Prof. Dr. Peter Pawlowsky, University of Chemnitz

Dr. Richard Pircher, University of Applied Sciences bfi Vienna

Prof. Dr. Ulrich Reimer, FHS St. Gallen

Prof. Dr. Bodo Rieger, University of Osnabrück

Prof. Dr. Gerold Riempp, European Business School (EBS)

Dr. Thomas Roth-Berghofer, DFKI Kaiserslautern

Andreas Schmidt, FZI Karlsruhe

Prof. Dr. Marcus Spies, LMU München

Prof. Dr. Rudi Studer, University of Karlsruhe

Prof. Dr. Klaus Tochtermann, Know-Center Graz

Dr. Robert Woitsch, BOC GmbH

Invited Speakers

Dr. Markus Junginger, Festo AG & Co. KG, Manager Knowledge Management und Controlling

Prof. Dr. Herbert Weber, Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST

Sponsors

BOC Information Technologies Consulting AG, Wien, http://www.boc-group.com/

ELO Digital Office GmbH, Stuttgart, http://www.eloweb.eu/

insiders GmbH Wissensbasierte Systeme, Mainz, http://www.insiders.de/

SORECOgroup, Schwerzenbach, http://www.soreco.ch/

STEAG & Partner AG, Balsthal, http://www.steag.ch/

Media Partner

Netzmedien AG, Basel, http://www.netzwoche.ch/

Table of Contents

CKME09 – 2nd Workshop on the Convergence of Knowledge Management and E-Learning

LONG PAPERS

Improving organizational learning through Networked Learning 22
Wim Veen, Heide Lukosch, Pieter de Vries

Using Social Software in E-Learning Initiatives in Developing Countries 32
Tanja Kohn, Ronald Maier

Contextualization of Situated E-learning and Knowledge Transfer in Organizations 42
Lukas Zenk1, Eva Mayr, Richard Pircher, Hanna Risku

Applying Context Metadata in Ambient Knowledge and Learning Environments – A process-oriented Perspective 52
Markus Bick, Jan M. Pawlowski

CWeb2.0 – Corporate Web 2.0: Wissensnetzwerke und Soziale Software in Unternehmen

LONG PAPERS

Web 2.0 in Unternehmen – Eine Fallstudien-Analyse 68
Gisela Granitzer, Klaus Tochtermann

Corporate Wikis: A Comparative Analysis of Structures and Dynamics 77
Klaus Stein, Steffen Blaschke

Solution Development 2.0 – Provision and Roll-out of Solution Packages with Social Networking 87
Johannes Müller, Yannick Bietenholz, Michel Griga, José Martin Gallardo, Thomas Niessen, Peter Stiphout

Collaborative Process Development using Semantic MediaWiki 97
Frank Dengler, Steffen Lamparter, Mark Hefke, Andreas Abecker

SHORT PAPERS

Die Instrumentalisierung von Web 2.0-Technologien in betrieblichen Aus- und Weiterbildungsprozessen 108
Susanne Schmidt

GWEM-ES'09 – Joint 5th German Workshop on Experience Management and Enterprise Search

LONG PAPERS

Ergebnisse einer Untersuchung von Anbietern von Suchmaschinen-Technologien 118
Armin Ulbrich, Peter Kraker, Christian Luidolt

Management of Distributed Knowledge Sources for Complex Application Domains 128
Meike Reichle, Kerstin Bach, Alexander Reichle-Schmehl, Klaus-Dieter Althoff

Refinements for Retrieval and Adaptation of the CookIIS application 139
Alexandre Hanft, Norman Ihle, Régis Newo

IKMS 2009 2nd Workshop on Integrated Knowledge Management Systems

LONG PAPERS

Knowledge Valuation Management – Ein ganzheitlicher Ansatz zur integrativen strategischen Wissensplanung 154
Hagen Schorcht, Mathias Petsch, Volker Nissen

Knowledge Centers in Professional Services Firms – An Exploratory Study 164
Benjamin Juntermanns, Stefan Smolnik, Michael Hertlein, Gerold Riempp

Complying with the Rules of Asimov 174
Renate Luise Ackermann

Semantic Business Analytics in Industrial Facilities – a Case Study 184
Jürgen Angele, Eddie Mönch

Woogle – On Why and How to Marry Wikis with Enterprise Search 194
Hans-Joerg Happel

SHORT PAPERS

Integriertes prozessorientiertes Wissensportal der CREDIT SUISSE IT 206
Oliver Meili

Semantic MediaWiki+ als Wissensplattform für Unternehmen 211
Daniel Hansch, Hans-Peter Schnurr, Peter Pissierssens

KSM09 – Workshop on Knowledge Services & Mash-ups

LONG PAPERS

Web 2.0 and Traditional Knowledge Management Processes 222
Ansgar Scherp, Felix Schwagereit, Neil Ireson

Knowledge Services for Experience Factories 232
Eric Ras, Jörg Rech, Sebastian Weber

Design Principles of Enterprise Mashups 242
Volker Hoyer, Katarina Stanoevska-Slabeva

SHORT PAPERS

An Overview of Current Approaches to Mashup Generation 254
Thomas Fischer, Fedor Bakalov, Andreas Nauerz

Enterprise Mashup vs. Service Composition: What fits to reach the next stage in End-User Development? 260
Boris Büchel, Till Janner, Christoph Schroth, Volker Hoyer

PKM09 – First International Workshop on Personal Knowledge Management

LONG PAPERS

Towards Ontology-based Information Extraction and Annotation of Paper Documents for Personalized Knowledge Acquisition 270
Benjamin Adrian, Heiko Maus, Malte Kiesel, Andreas Dengel

Evaluating Personal Information Management Behaviour using Markov Models 280
David Elsweiler, Stefan Mandl, Leif Azzopardi

A Paper-based Technology for Personal Knowledge Management 289
Kinga Schumacher, Marcus Liwicki, Andreas Dengel

Personal Knowledge Models for More Productive Knowledge Workers 299
Max Völkel

Personal Knowledge Mapping with Semantic Web Technologies 309
Matthias Hert, Gerald Reif, Harald Gall

SHORT PAPERS

Architecture Framework for Higher-Level Activity Support Using Multiple Functional Workspaces on the Desktop 320
Olaf Grebner

Persönliches Wissensmanagement als Management der Metakognition 325
Richard Pircher

Artificial Memory - Eine kurze Einführung in Struktur, Aufgaben und Erfolgskennzahlen 331
Lars Ludwig

ProWi2009 – Produktive Wissensarbeit

LONG PAPERS

Stellt Produktivität von Wissensarbeitern in der Praxis ein Problem dar? - Erste Ergebnisse einer empirischen Untersuchung 342
Rainer Erne

Produktiver forschen — Hebel zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in einem außer-universitären Forschungsinstitut 352
Michaela Hofer, Sebastian Eschenbach

Praxisbericht: Erfahrungstransfer bei MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG 362
Manfred Pircher, Harald Walzl, Nadin Goldberger

SHORT PAPERS

Mobilität als Kennzeichen produktiver Wissensarbeit 374
Michael Dick

Mehr Arbeitsproduktivität durch systematische Wissensarbeit / Poster 381
Sebastian Eschenbach, Cornelia Paul

Produktive Wissensarbeit 386
Robert Kana, Florian Kondert, Silvia Payer

Kriterien guter Wissensarbeit – Ein Vorschlag aus dem Blickwinkel der Wissenschaftstheorie 391
Hanno Schauer, Frank Wolff

Vorschlag eines Konzeptes zur übergreifenden Koordination produktiver Wissensarbeit 396
Frank Wolff, Hanno Schauer

WiBa09 – Wissensmanagement in Bank- und Finanzwirtschaft

LONG PAPERS

Steigerung der Produktivität der Wissensarbeit im Finanzsektor – Benchmark/Banken 406
Manfred della Schiava

Strukturierter Transfer von Erfahrungswissen zur kontinuierliche Organisationsentwicklung: Methodik in Theorie und Praxis 414
Benno Ackermann

WIEM2009 – Messen, Bewerten und Benchmarken des wirtschaftlichen Erfolgs von Wissensmanagement Case Studies and Success Measurement of Knowledge Management

LONG PAPERS

Zur Bedeutung von Referenzmodellen bei der Erfolgsmessung von Wissensmanagementprojekten und der Wissensmanagementorganisation 430
Dieter Hertweck, Markus Junginger

Towards an Integrated Approach to Assess the Potential of an Enterprise to Mature Knowledge 440
Roman Brun, Knut Hinkelmann, Rainer Telesko, Barbara Thoenssen

Wissensbilanzierung im EnBW-Konzern – Konsolidierung von Wissensbilanzen zu einem konzerübergreifenden Management-Cockpit 450
Kay Alwert, Manfred Bornemann, Ulrich Schmidt

Benchmarking des Intellektuellen Kapitals: Immaterielle Erfolgsfaktoren vergleichen und optimieren 460
Markus Will

KnowMetrix – Erfahrungen mit der Erfolgsmessung im Wissensmanagement in einem mittelständischen Unternehmen 470
Franz Lehner, Nadine Amende, Stephan Wildner, Nicolas Haas

Bedeutung des Internets in Multi-Kanal-Vertriebsstrukturen der Assekuranz und Implikationen auf das Knowledge Management 480
Felix Obrist

SHORT PAPERS

Knowledge Management in Research and Education for Product Development 492
Albert Albers, Christian Sauter, Thomas Maier

Die Wissensbilanz im Mittelstand – das Unsichtbare sichtbar machen? 497
Gabriele Schäfer, Gabriele Kohler

Intellectual Capital Management using Knowledge Scorecards: A Best Practice Implementation at the Austrian National Defence Academy 502
Robert Woitsch, Wilfrid Utz, Klaus Mak, Johannes Göllner,

WM4KMU – Wissen greifbar machen – Praktikable Ansätze für KMU

LONG PAPERS

Prozessorientiertes Wissensmanagement bei einem mittelständischen Maschinenbauer 510
Markus Gruhn

Wie die Weitergabe von Erfahrungswissen möglich ist 517
Klemens Keindl

Wissensmanagement bei einem kleinen Spezialanbieter des Sondermaschinenbaus 527
Thomas Mühlbradt, Hans-Dieter Schmieder

Towards an Integrated Collaboration and Knowledge Environment for SME based on Web 2.0 Technologies – Quality assurance in enterprise wikis 532
Frank Fuchs-Kittowski, Detlef Hüttemann

SHORT PAPERS

Wissensmanagement in Serviceprozessen 544
Hartmut Stolte

Umgang mit Wissen = Umgang mit Menschen 549
Wolfgang Beyers, Sabine Salgado

WMUK09 – Wissensmanagement und interne Unternehmenskommunikation

LONG PAPERS

Wissenstransfer mit Weblogs in KMU: Eine explorative Einzelfallstudie 560
Alexander Stocker, Klaus Tochtermann, Nikolaus Krasser

Modernes Wissensmanagement und karrierestrategisches Handeln – ein Gegensatz? 573
Christiane Funken, Alexander Stoll

Wissenstransfer als Mittel der internen Unternehmenskommunikation: Eine explorative Untersuchung in neun internationalen Unternehmen 582
Gergana Vladova, Julian Bahrs

Klassifikation und Identifikation von Kommunikationsbarrieren in Unternehmen 591
Eldar Sultanow, Edzard Weber

SHORT PAPERS

Wer weiss was - Experten finden und vernetzen in einer Hochschule 602
Ursula Hasler, Heinrich Stülpnagel

DYONIPOS: Wissensmanagement ohne Mehrarbeit 609
Josef Makolm, Silke Weiß, Doris Ipsmiller

CKME09

2nd Workshop on the Convergence of Knowledge Management and E-Learning

Prof. Dr. Markus Bick
ESCP-EAP European School
of Management (Campus Berlin)

Prof. Dr. Jan M. Pawlowski
University of Jyväskylä, Finland

Workshop Introduction

Convergence is one of the main trends of this decade: Systems and technologies are merged or developed in a common direction. This trend leads to a variety of changes for organisations and individuals. After the very successful first CKME Workshop 2007, we keep up the discussion concerning the integration of concepts, processes, and systems for the fields of knowledge management and e-learning.

Convergence can be observed on different levels, i.e., cultural level, organisational / process level, system's level, and technological level. The second CKME workshop (CKME09) builds up upon these levels; integrating concepts, processes, and systems of knowledge management and e-learning. The selected workshop contributions focus on these issues taking current recent research and application projects into account:

Within their contribution *Improving organizational learning through Networked Learning* VEEN, LUKOSCH and DE VRIES develop the Networked Learning Model enabling people to connect, share and co-create knowledge. This approach fosters the link between professional learning experience to the workplace, and to knowledge co-creation. The Networked Learning Model led to the YUNO tool. This tool offers the opportunity to easily and efficiently find peers and resources, as well as creating communities for short or longer term purposes.

To answer the question "What social software is used in e-learning initiatives in developing countries?" KOHN/MAIER (*Using Social Software in E-Learning Initiatives in Developing Countries*) analyse eight international case studies. The authors develop the model of e-learning initiatives – comprising six main social relationships supported by social software – as an analysis grid. Applying this grid, they identify various benefits and barriers regarding social software used in developing countries.

To align learning with business processes ZENK, MAYR, PIRCHER and RISKU (*Contextualization of Situated E-learning and Knowledge Transfer in Organizations*) develop the Learning Assessment Questionnaire as an assessment methodology for the analysis of an organization's learning situation. The main objective is to provide suggestions to develop a context-specific training strategy taking appropriate management measures and didactic support into account.

The paper by BICK/PAWLOWSKI (*Applying Context Metadata in Ambient Knowledge and Learning Environments – A process-oriented Perspective*) outlines the desire for contextualized approaches within the fields of knowledge management and e-learning. As far as there are currently no standardised context specifications the authors suggest a generic approach how business, knowledge and learning processes can be designed and adapted based on process-oriented context information.

Program Committee

Prof. Dr. M. Breitner, Universität Hannover

Dr. U.-D. Ehlers, Universität Duisburg-Essen

Prof. Dr. F. Lehner, Universität Passau

Prof. Dr. R. Maier, Universität Innsbruck

Prof. Dr. E. Schoop, Technische Universität Dresden

Dr.-Ing. M. Wolpers, Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik

Dr. V. Zimmermann, information multimedia communication AG

LONG PAPERS

Improving organizational learning through Networked Learning

Wim Veen, Heide Lukosch, Pieter de Vries

Faculty of Technology, Policy and Management
Delft University of Technology
P.O. Box 5015
NL 2636 GA Delft
w.veen@tudelft.nl
h.k.lukosch@tudelft.nl
pieter.devries@tudelft.nl

Abstract: Sharing knowledge is one of the most challenging tasks modern companies have to deal with. A vast amount of knowledge exists within organizations; however it is often difficult to find and to judge its value. As a consequence, learning and knowledge building seem to be a lonely activity, separated from everyday work. In contrast, the way younger employees are communicating and learning is strongly peer oriented and collective. The generation that cannot imagine a world without the Internet learns through externalization instead of internalization, using colleagues and experts surrounding them. Sharing knowledge is a heavily familiar thing to them. The following article shows an approach of Networked Learning to link the professional learning experience to the workplace and to knowledge co-creation in a company. Through a tool that was developed for facilitating knowledge sharing and peer-learning the Networked Learning Model shows how this approach can work in practice.

1 Introduction

Technology enhanced learning in companies mostly supports a rather traditional single actor or cooperative learning practice as face to face training, shared data-bases and blended learning scenarios using learning platforms. The learning in these situations remains an individual act with no interpersonal interaction or connection to the daily working practice. New concepts of learning are needed to improve the use of technologies for companies' training and corporative learning of the employees. Companies do have to deal with challenges of knowledge (co-)creation and knowledge sharing. This is not only an issue that matters the organization as a whole, but it is also highly relevant for each employee within the organization.

Interestingly, younger employees show up as a new generation of learners, the so called net generation. This generation has grown up with technologies for communication and gaming, and appear to have extensive experience in learning collectively. Problems they encounter in games, in programming, and any other learning activity, are solved in communities (WoW, Slashdot.com, 3Bnet, Digg etc.). They easily share knowledge, externalizing what they know to others, as they have come to understand that sharing is winning. Reaching out in profiling sites they know that what you give away will come back to you and mostly with a multiplyer effect. This net generation, Homo Zappiens as Veen refer to them (VV06), is currently entering the labour market, and one of the issues to consider is how we can take advantage of this generation's networking attitudes and skills to enhance business outcomes while avoiding a disintegration of the workforce along the demographic structure of the organization. In this article a model of Networked Learning is introduced as a mechanism for companies to develop a more effective learning environment for their employees. It is based on the idea to improve trainings' outcomes by bringing learners together in a learning and knowledge sharing network. The model includes both non-technical and technical tools focusing on the enhancement of employee performance. This effort leads to an innovative technology which combines human intervention, tools and resources. Within the project "Networked Learning for Life Long Learners" (www.networkedlearning.nl) a model for Networked Learning was developed. On bases of this model a tool was built which was implemented at IBM and connected to the IBM infrastructure for experimental use..

2 Networked Learning

Today we are confronted with an educational challenge which is related to motivating and retaining talented employees. The characteristics of today's and future's worker is changing [Cr07, Si05, Si06, VV06]. For example, in the past process industries needed skilled workers to build products. Nowadays these industries seek employees who can co-create solutions by designing products collaboratively with customers using 'building blocks' of a multitude of companies from over the world. Skills of making a product do no longer suffice such companies, many other skills are needed, including designing skills, communication skills, and managerial skills. Younger employees, to speak in general terms, use technology in a functional manner, not touching what they can't use, and increasingly, they seem to take exploration and learning, discovering the world, into their own hands [VV06]. Organizational learning on the other hand still seems to be organized as a 'lonely learner' activity separated from the workplace. This can be said for traditional courses as well as for innovative e-learning courses. Collaboration is often meant to be part of e-learning courses, but it hardly really takes place in terms of collective learning.

The outcome of this individual way of learning often leads to storage of knowledge in companies' databases. This understanding of storing knowledge does not lead to lively shared knowledge which is always linked to people and context. In his book *Knowing Knowledge*, Siemens [Si06] discusses how knowledge is no longer a product, but rather a process of interaction and negotiation. Veen agrees on this line of thought and defines learning as the process of searching for meaning and knowledge as the process of communication about giving meaning to information (VV06). As a consequence, learning is a social process of negotiating references, and individuals learn by externalizing their knowledge sharing their input into the social network of peer learners, experts, and others that might be involved in the process. Collective learning explicitly aims at collaborative performance and innovative knowledge co-creation within a team. Most innovative ideas occur within the group of 'peer-learners'. In practice, this means that learners should be facilitated to communicate in organizations. Informal communication and activities within a group of people from diverse backgrounds, helps them to share knowledge and produce new knowledge relevant for business goals. Well-known examples of this kind of informal learning have been implemented at Google and Nokia. Younger employees are used to participate in society through networks, anticipating that different situations may require different roles and developing the competence to quickly switch between roles just as they switch between streams of information [VV06]. The innovative and creative nature of this team learning can be used strategically within organizations. This is the aim of the concept of Networked Learning.

To support Networked Learning the used technology plays an important role. Communication technology is changing rapidly and new tools offer new ways of interaction. Advanced technologies such as social software tools facilitate communication and collaboration as well as knowledge building and sharing. Communication within social networks is based on self-direction which also might enhance learning on the workplace. Our main hypothesis is that Networked Learning will enhance the employee's performance more effectively than traditional learning sequences.

Recent approaches [Go05; Si06; Ro06] define Networked Learning as a new way of learning. The focus of Networked Learning is on connectedness of people and artefacts in a network. The network exists through the help of technology which supports the integration of the delivery of knowledge on the one hand and the interaction, communication and application on the other. Networked Learning is today more evident because it finds its existence in explicit network structures, such as global networks like the Internet, the web [Si08], or collaborative group support systems which exist within certain organizations and companies. The other way around, the use of ICT, in particular the Internet is a basic prerequisite for Networked Learning. Unfortunately, it seems the use of ICT for learning in numerous companies is still in the first phase of substitution. E-learning as it appears in the corporate sector is providing printed matter in a digital format. E-learning materials stem from the printed stuff, the only difference is that the learner now have to switch his computer on in order to read it. It is focussed on individual learning by reading. In fact, it is hardly more than a computer-assisted form of traditional learning, mainly used for distance learning, as an overview shows [Da02].

In summary, Networked Learning is to be understood as a different way of learning which is different to ICT-supported ways of traditional learning. The focus of Networked Learning is on connectedness of people and artefacts in a network with the use of technology to integrate delivery of knowledge with interaction, communication and application. It is a way to find other experts and to share knowledge with them. In this understanding we want to use the following definition for Networked Learning:

> Networked Learning is learning through establishing and maintaining connections: between people, resources and technical systems, using tools which promote knowledge sharing and knowledge construction.

3 The Networked Learning Model

The project "Networked Learning for Life Long Learners" is an example for an attempt to develop new insights in the concept of Networked Learning as understood like the definition above shows. The aim of the project was to design a model for Networked Learning by combining the best of the existing definitions for it. On basis of this model an innovative tool to help employees to learn within social networks at their workplace was developed and experimented with.

The model itself is rooted on various existing educational theories and concepts. The theory of social constructivism is useful for a model of Networked Learning because it is based on the premise that, by reflecting on own experiences, and sharing these with others, learners construct their own understanding of the world they live in. Learning within this theory is considered as an active process in which learners construct new ideas based upon current and past knowledge [Br91]. The underlying idea of learning communities can also be found in the Activity theory. In its third generation it includes a network of interacting activity systems. The actor-network theory drives our attention to the point that social networks are almost always mediated technically by some form of material medium, for example the cyberspace as one of those. The learner is seen as an integral part of a network.

Those networks can also be seen as communities of practice. A community of practice is thus defined as a learning group in which new insights can be transformed into knowledge through mutual engagement around a joint enterprise [We98]. It gives some useful insights in the encouragement of change and learning and with this shows some implications for facilitating Networked Learning. Communities of practice imply the characteristics of situatedness, knowledge sharing and collective learning as well as the focus on practice, which are basic for Networked Learning. The engagement theory states that learners have to be engaged by several steps in order for effective learning to occur. These specific steps lead to creative, meaningful and authentic learning, which is the aim of Networked Learning, too. Technology in this way of understanding is seen as a facilitator for all aspects of engagement.

Networked Learning wants to address the challenges of organizational knowledge and transference. Thus the theory of connectivism [Si05] is very helpful to understand how decisions are made and how knowledge is acquired and shared. Knowledge that resides in databases needs to be connected to the right people in the right context in order to be classified as learning. In other words, it shows that information flow within an organization is an important element in organizational effectiveness. For the flow of information, trust is the needed utility, as is pointed out in the Theory of Trust. Different people have different roles in different networks. These roles have to be identified to become a trustful source or target for the flow of knowledge.

Besides the very briefly mentioned references to educational theories and concepts, the development strategy of the project of "Networked Learning for Life Long Learners" used the Corporate Learning Strategy Model (CLS model) [Vr05; Vr07]. This CLS model has been used and tested to develop technology enhanced learning solutions for the corporate world as well as for other institutions. It is a strategy framework for managing change on the level of organizational knowledge and learning and has been developed at the Faculty of Technology, Policy and Management at the Delft University of Technology. The CLS Model consists of three phases of development: a starting phase, a pilot phase and an integration phase (see figure 1). The model is based on the change-process approaches of Fullan [Fu2001] and of Rogers [Ro2003]. Fullan's contribution has its roots in the educational world. Rogers predominantly operated in the business world. In the project "Networked Learning for Life Long Learners" the CLS model is predominantly being used to develop the workflow for the project, which is shown in figure 1.

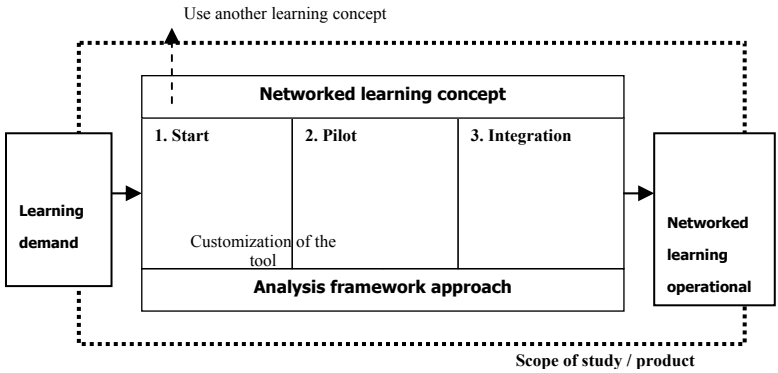


Figure 1: Workflow for the Development of Networked Learning

Another source of previous work being used in the Networked Learning project is the notion of changing demographics. Currently, the Baby Boom Generation (born 1940-1960) is starting to retire and the Net-generation (born 1990-2000) is steadily joining the work force. In general, the 'Homo Zappiens' is pre-skilled with computer proficiencies, at ease with multitasking, processing discontinued information, non-linear learning approaches, and highly networked [VV06]. They consider virtual worlds and virtual friends as an enriching extension of their physical existence. Profiling sites such as MySpace, Hyves, Facebook, PlaxoPulse, and Naymz are most familiar to them and are used for expression of self, communicate and share. Homo Zappiens has become part of a gift culture where sharing is winning. Slashdot.com is an example of a world-wide community where ICT professionals share information for their professional development. Companies could take advantage of this culture by supporting the way of knowledge gathering, selection, using resources and people alike.

This new labour force will rely heavily on technical and distributed social networks. Networked Learning refers to a context in which internet-based information and communication technologies are used to promote connections: between participants; between participants and experts; between a learning community and its learning resources, so that participants can extend and develop their understanding and capabilities in ways that are important to them, and over which they have significant control. These connections vary from face-to-face to distributed, across a variety of media, and with various degrees of time shifting. Crucial is the connectedness of participants.

The ingredients of the Networked Learning model can be seen in figure 2. There are four complementary areas that play an important role in knowledge development. Each of the elements that are connected to these areas is selected on the basis of their relevance for this development process in which the technology is a major facilitator for processes of communication, information retrieval and information sharing.

These areas are: Profiling, Connectedness, Knowledge and Business Development. 'Profiling' is the area describing a collection of social and organizational aspects of how individual employees function in an organization. It states that individual employees should take ownership of their professional development, ICT enabling them to do this through social software tools. 'Profiling' is the area of the Digital Me. 'Connectedness' stands for the connection between people and people and resources. It relates to social networks and the way interaction and human relations are relevant for people to perform in communities. These communities are fluent; you can take part for some time depending on the purpose of the community. Communities are based on peer references and are not limited to office hours. 'Connectedness' is the area of the Digital We. 'Knowledge' is the area that defines content and information in the Network Learning Model. This content is distributed and discontinuous, stored in databases. Learners have to aggregate bits and pieces (modules) into a meaningful whole. They do this collaboratively, sharing their expertise with others. 'Business Development' is the area that describes the major companies' business goals. These goals are the reference framework within learning takes place, it provides the organizational context.

Networked Learning is a way of learning that is work-related and mostly informal. Employees learn when needed, just-in-time, they are active seeking for solutions, hence producing new knowledge. These aspects of Networked Learning apply to many forms of learning, from novice training to expert learning.

The elements that constitute the Networked Learning Model are not new or innovative. It is the combination of the areas and the elements represented in this model that makes it innovative and different from the existing Computer Support Collaborative Learning approaches.

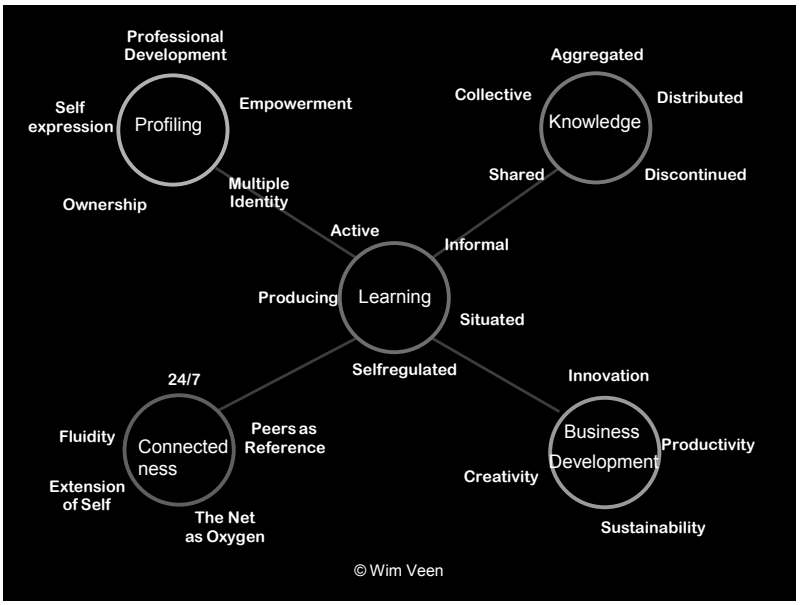


Figure 2: A Model for Networked Learning: enabling people to connect, share and co-create.

4 An innovative tool for Networked Learning: YUNO

The Model of Networked Learning has been worked out in a tool which has been implemented to support IBM employees to easily and efficiently find peers and resources, and to create communities for short or longer term purposes. It is based on the functional design of the Networked Learning Model as shown above. Not all functionalities that have been primarily designed could be implemented due to limitations of time and resources. It has been developed for IBM and was connected to the IBM infrastructure.

The Yuno tool consists of two major 'views', the 'search view' and the 'community view'. The search view helps to find people and resources alike, represented visually in the biggest window of the search view (see figure 3). The connection to the search engines supplies all sorts of information, which are categorized by the tool to allow for quick search not only for documents and other 'frozen' information, but also for experts, current projects, discussions and other sources that connect to the search topic. The tool accesses all relevant databases that are available for all IBM employees, including the IBM LDAP server. From the result of a search the user can drag and drop people and resources into a window which is to become a topic map or personal knowledge map. Users can publish their topic maps that are stored and retrievable for others.

Once a topic map has been published by the owner he can use the 'community view' of the tool for inviting colleagues to contribute and amend the topic map. Thus, this community suggests other relevant people to contact, other resources to refer to, and discuss possible solutions. The result of this social learning process is a better topic map that will be retrievable for all employees in the organization even after the original owner has left the company. In this respect topic maps are meant to function as a form of knowledge retention. The topic maps that are built up this way can be stored, shared and reused by any other community of interest. Each time the topic map is selected on a particular issue, it will be updated. Through this a repository of topic maps is designed.

To provide quick contact facilities among employees, the IBM tool Sametime 7.5 was integrated in the Yuno tool. By 'drag and drop' employees found by the Yuno tool, could be contacted easily. In fact, by adding persons to his contact list in Sametime 7.5 an individual employee is extending his social network within the company. This has been an explicit goal of the Yuno tool.

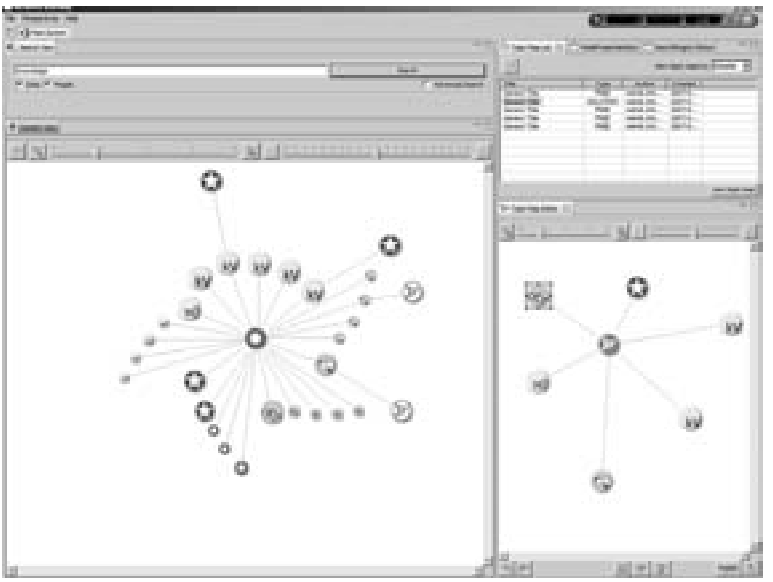


Figure 3: Screen shot of the Networked Learning tool

The tool has been tested by a selected group of employees at IBM. The Yuno tool has proven to function as a vehicle for the transfer of the Networked Learning concept onto the different organizational levels of IBM. Findings have been:

- Yuno, qualified as a meta search and information rating engine, was considered a timely and refreshing application. This can be considered a good qualification from people who are IT-savvy and work with technological innovations on a daily basis.
- Not all participants use the IBM databases or use engines outside the intranet environment. This certainly strengthen the performance of a Yuno tool, because these IBM databases contain huge amounts of information that now are accessed and used in an usable format, hence extending personal networks.
- The search action patterns of most participants appear to be rather traditional. They rely on their contact base of face-to-face, my colleague and my old colleague and their cellphone strategy. These traditional strategies are hard to change and a tool such as Yuno, should provide quick wins and early successes to convince them to do things differently.

Next to these experiences, there were suggestions to improve the usability of the tool, like:

- Add a search history
- Adapt to the mainstream page layout and functionalities to shorten the learning curve.
- Yuno is not easily transferable from one to another company network, because the tool has to be accommodated with the lay-out of the other network. Facilitate these transfers with supporting tools.
- Yuno is about collaboration, information exchange and retrieval and needs a business case to allow integration relative to the existing services.

The pilot was not successful from the perspective of developing measurable innovation, which was obviously a too ambitious goal for the project setting. It did though contribute to the understanding of the Networked Learning concept and the acceptance of this concept by the IBM employees as a good basis for collaboration and innovation in the field of life long learning in daily practice. This result could never have been achieved by the Networked Learning Model alone.

5 Conclusion and further work

The tool which was developed based on the Networked Learning Model described above provides a structured way to collective learning. It is a challenge to find knowledge linked both to persons and to situations and allows capturing part of reality in a framework in order to reduce the complexity and allow closer examination.

The concept maps made with help of the tool can be used companywide to be applied to new projects or upcoming problems. The Yuno tool supports the behaviour of peer-learning which is a familiar way of knowledge building for the younger generation of workers. It includes their preference for images and symbols as an enrichment of plain text, their seemingly effortless adoption of technology and their cooperation and sharing in networks.

In summary, we can consider the Networked Learning Model as a useful strategy for dealing with the large amounts of information available in knowledge intensive companies. It is an answer to the challenges of informal, goal oriented learning on the workplace. Further work is now to be done on the evaluation of the learning model and the tool. The tool can be transferred to other companies to lead to an innovative product for the learning market which combines human intervention, tools and resources. It has been built for a worldwide knowledge intensive company, but can be also useful for any other business where many experts work together in a network. It can also be used by associations of companies to get to know about the knowledge and the resources of each other. They just have to take over a networked perspective as shown in this article.

Literature

[Br91] Bruner, J.: Acts of meaning. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1991.

[Cr07] Cross, J.: Informal Learning. Pfeifer, San Fransisco, 2007.

[Da02] Darby, J.: Networked Learning in Higher Education: The Mule in the Barn. In (C. Steeples & C. Jones, Hrsg.): Networked Learning: Perspectives and Issues, Springer, 2002, S. 17-26.

[De02] Dewey, J.: How we think (Rev. ed.). Houghton Mifflin Company, Boston MA, 1993/1998.

[Fu01a] Fullan, M.G.: The New Meaning of Educational Change. Teachers College, Columbia University, Teachers College Press, 2001a.

[Fu01b] Fullan, M. G.: Leading in a Culture of Change. Wiley, John & Sons, 2001b.

[Go05] Goodyear, P.: Educational design and networked learning: Patterns, pattern languages and design practice. Australasian Journal of Educational Technology, 21(1), 2005. S. 82-101.

[Ro03] Rogers, E.M.: Diffusion of Innovations, 4rd edition. NewYork, Free Press, 2003.

[Ro06] Rosenberg, M.J.: Beyond E-learning. Approaches and Technologies to Enhance Organizational Knowledge, Learning and Performance. Pfeifer, San Fransisco, 2006.

[Si05] Siemens, G.: Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, 2005.

[Si08] Siemens, G.: A brief history of networked learning, o.A., 2008.

[VV06] Veen, W. & Vrakking, B.: Homo Zappiens: Growing up in a Digital Age. Continuum Education, London, 2006.

[Vr05] Vries, P. de: An Analysis Framework Approach for Managing Corporate E-Learning Development. PhD-thesis, Twente University, 2005.

[Vr07] Vries, P. de: Working paper: Networked Learning Research and Activity Framework. Delft University of Technology, 2007.

Using Social Software in E-Learning Initiatives in Developing Countries

Tanja Kohn, Ronald Maier

Information Systems
University of Innsbruck
Universitaetsstrasse 15
6020 Innsbruck
tanja.kohn@uibk.ac.at, ronald.maier@uibk.ac.at

Abstract: In e-learning, social software is used for co-existence, communication, coordination, collaboration and networking, and, in a more specific view, supports knowledge sharing. When e-learning initiatives from developed countries expand or establish an initiative in developing countries, knowledge needs to be transferred. This paper shows that developing countries still are lagging behind in the use of social software within learning environments. But this could be easily overcome, nowadays, by implementing open-source tools or simply using Web-based free services and well-directed training on teachers. This paper also points towards benefits and possible barriers of using social software because barriers can limit or even prevent the knowledge sharing process.

1 Introduction

With the recent rise of collaborative (use of) technology sometimes termed *social software* or *Web 2.0*, supporting knowledge management (KM) with information and communication technology (ICT) seems to have survived the trough of disillusionment. It is particularly joint creation of knowledge, knowledge integration and transfer as well as networking and collaboration that potentially can profit from these new technologies. With respect to developing countries, so far the barriers to deploy time- and cost-intensive KM systems have been extremely high. However, with the advent of sophisticated solutions being available at marginal cost over the Web, the most relevant barrier for adoption of KM technologies in developing countries has been substantially lowered. Still, competency gaps prevail [HST07]. Consequently, e-learning initiatives have to be customized when they should be useful for knowledge transfer (KT) involving developing countries.

Eight, partly (inter-)national and cross-national case studies of e-learning initiatives in developing countries conducted between 2005 and 2007 have been found in the literature regarding ICT, especially social software. Case studies have been selected on the basis of keywords that refer to content and notable scientific publications. Keywords amongst others are *e-learning*, *developing country*, *education,* and *ICT*. The sources are published

in the "International Journal of Knowledge and Learning", "International Journal of Education using ICT" and "Globalized Learning and Cultural Challenges" [Ed06].

The research question underlying this paper refers to what social software is used in e-learning initiatives in developing countries. Based on definitions of relevant terms (section 2), main goals of this paper are to elaborate a model of e-learning initiatives including stakeholders, KT and examples (section 3), to show social software in use on the basis of a review of selected case studies (section 4.1) and to discuss current benefits and barriers to find solutions for how they could be overcome (section 4.2). Finally, section 5 concludes this paper with current limitations and an outlook on future work.

2 Definitions of relevant terms

The term *knowledge transfer* carries a wide variety of meanings. Therefore, it is necessary to briefly define the use of the term adopted in this paper. In KM literature, *knowledge transfer* and *knowledge sharing* are not used in a consistent way. KT [Pa99:115] is used equally as terms like *knowledge sharing* [Re02], *knowledge distribution* [Ma07], *knowledge diffusion* [CJ04], *knowledge dissemination* [SW03], and *knowledge exchange* [TON03]. KT is also seen as part of knowledge sharing [BK03] because knowledge can be transferred through interaction. This transfer is supported by ICT in e-learning. Knowledge sharing is the process of one person (source) deciding to share knowledge, remembering, explicating it to contextualized information on a medium, actively or passively transferring it to another person (recipient) which perceives the information, interprets it in the given context and evaluates it so that the knowledge is re-constructed and integrated in the person's knowledge base [MH09:412]. In this paper, KT is part of the knowledge sharing process and is fostered by social software for co-existence, communication, coordination and collaboration that are used for e-learning.

KT plays a major role in e-learning environments because learning is based on shifting knowledge to and amongst learners. Tools to support collaboration, communication and networking are called *social software* [An05]. Social software definitions have a common stress on the importance of creating networks and relations between people and the support of group interaction. Wever et al. define social software as "software that enables communication through digital technologies during which people connect, converse, collaborate, manage content, and form online networks in a social and bottom-up fashion." [WM07:512] Social software can be categorized in various ways. One general categorization is synchronous and asynchronous social software, whereby synchronous tools allow interaction at the same time and asynchronous tools do not [MH05]. In e-learning, social software is used to support co-existence, communication, coordination, collaboration and networking amongst learners and between teachers and learners. This can be, e.g., text, audio and video blogs, wikis, fora, real-time communication, software platforms for rich interaction, message-boards, musical taste-sharing, photo-sharing, instant messaging, mailing lists, and social networking software [Ma07:628, WM07].

E-learning programs are also implemented in developing countries [HST07]. The term *developing country* is defined by various institutions. The World Bank classifies coun-

tries based on 'annual per capita gross national income' into three categories with thresholds of maximum 935 US$ (low income countries), 3,705 US$ (lower middle income countries) and 11,455 US$ (upper middle income countries) in 2007 [WB07].

3 Knowledge transfer with social software

E-learning initiatives can be implemented between developed and developing countries. Export and reuse of e-learning content is possible, but time- and cost-intensive. During transfer of such programs, country-specific differences and differences between learners, but also teachers, e.g., their backgrounds and language should be considered because they possibly form barriers to the achievements of the objectives of e-learning programs [HST07:177]. Therefore, adaptation of learning resources or general customization of the entire e-learning initiative should be considered.

In order to analyze the selected cases in which social software supports KT, it has to be elaborated where exactly KT takes place and how it is already supported. Figure 1 gives a general overview of an e-learning initiative between two institutions and the stakeholders involved in KT together with example categories of social software.

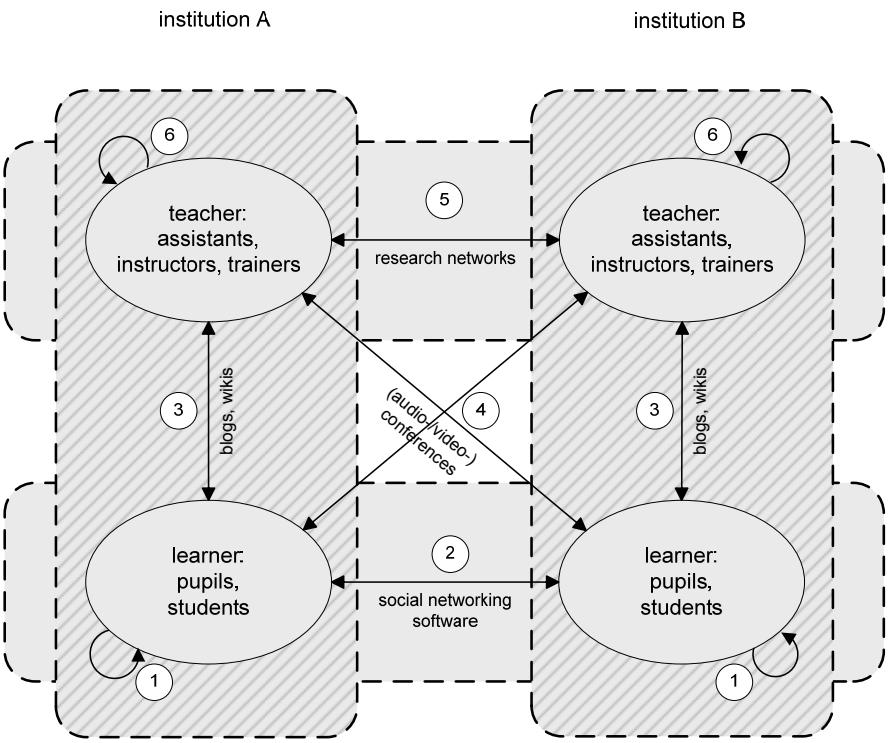


Figure 1: Model of e-learning initiatives: knowledge transfer between and within institutions with examples of social software

To simplify reality of e-learning initiatives, only two involved educational institutions are displayed in the model: institution A and institution B. The initiative can be, e.g., an "international online discussion" as part of a „Master Program of Adult Education". University of Georgia (institution A) and University Botswana (institution B) cooperated in such a program [GS05]. Each institution has its stakeholders. On the one hand, there are teachers involved which can be instructors, trainers and assistants and on the other hand, learners, i.e. pupils and students. KT between institutions and stakeholders is displayed by arrows in Figure 1. Examples of social software are shown to give a clear idea how KT of stakeholders in e-learning environments can be supported. Social software tools are used synchronously or asynchronously within or between groups of stakeholders at institutional (vertical) or inter-institutional level (horizontal, diagonal). Examples within groups at institutional level can be, e.g., teachers interacting via mailing lists created in free e-mail accounts and learners via student fora. Social software used between groups at institutional level can be, e.g., Blogs like WordPress, Wikis, but also social awareness software, e.g., instant messaging tools like Skype, micro-bloggin tools like Twitter and social bookmarking software like del.icio.us. Social software used between stakeholders at inter-institutional level can be, e.g., research networks at teachers' level like Harvard Research Network, ISWorld and SEWorld, and social networking software at learners' level, e.g., Facebook. So far, only little social software is used for e-learning in developing countries as the case study analysis shows.

As shown in Figure 1, there are six main social relationships which can be supported by social software: (1) learners of one institution among themselves, (2) learners between institutions, (3) learners and teachers of one institution, (4) learners and teachers between institutions, (5) teachers between institutions, and (6) teachers of one institution among themselves.

4 Benefits and barriers using social software

Generally, e-learning has high potential for development in developing countries [Ha02:38]. Basic education and professional development is important for sustainable development [Sh87:35]. Based on the model presented in Figure 1, case studies were analyzed regarding social software used in developing countries (section 4.1). The structure of six social relationships depicted in Figure 1 is used for discussing current support by social software and barriers of their usage (section 4.2).

4.1 Overview of applied social software

Results of the case study analysis are presented as an overview in the following table that shows social software, their description and benefits and barriers to the use of such tools. Mainly used tools are asynchronous tools like mailing lists (used in 7 of 8 cases) and discussion fora (used in 5 of 8 cases). Some benefits and barriers can be contradictory because of different settings of various analyzed cases. Also, identified barriers for certain tools are not only typical for one specific tool, but for others, too. They are only mentioned when they were expressed explicitly in the analyzed cases.

Table 1: Benefits and barriers of the use of specific social software

social software	description	benefit	barrier
mailing list [GS05] [HM05] [LTG05] [Al06] [LOF06] [Na06] [HST07]	**AT**: exchange information, questions, answers etc. through e-mail within defined groups [MH05:26]	**D**: re-evaluating processes and contents of online debates (teachers) **S**: asynchronous interaction gives time for improving language skills and catching-up on debates (learners) [HM05:98]	**TF**: cost-intensive dial-up connections [HM05:98-102] and Internet access [LTG05, HM05:100] **S**: insufficient typing skills and language [HM05:98-102]
discussion forum [GS05] [HM05] [LTG05] [Al06] [Na06]	**AT**: communication platform to exchange messages, thoughts and experiences which can be compared with blackboards [MH05:55]	**D**: encourage participation [HM05:98] **S**: asynchronous interaction gives time for reflection and cognitive development [GS05:163], improving language skills, development of argumentation and understanding perspectives [HM05:96-99]	**TF**: reliability of Internet [HM05:94] **D**: large groups conduct inefficient discussion [GS05:167] and participation [HM05:94-101] **D**: lack of instructions to use the tool **S**: insufficient typing skills [HM05:94-101]
electronic quiz [Al06]	**AT**: interactive pages for exercises and assessment of participants [MH05:82]	**R**: flexible mode of delivery and alternative to other material and media [Al06:334]	**TF**: slow Internet connection **R**: access to material [Al06:332]
chat [Al06] [LOF06] [Na06] [HST07]	**ST**: communication between two or more users through real-time text exchange [MH05:43]	**D**: independent from place and time **S**: easy access **D/S**: further review and reinforcement, keeping track of learning progress, better understanding and exam preparation [LOF06:19-23]	**TF:** slow Internet and limited access **D:** rarely used **S:** computer illiteracy **R:** scarce resources and material access [Al06]
(audio/video) conference [HM05] [LTG05]	**ST**: verbal or video communication through media tools	**D/S**: synchronous interaction for lively communication and networking	**TF**: cost-intensive dial-up connections [HM05:98] and Internet access

[Al06]		**R**: delivery of content [LTG05:110]	[HM05:100, LTG05]
game software [Mu07]	**ST**: integrated as an active experience, understanding and learning	**TF:** free of charge software **R**: individual and group game	**D**: integration problems to curriculum and classes
digital whiteboard [Na06]	**ST**: virtual blackboard where participants work together [MH05:96]	**S**: impact of students learning and understanding with positive attitudes [Na06:24]	**TF**: technology access **D**: didactical integration

ST = synchronous tool, **AT** = asynchronous tool
TF = technical-financial, **D** = didactical, **S** = skills, **R** = resource

4.2 Discussion

Using social software can create barriers for stakeholders in e-learning initiatives. Barriers can influence the use of social software for KT. Generally, main barriers to the use of software for e-learning in developing countries are technology-based, e.g., lack of hardware, expensive and inappropriate software, limited access to technology and Internet, poor Internet connectivity, lack of technical support, and server breakdowns [HST07:179, GS05:165]. This barrier has to be limited by governmental cooperation and investments. Governments have to find solutions to make Internet access affordable for schools, e.g., to find telecommunication companies that make convincing offers like in Chile. There, high speed Internet increased satisfaction and motivation to participate and use social software [Ha02].

But barriers do not only occur at the technological side, but also with respect to culture and skills, e.g. limited motivation of learners because of computer illiteracy and constraints to attendance of teachers using social software in their classes because of lacking competence using such software and computer illiteracy. Cultural barriers were not expressed explicitly in the analyzed case studies, but can be interpreted through barriers like large groups conduct inefficient discussions [GS05:167], barriers to participate [HM05:94-101], didactical integration problems of digital whiteboards [Na06], and rarely used chat applications [Al06].

Typically, social software allows for easy-to-use mechanisms to create and maintain online profiles (social identity), build relationships and reputation (social capital), stay aware of a network's activities (social awareness), comment on and recommend to others (social feedback), interact with others (social interaction), organize physical meetings (social planning), and share content (social spaces) on the Internet. Still, social software is not used with all its potential in these learning settings, e.g., to create social identity, capital and spaces. Social awareness is related to social identity, capital and spaces and was not found in the analyzed cases. So far, the case study analysis shows that tools for social feedback, interaction and planning are used. The benefits and barriers are discussed in detail in the following (acronyms are used to characterize the type of barrier).

The relationship between learners within (1) and amongst institutions (2) is supported so far by discussion fora, electronic quizzes, chat, (audio-/video-) conferences, and game software. Explicitly mentioned benefits of *discussion fora* are an increased encouraged participation [HM05:98] of learners, enough time for learners to reflect on their posts through asynchronous interaction and therefore, cognitive development [GS05: 163], improving language skills and development of argumentation by posting contributions, and understanding different perspectives of other learners (S) [HM05:96-99]. Barriers to the use of discussion fora in such initiatives are reliability of Internet (TF) [HM05:94-101], large groups that conduct inefficient discussions [GS05:167] and limited participation of certain learners [HM05:94-101] which can be put down on cultural issues (D), lack of instructions to use the tool (D/S) as well as insufficient typing skills (S) [HM05:94-101]. Benefits of *electronic quizzes* are the flexible mode of delivery of content and its alternative character to common learning material as a new learning media for learners (R) [Al06:334]. Barriers to the use of electronic quizzes are of technical-financial nature like slow Internet connection and a resource problem to access this kind of learning material [Al06:332]. Elaborated benefits of *chat* are the independence from place and time using it (D) and easy-to-use free software (S). Chat can be used for further review and reinforcement of learning material, keeping track of the learning progress, better understanding of learning contents through discussions between learners, and, therefore, better exam preparation (D/S) [LOF06:19-23] than learning alone. Barriers found in [Al06] are slow Internet connection and limited Internet access (TF). Chat is rarely used between learners (D) which might be traced back to limited Internet connection and access, promotion of teachers to use it and, still, even though chat is easy-to-use, learners have problems to use it because of computer illiteracy (S). Benefits of *(audio-/video-) conferences* are the lively communication and networking aspect of synchronous interaction (D/S) and the use as a new channel of the delivery of content (R) [LTG05:110]. Barriers are, again, of technical-financial nature as there are cost-intensive dial-up connections [HM05:98] and scarce Internet access [HM05:100, LTG05]. *Game software* was used in only one of the analyzed cases [Mu07] where it was a free of charge software (TF) and was used as individual and group games (R). The occurring barrier using game software in this e-learning initiative was the integration to the curriculum and to the classes (D). Social networking software, different types of learning resources and Web pages are often provided only in English language but 43% of Web users do not speak English [Wo08]. Translation and further adaptations are necessary regarding this issue.

The relationship between learners and teachers within (3) and amongst institutions (4) is supported so far by mailing lists, chat, (audio-/video-) conferences, and digital whiteboards. Chat and (audio-/video-) conferences were already discussed regarding (1) and (2). *Mailing lists* were used nearly in all analyzed cases. Benefits on teachers' side were possible re-evaluating processes of their learners and the delivery of contents of online debates (D). Generally, asynchronous interaction gives time for improving language skills and catching-up on debates which were important to learners (S) [HM05:98]. As seen before, barriers of technical-financial nature occur through cost-intensive dial-up connections [HM05:98-102] and limited or lack of Internet access [LTG05, HM05:100]. Insufficient typing skills and deficits of language constrained the use of mailing lists (S) [HM05:98-102]. The use of *digital whiteboards* was only found in [Na06]. Using it had

a constructive impact on students' learning and understanding with positive attitudes (S) [Na06:24]. Main barrier was the access to this technology (TF) and the didactical integration to the curriculum and the classes (D). The didactical barrier often results from lack of instructions. If more instructions are given, participation can be motivated by teachers explaining the aims of the use of a certain tool. Then motivation will increase. This is meant on teachers' and learners' side when implementing an e-learning program to support an interactive relation between these stakeholders.

The relationship between teachers within (6) and amongst institutions (5), so far, is supported only by mailing lists. In some of the analyzed cases mailing lists were used for communication between the involved teachers. To improve KT and its quality research networks can be used such as Harvard Research Network, ISWorld and SEWorld.

Resource barriers occur according to the lack of adequate material to teach. But as mentioned in the beginning, sophisticated solutions are available at marginal cost over the Web. A lot of services can be used free of charge that provide collaboration, communication and network building for e-learning initiatives in developing countries. As computer and also Internet literacy rates are on the rise [IWS08] not only in developed, but also in developing countries, these tools could be supplemented by the extensive use of systems offered on the Web, such as Google Apps, Skype, Wikipedia etc. which all help to lower the barrier to access documented knowledge. Also, free and open-source tools can be considered as a cost-effective solution, e.g., to avoid high investments apart from investments in hardware and to overcome the lack of synchronous interactivity in e-learning. Examples for open-source tools beside fora, chat and digital whiteboards are Web-Content-Management-System (WCMS), Community-Content-Collaborative-Systems (C3MS), Weblogs, Groupware, Learning-(Content) Management-Systems, Wikis [MH05:41-106].

Summarizing the discussion, there are already some tools (see table 1) in use in e-learning initiatives in developing countries. But they are confronted by several barriers. Cooperation and investments are suggested to overcome the technical-financial barrier which is currently seen in e-learning initiatives like OLPC and Classmate PC. To limit the didactical barrier, adaption of curriculum and pedagogical training for teachers to integrate new tools into classes, are recommended. OLPC Peru, for example, provides accompanying monitoring besides technical and pedagogical introduction training. A qualified team of about 40 coaches visits participating schools of the project. Skill barriers will be limited by sufficient training for all and the constant use of technology. Two main solutions to overcome the resource barrier are suggested: Web-based social software free of charge and installation of open-source tools.

5 Conclusion and future work

This paper shows the importance of how KT takes place on the level of international exchange of e-learning initiatives especially to developing countries. A model of e-learning initiatives (figure 1) visualizes KT and highlights six distinct social relations between stakeholders and examples for the use of social software to transfer knowledge

between them. Benefits and barriers found in the case studies are contrasted regarding so-called social software in table 1. Web-based services free of charge and open-source tools were mentioned to challenge commonly used commercial tools and supply collaborative work amongst participants of e-learning programs. The authors strongly believe that there is a trend from creating and composing ICT infrastructures specific for single institutions towards configuring and, most of all, simply consuming services that are offered on the Web in a standardized way. This might be all the more true for developing countries so that technological barriers would be removed with the exception of the need for strong and ubiquitously available bandwidth in order to be able to access the Internet.

Limitations of this research work are the limited number of analyzed case studies underlying the confrontation of benefits and barriers to the use of social software and disregarding cultural aspects.

Future research will cover measuring success of e-learning initiatives in developing countries concerning the added value with regards to the use of ICT, especially social software. To achieve this, initiatives like OLPC which started implementing their cheap computers to developing countries in February 2007 are currently studied. By analyzing selected e-learning programs offered in developing countries, "new" collaborative tools could be found useful as sets of individual services available free of charge for various forms of KT required between the key stakeholders. These sets of services could outperform centralized solutions like the ones offered in all-in-one learning (content) management systems. This proposition is backed by the clearly visible e-learning usage patterns in developed countries that currently point towards a rapidly increasing number of tools being used in parallel by the stakeholders. As envisioned in figure 1, it is supposed that KT between different stakeholders will result in specific aims and potential problems and thus different solutions might be needed for different groups of stakeholders. This requires in-depth analysis of richly described scenarios of KT that reveal the specifics of aims, benefits and barriers from the perspective of developing countries.

References

[An05] Anderson, T.: Distance learning – social software's killer ap? Published 2005, URL: http://www.unisa.edu.au/odlaaconference/PPDF2s/13%20odlaa%20-%20Anderson.pdf, viewed 2009-01-10.

[Al06] Ali, A.: Modern technology and mass education: a case study of a global virtual learning system. In: Edmundson, A. (Ed.): Globalized learning cultural challenges. Idea Group, Hershey 2006, 327-339.

[BK03] Becker, M.; Knudsen, M.: Barriers and managerial challenges to knowledge transfer processes. DRUID Summer Conference on Creating, Sharing and Transferring Knowledge, Copenhagen, Sweden 2003.

[CJ04] Cowan, R.; Jonard, N.: Network structure and the diffusion of knowledge. Journal of Economic Dynamics & Control, Vol. 28 (8), 2004, 1557–1575.

[Ed06] Edmundson, A.: Globalized learning culture challenges. Idea Group, Hershey 2006.

[GS05] Giannini-Gachago, D.; Seleka, G.: Experiences with international online discussions: participation patterns of Botswana and American students in an adult education and de-

velopment course at the University of Botswana. International Journal of Education using ICT, Vol. 1 (2), 2005, 163-184.
[Ha02] Hawkins, R.: Ten Lessons for ICT and Education in the Developing World. In: Kirkman, G. et al. (Eds): The Global Information Technology Report 2001-2002: Readiness for the Networked World, Oxford University Press, Oxford 2002, 38-43.
[HM05] Hodgkinson-Williams, C.; Mostert, M.: Online debating to encourage student participation in online learning environments: a qualitative case study at a South African university. International Journal of Education using ICT, Vol. 1 (2), 2005, 94-104.
[HST07] Hodgkinson-Williams, C.; Siebörger, I.; Terzoli, A.: Enabling and constraining ICT practice in secondary schools: case studies in South Africa. International Journal of Knowledge and Learning, Vol. 3 (2/3), 2007, 171-190.
[IWS08] Internet World Stats: Worlds Internet users and population stats. URL: http://www.internetworldstats.com/ stats.htm, viewed 2008-11-21.
[LTG05] Lee, M.; Thurab-Nkhosi, D.; Giannini-Gachago, D.: Using informal collaboration to develop quality assurance processes for eLearning in developing countries: the case of the University of Botswana and the University of the West Indies Distance Education Centre. International Journal of Education using ICT, Vol. 1 (1), 2005, 108-127.
[LOF06] Lumande, E.; Ojedokun, A.; Fidzani, B.: Information literacy skills course delivery through WebCT: the University of Botswana library experience. International Journal of Education using ICT, Vol. 2 (1), 2006, 66-78.
[Ma07] Maier, R.: Knowledge Management Systems - Information and Communication Technologies for Knowledge Management. 3rd edition, Springer, Berlin 2007.
[MH05] Maier-Häfele, K.; Häfele, H.: Open-Source-Werkzeuge für e-Tr@inings. Übersicht, Empfehlungen und Anleitungen für den sofortigen Seminareinsatz. ManagerSeminare Verlag, Bonn 2005.
[MH09] Maier, R., Hädrich, T., Peinl, R.: Enterprise Knowledge Infrastructures. 2nd edition, Springer, Berlin 2009.
[Mu07] Muwanga-Zake, J.: Introducing educational computer programmes through evaluation: a case in South African disadvantages schools. International Journal of Education using ICT, Vol. 3 (3), 2007, 30-48.
[Na 06] Naqvi, S.: Impact of WebCT on learning: an Oman experience. International Journal of Education using ICT, Vol. 2 (4), 2006, 18-27.
[Pa99] Pawlowsky, P.: Wozu Wissensmanagement? In: Götz, K. (Ed.): Wissensmanagement - Zwischen Wissen und Nichtwissen. Hampp, München 1999, 113-129.
[Re02] Remus, U.: Prozessorientiertes Wissensmanagement - Konzepte und Modellierung. Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Universität Regensburg 2002.
[Sh87] Sheahan, J.: Patterns of development in Latin America. Poverty, repression, and economic strategy. Princeton University Press, New Jersey 1987.
[SW03] Song, M.; van der Bij, H.; Weggeman, M.: An empirical investigation into the antecedents of knowledge dissemination at the strategic business unit level. Journal of Product Innovation Management, Vol. 20 (2), 2003, 163-179.
[TON03] Thomas-Hunt, M.; Ogden, T.; Neale, M.: Who's really sharing? Effects of social and expert status on knowledge exchange within groups. Management Science, Vol. 49 (4), 2003, 464-477.
[WB07] World Bank: Country Classification, URL: http://go.worldbank.org/K2CKM78CC0, viewed 2009-01-10.
[WM07] Wever, B.; Mechant, P.; Veevaete, P.; Hauttekeete, L.: E-Learning 2.0: Social Software for Educational Use. Ninth IEEE International Symposium on Multimedia Workshops (ISMW 2007), Issue December 2007, pp. 511-516.
[Wo08] Worldlingo: World language statistical facts, URL: http://www.worldlingo.com /en/resources/language_statistics.html, viewed 2009-01-10.

Contextualization of Situated E-learning and Knowledge Transfer in Organizations

Lukas Zenk[1], Eva Mayr[1], Richard Pircher[2], Hanna Risku[1]

[1] Research Center KnowComm, Danube University Krems
Dr.-Karl-Dorrek-Str. 30, A-3500 Krems
lukas.zenk@donau-uni.ac.at
hanna.risku@donau-uni.ac.at
eva.mayr@donau-uni.ac.at

[2] University of Applied Sciences bfi Vienna
Tendlergasse 14A/25, A-1090 Wien
richard.pircher@fh-vie.ac.at

Abstract: Sophisticated knowledge of individuals on the one hand and collective collaboration between various disciplines and teams on the other hand are required for complex products and services. Work-related individual and organizational learning processes in organizations provide the foundations for such individual and organizational knowledge and capabilities. These interconnected learning processes are situated in the organizational environment. This paper proposes a methodology for managing situated individual and organizational learning. The development of a questionnaire and results from two organizations are presented and conclusions drawn from the assessment results on recommended measures for the use of e-learning. The goal of the work presented here is to provide suggestions for an organization to develop a training strategy specifically tailored to its particular needs.

1 Introduction

In many organizations and enterprises, the e-learning opportunities offered and the possibilities for generating and transferring knowledge do not adequately fit actual business needs. In addition, company management is often not fully aware of the type of knowledge and competencies needed to run its business (processes) properly.

With these obstacles in mind, the overall objective of the European research project "Process-oriented Learning and Information Exchange" (PROLIX) is to align learning with business processes, thereby enabling organizations to improve their employees' competencies more quickly and better in line with continuing changes in business requirements. However, to ensure maximum effectiveness, PROLIX also has to look beyond simply developing tools and methods and give appropriate consideration to the specific organizational environment in which such tools and methods are to be implemented and used. Therefore, our work within the PROLIX project which is presented here focuses on the question how an organization's training strategy for individual and organizational learning can be aligned with specific characteristics of an organization.

1.1 Individual and Organizational Learning

Individual and organizational learning in the workplace are interconnected processes [Ki93], [Sc06]). They influence each other substantially and are difficult to differentiate. Since the late 1980s, research not only recognizes the impact of the individual, but also the impact of the organization on individual learning processes and/or training success: Several authors in the Human Resource Development (HRD) field analyze organizational factors affecting work-related learning, e.g. [CT05], [CM05], [Ru02], [Ga99], [CK98], [Ta97].

1.2 Situated Learning

To study the transfer of knowledge and skills in organizations, we must first clarify the *nature of such knowledge and capabilities*. From a mechanistic point of view, knowledge and capabilities can be regarded as easily transferable commodities. However, research findings suggest that the use of data and information in organizations depends on the subjective interpretation of those individuals and groups who transform this input into actions and results. Particular emphasis is given to this aspect in *situated approaches* to knowledge and learning [LW91]. Within the situated approach, it has been proposed that companies must seek to influence and support knowledge management capabilities in several different areas (e.g. leadership and company culture) by deploying and integrating the available methods, instruments and technologies to provide a *beneficial environment* for the use and creation of knowledge and competencies. In doing so, they must also actively encourage and support participation in learning activities [PVV04]. Since individuals can be seen as operating both independently and interdependently, their socially-derived personal histories, values and ways of knowing mediate the way they participate and learn in the workplace. They need to find meaning and value in the learning activities offered. Inconsistencies between *organizational and individual values* may lead to resistance to training. Different ways of motivating are required, for example, to attract the interest of and encourage the participation of reluctant employees. Opportunities to participate in the decision processes and learning activities as well as receive support for learning are essential for rich learning outcomes [Bi01].

Approaches like situated learning emphasize the *social context of learning processes* and regard knowledge as socially constructed [LW91]. Working as such is recognized as a source of learning and informal learning does indeed occur in work processes. Consequently, a shift from training to learning can be observed in the field of HRD [St06].

An organization's potential to provide a supportive learning environment depends very much on the way work is organized in that organization and on the actual work processes involved [As02]. Consequently, the complete working and learning context must be analyzed: "...if we are to further our understanding of the process of workplace learning then we must move beyond a narrow focus on the process of interaction in the immediate workplace that has characterized recent research" [As02].

1.3 Objective

Based on a review of literature on individual and organizational learning [PZR07] the goal of our empirical research is to develop an assessment methodology for the analysis of an organization's learning situation and thereby support individual and organizational learning. The result of this assessment serves as input to provide a decision support for the application of e-learning.

2 Learning Assessment Questionnaire

2.1 Methodology

Based on a literature review, a questionnaire – the Learning Assessment Questionnaire (LAQ) – was developed [PZR07], [PR06]. The LAQ assesses organizational factors relevant for individual and organizational learning. Research findings from the fields of HRD and Organizational Learning/Knowledge Management were used to generate an initial item pool [BKH07], [CM05], [CK98], [JR99], [Ru02]. The design and evaluation of the LAQ in the chosen test environments was spread over two empirical phases. In the first phase, nine face-to-face and written interviews with managers and training designers from three different organizations (telecommunication, health care, and publishing sector) provided information relevant to the implementation of process-oriented learning with a focus on the management perspective. Results from these interviews were used in the second phase to develop an online survey to gather information on workplace learning from the employees' perspective.

A pool of 129 items was developed based on both the literature review and the interviews. A subsequent online survey was conducted in January and February 2008 using these items with a 5-point-scale. Overall, 191 employees from five different organizations (telecommunication, healthcare, transportation, IT, and further education sector) completed the LAQ. 30 of these respondents were subsequently excluded as their responses were incomplete. The actual data obtained was used to analyze the structure of the questionnaire and select appropriate items with good test statistics.

Orthogonal factor analysis with Varimax rotation revealed seven factors (accounting for 57 % of the overall variance). To reduce the complexity of the factor structure, items loading substantially on more than one factor were excluded. Within each factor, a reliability analysis was conducted for the remaining items. Items which correlated with a factor score of less than .30 were successively excluded.

2.2 Questionnaire Development

The final scales exhibited satisfactory reliabilities (Cronbach's Alpha) between .64 and .92. Consequently, the final version of the LAQ contains 57 items relating to 7 factors (see Table 1): organizational learning orientation (OLO, 21 items), e-learning orientation (ELO, 9 items), problems with prior work-based training courses (PPT, 7 items), extrinsic motivation for work-based training courses (EMT, 7 items), workload (WL, 5 items), work-orientation of training courses (WOT, 4 items), and face-to-face learning orientation (FLO, 4 items).

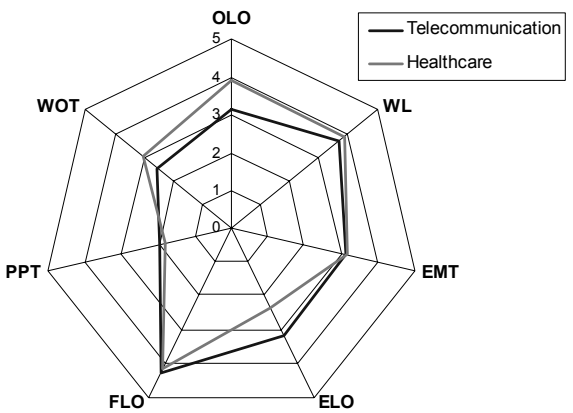
Table 1. LAQ-scales: example items, reliability, and intra-class-correlation (ICC)

Scales	*Example items*	*Reliability*	*ICC*
OLO	Are your work colleagues motivated to participate in work-based training?	.92	.12
ELO	Do you currently prefer learning for the workplace on your own?	.81	.23
PPT	Which of the following did not meet your requirements in prior work-based training? Too demanding.	.83	-.01
EMT	Do you expect a promotion as a result of work-based training courses?	.80	.02
WL	Where have you previously encountered problems when taking part in work-based training courses? Too much work.	.89	.07
WOT	To enable you to better apply the knowledge gained in training courses, do the courses need to be better adapted to the requirements of your job?	.71	.12
FLO	Do you find training with a trainer present and without computer-based learning (e.g., without electronic texts) useful?	.64	.01

To further validate the organizational nature of the dimensions assessed by the LAQ, intraclass correlations (ICC) were computed for each scale on an organizational level (see Table 1). A high intraclass correlation indicates more similar scale values within an organization than between different organizations and, therefore, an organizational characteristic. This analysis confirmed that the LAQ assesses predominantly organizational factors: OLO, ELO, WL, and WOT are highly similar within the organization. EMT is similar within organizations, too, but did not gain significance due to the sample size. Interestingly, PPT and FLO seem to feature more on an individual than on an organizational level.

2.3 Exemplary Results from Two Organizations

To visualize the assessment obtained using the LAQ, data from two organizations, one from the telecommunication sector and one from the healthcare sector, was further analyzed and compared. 20 employees from the telecom company (mean age = 37.42 yrs, mean length of service in company = 5.83 yrs, 11 % management) and 25 employees from the healthcare company (mean age = 43.25 yrs, mean length of service in company = 17.26 yrs, 27 % management) completed the questionnaire. As the descriptive characteristics of both samples show, these companies differ greatly both in employee age and frequency of employee change. Despite these descriptive differences the two companies are fairly similar in many of the LAQ scales (WL, EMT, FLO, PPT, WOT, cp. Fig. 1). However, the comparison also shows substantial differences in three scales. Results for the healthcare organization, for instance, show a higher degree of organizational learning orientation (OLO) and a tendency for higher work-orientation of training (WOT). In contrast, the telecommunication company has a higher e-learning orientation (ELO).



	t	*df*	*P*
OLO	4.89	44	<.001
WL	0.64	43	.525
EMT	0.21	42	.838
ELO	-2.89	40	.006
FLO	-0.52	43	.607
PPT	-0.62	26	.539
WOT	-1.81	41.86	.077

Figure 1: Assessment results from two organizations (left) and comparison of means (right)

A comparison of the LAQ values for each of these two companies with other organizations shows that the healthcare company has a significantly lower e-learning orientation, but a higher overall organizational learning orientation and fewer problems with prior training courses. The telecommunication company has a lower extrinsic motivation than other companies.

3 Decision Support for the Application of E-Learning

There is still a lack of research on the correlation of organizational characteristics and suitable didactic measures. However, based on our literature survey and analysis, a number of factors were identified which appear to be linked to this issue. In the following section, we will discuss how each of the seven LAQ factors relates to the introduction of e-learning and which management measures can be employed to improve this organizational characteristic.

3.1 Relevance of LAQ Factors for E-Learning

A minimum prerequisite for the application of e-learning in an organization is a moderate *e-learning orientation (ELO)*. An e-learning orientation as assessed in the LAQ means the availability of the required infrastructure and a sufficient level of IT skills among employees. As IT skills are relevant for e-learning [NHE02], the introduction of e-learning should be delayed if these requirements are not met in an organization. From a management perspective, the potential strategic benefit of e-learning should be analyzed in combination with work-based learning ("blended learning"). Strategic measures can be developed by focusing on the main advantages and challenges of e-learning.

Workload (WL) is also particularly relevant for e-learning. Employees often take part in e-learning courses at their workplace, so learning usually does not take place at a specified time, but when a person has some spare time to do so. People with heavy workloads have little time to participate in e-learning and often no time to transfer the individual knowledge gained to actual work processes for organizational learning purposes [Ru02]. The success of and participation in such training programs could be increased by a temporary reduction in workload. Management must ensure that participation in training activities does not have significant negative consequences for employees, such as substantially increased time pressure.

An *organizational learning orientation (OLO)* is a prerequisite for the success of all forms of work-based training [CM05], [Mo04], [Sa05]. Individual learning will only have an impact at an organizational level if an organization is prepared to encourage its employees to make use of their newly acquired knowledge. In cases where the organization's OLO is low, management could take steps to improve the situation by developing employee competencies and explicitly encouraging employees through their line managers to participate in training activities (e.g. a "dual ladder" [VJ94] or "walk the talk" [Sv07] approach). Another possible option would be to provide an overview of the available internal and external knowledge (e.g. Yellow Pages, Blue Pages) and the knowledge needed in the organization (competence matrix).

If an organization has already introduced different forms of training, the factors *problems with prior work-based training courses* (PPT) and *work-orientation of training courses* (WOT) provide information on the suitability of such training in that particular organization. A high PPT value indicates that training courses did not meet the expectations and requirements of employees and that a change of didactic strategy is recommended. In such cases, a first step would be to evaluate, for example, the qualifications of the trainers, assess the types of courses used and determine whether the prior knowledge of the employees fitted the requirements of the courses. Additionally, a negative attitude towards training by employees due to prior experiences can hinder the success of training courses [ML05]. Therefore, the employee's attitude has to be improved, for example, by incentives. A low WOT value indicates that training courses were not sufficiently work related and that employees did not find the training topics relevant to their particular work requirements. Knowledge is not likely to be transferred if the training available is not work-oriented and employees are thus not intrinsically motivated or encouraged to do so by their line managers [Ve07]. To increase the WOT and the transfer of the material learned, the topics and didactic methods used should be adapted to better suit the working environments and tasks of the employees. If not, management should offer employees support in transferring the knowledge acquired in training courses to their actual work processes.

The factor *face-to-face learning orientation* (FLO) is not relevant for the introduction of e-learning: This factor is rather high in all organizations equally independent from their e-learning orientation. Employees are prepared (or not) for e-learning independent of their preference for face-to-face learning (or not).

Last but not least, the factor *extrinsic motivation for training (EMT)* indicates the extent to which an organization values the training efforts of its employees. Too few incentives may result in only those employees who are highly intrinsically motivated participating in training courses. While few incentives may be needed for voluntary e-learning because a high degree of intrinsic motivation is conducive to investing time and effort in learning on one's own at a computer, extrinsic incentives should nonetheless be provided for compulsory computer-based training courses. Such incentives will motivate employees to invest their time and effort in training and thus encourage individual and organizational learning [TRC05]. However, care should be taken not to offer overly high extrinsic incentives, as these could reduce intrinsic motivation [DKR99].

3.2 Exemplary Decision Support for Two Organizations

By applying this decision support to the two organizations described above, the results of the LAQ indicate that the learning environment at the telecommunication company is suited to e-learning: employees report a high level of ELO, thereby indicating that IT skills and the necessary infrastructure for e-learning are available. To increase employee motivation to participate in training and transfer their acquired knowledge to the workplace, the introduction of training incentives is recommended.

In contrast, the introduction of e-learning at the healthcare company cannot be recommended, due to the low ELO level. If e-learning were to be implemented in the future, the management would have to first improve its technical infrastructure and provide courses to raise the level of IT skills among its employees. However, the company does have a high overall OLO, which is beneficial for individual and organizational learning at the workplace. As only limited PPT were reported for this company, we recommend that it basically maintains its existing didactic strategy. Should the company plan to introduce e-learning, it should first weigh up the benefits against the costs.

4 Conclusions & Future Work

The perception of learning as a situated process has been transferred here to a further objective, namely the strategic management of e-learning. On this basis, the specific organizational context has to be analyzed and taken into account for the introduction of e-learning. Based on literature and interviews with managers an assessment methodology was developed that includes 57 items assigned to 7 factors. We presented the results for two organizations to demonstrate how an organizational learning environment assessment conducted using the LAQ can provide decision support for the introduction of e-learning. By taking the organizations' specific characteristics into account, suggestions for appropriate management measures and didactic support can be provided that enable an organization to define a training strategy specifically tailored to its own particular needs.

Despite the huge data pool that we used for the generation of the LAQ, we are aware that the factors identified in this research are not exhaustive. There are other characteristics of an organization that are of relevance for individual and organizational learning, too; for example, characteristics of the organizational network [CP04]. Therefore, we would like to encourage further research on organizational characteristics that can influence individual and organizational e-learning.

At the moment we successively test and refine the decision support by implementing the LAQ in several organizations and by asking training designers and managers to evaluate the decision support with regard to its usability and practical relevance.

To date, the decision support only provides advice for “high” or “low” values on the LAQ scales. To provide a quantitative threshold for both extremes in the seven factors, we plan to use the LAQ in the test beds and other organizations to generate a large data pool for the LAQ to serve as reference distribution.

A further step in the refinement of the decision support will be to link the LAQ organizational factors to specifically designed training courses and to training success in longitudinal studies. These empirical results will allow to suggest specific didactic forms of e-learning that are tailored to an organizational learning environment.

Acknowledgements

The presented research was conducted within the context of the EU project PROLIX (Process oriented learning and knowledge exchange) with financial support from the European Union.

References

[As02] Ashton, D.: The dynamics of workplace learning: the role of work organizations. In (Evans, K.; Hodkinson, P.; Unwin, L. Eds.): Working to Learn: Transforming Learning in the Workplace, Routledge, London, 2002, pp. 149-162.

[Bi01] Billett, S.: Learning through work: workplace affordances and individual engagement. Journal of Workplace Learning, 13/5, 2001; pp. 209-214.

[BKH07] Bates, R.; Kauffeld, S.; Holton, E.F.: Examining the factor structure and predictive ability of the german-version of the learning transfer systems inventory. Journal of European Industrial Training, 31/3, 2007; pp. 195-211.

[CK98] Confessore, S. J.; Kops, W. J.: Self-directed learning and the learning organization: examining the connection between the individual and the learning environment. Human Resource Development Quarterly, 9/4, 1998; pp. 365-375.

[CM05] Chiaburu, D. S.; Marinova, S. V.: What predicts skill transfer? An exploratory study of goal orientation, training self-efficacy and organizational supports. International Journal of Training and Development, 9/2, 2005; pp. 110-123.

[CP04] Cross, R.L.; Parker, A.: The hidden power of social networks. Understanding how work really gets done in organizations. Harvard Business School, Boston, Massachusetts, 2004.

[CT05] Chiaburu, D. S.; Tekleab, A. G.: Individual and contextual influences on multiple dimensions of training effectiveness. Journal of European Industrial Training, 29/8, 2005.

[DKR99] Deci, E. L.; Koestner, R.; Ryan, R. M.: A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. Psychological Bulletin, 125, 1999; pp. 627-668.

[Ga99] Gardiner, P.: Soaring to new heights with learning orientated companies. Journal of Workplace Learning, 11/7, 1999; pp. 255-265.

[JR99] Jonassen, D. H.; Rohrer-Murphy, L.: Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. ETR&D, 47/l, 1999; pp. 61-79.

[Ki93] Kim, D. H.: The link between individual and organizational learning. MIT Sloane Management Review, 1993; pp. 37-50.

[LW91] Lave, J.; Wenger, E.: Situated learning. Cambridge University Press, Cambridge, 1991.

[ML05] Merriam, S. B.; Leahy, B.: Learning transfer: A review of research in adult education and training. PAACE Journal of Lifelong Learning, 15, 2005; pp. 1-24.

[Mo04] Moore, D. T.: Curriculum at work. An educational perspective on the workplace as a learning environment. Journal of Workplace Learning, 16, 2004; pp. 325-340.

[NHE02] Newton, D.; Hase, S.; Ellis, A.: Effective implementation of online learning: A case study of the Queensland mining industry. Journal of Workplace Learning, 14, 2002; pp. 156-165.

[PR06] Pircher, R.; Risku, H.: The impact of the organizational environment on process-oriented workplace learning e-competencies for Life, Employment and Innovation "E" is more!. E-learning Enabling Education in Evolving Europe, conference proceedings EDEN 2006; pp. 750-755.

[PVV04] Poell, R. F.; van Dam, K.; van den Berg, P. T.: Organising Learning in Work Contexts. Applied Psychology, 53/4, 2004; pp. 529-540.

[PZR07] Pircher, R.; Zenk, L.; Risku, H.: Context assessment as a basis for appropriate support of individual and organizational learning: 3rd Workshop on Learner-Oriented Knowledge Management & KM-Oriented E-Learning, LOKMOL, 2007.

[Ru02] Russ-Eft, D.: A typology of training design and work environment factors affecting workplace learning and transfer. Human Resource Development Review, 1/1, 2002; pp. 45-65.

[Sa05] Sambrook, S.: Factors influencing the context and process of work-related learning: Synthesizing findings from two research projects. Human Resource Development International, 8, 2005; pp. 101-119.

[Sc06] Schwaninger, M.: Intelligent organizations – powerful models for systemic management. Springer, Berlin, 2006.

[St06] Streumer, J. N. (Ed.): Work-Related Learning. Springer, Dordrecht, 2006.

[Sv07] Sveiby, K. E.: Disabling the context for knowledge work: the role of managers' behaviours. Management Decision, 45/10, 2007; pp. 1636-1655.

[Ta97] Tannenbaum, S. I.: Enhancing continuous learning: diagnostic findings from multiple companies. Human Resource Management, 36/4, 1997; pp. 437-452.

[TRC05] Taylor, P. J.; Russ-Eft, D. F.; Chan, D. W. L.: A meta-analytic review of behavior modeling training. Journal of Applied Psychology, 90, 2005; pp.692-709.

[Ve07] Velada, R. et. al.: The effects of training design, individual characteristics and work environment on transfer of training. International Journal of Training and Development, 11, 2007; pp.282-294.

[VJ94] van Wees, L.; Jansen, P.: Dual ladder "in balance". The International Journal of Career Management, 6/3, 1994; pp. 11-19.

Applying Context Metadata in Ambient Knowledge and Learning Environments – A process-oriented Perspective

Markus Bick[1], Jan M. Pawlowski[2]

[1]Business Information Systems
ESCP-EAP European School
of Management Berlin
Heubnerweg 6, 14059 Berlin
markus.bick@escp-eap.de

[2]Information Technology Research
University of Jyväskylä
PL 35 (Agora)
40014 University of Jyväskylä
jan.pawlowski@titu.jyu.fi

Abstract: Ambient systems sense their environment. Doing this, a lot of context related data is gathered and provided to other application systems. This data could be used to support and tailor knowledge and learning processes directly to the individual's context. Unfortunately, the concept of context is very broad and reaches beyond typical factors like location or time. With regard to integrated business, knowledge and learning processes additional context drivers must to be taken into account, e.g., the current business process determines the context in particular. In this paper we analyse various scenarios in three surgery clinics identifying a set of domain-specific factors that directly lead to process-oriented context requirements needed by a user-centred Ambient Learning and Knowledge Environment.

1 Introduction

The main objective of this paper is to derive a functional process-oriented metadata model to support the individual's knowledge and learning processes within specific business contexts, in particular for medical care.

The advent of modern information and communication technologies, especially mobile technologies, leads to the desire for personalized approaches within the fields of knowledge management and e-learning [Ya06; PB08]. As currently many learning environments are still static, it is a challenge to personalize and implement knowledge and learning environments with regard to the individual's context, e.g., place and time. Unfortunately, the concept of context is very broad and reaches beyond such typical factors [Sc02]. In the field of e-learning, context is also related to certain preferences, competencies as well as cultural aspects [PBV08]. The same for knowledge intensive business processes, whereby additional information related to a specific process must be taken into account. Applying ubiquitous and ambient technologies is one promising approach to provide various context factors. Such technologies sense their (physical) environment permanently. Doing this, a lot of context-related data could be provided to connected systems like learning management systems or knowledge management systems [BK08]. This data could be used to support and tailor more specifically knowledge and learning processes directly to the individual's context.

However, there is currently no standardized context specification [PB08]. Within the field of Ambient Intelligence and Ubiquitous Computing recent research mainly focuses on technical aspects, e.g., battery or power appliance, as well as (non electronic) entities belonging to the environment, e.g., tables or garment [Sc02]. As already mentioned, developing personalized Ambient Knowledge and Learning Environments demands a more user-centred perspective that is at each case directly related to the business process. In previous research for the field of e-learning, we have identified 160 influence factors as a base description for a variety of aspects, including countries, organisations, culture, technical infrastructure, legal systems [RP07]. Thereupon we developed a framework and procedures to include context information in the design and adaptation process of Ambient Knowledge and Learning Environments [PBV08].

The above mentioned approaches are very broad. They are intended as a basis which is adapted for a certain domain or problem situation. For this purpose, it is of vital importance to take the domain and the corresponding business processes into focus. Such a process-oriented solution has to be domain-specific as the processes vary enormously for different domains, such as production, service, support, medical care etc. The current process resp. domain directly determines the context, e.g., material management or sales, diagnosis or surgical procedure, etc. They also vary on the level of knowledge intensiveness. Therefore, we develop a domain-specific approach as a first step to derive a domain-specific process-oriented context metadata model.

The specific domain in this paper is medical care. We use this example as the domain needs a high degree of adaptation. Additionally, it is a focus domain for ambient learning and knowledge processes [BKR08]. To reduce the risk of complications for the patient and thus achieving a higher quality of treatment some hospitals already apply mobile as well as ambient technologies [BBF06; Mo06]. Besides, medical care is a complex service and its related processes are highly knowledge intensive. Therefore it is essential to take the specific working conditions, i.e., context, into account. Analysing various scenarios in three surgery clinics we identified domain-specific context factors to support medical staff with personalized ambient knowledge and learning processes. We will use these scenarios to derive the process-oriented context requirements needed by a user-centred Ambient Learning and Knowledge Environment.

The remainder of this paper is structured as following: we start with an introduction of the research fields which are integrated within this paper and which are closely related to the concept of context. Afterwards, we describe the design and methodology of our analyses of three surgery clinics. After an outline of the corresponding results we will present the derived process-oriented metadata model. We end with a summary of the main results and suggestions for further research activities.

2 Background and Related Work

With regard to the main objective of this paper, we will introduce the concept of context first (section 2.1). As most of the research work on context-awareness is inspired by the vision of Ambient Intelligence respectively Ubiquitous Computing we will also give a brief introduction into this topic (section 2.2). The proposed functional process-oriented metadata model will build up upon various a) approaches to adapt knowledge and learning environments as well as b) approaches to integrate business, learning and knowledge processes (section 2.3).

2.1 Context

The concept of context is widely used with very different meaning. Even within the field of computer applications and thus e-learning the notion is quite vague. Humans implicitly interact in context with their environments including information and communication technology [Sc02]. Following Schilit/Adams/Want such "*context-aware applications adapt according to the location of use, the collection of nearby people, hosts, and accessible devices, as well as to changes to such things over time* [SAW94]."

Context within so called Ambient Learning and Knowledge Environments (ALKE) in our understanding contains every influence factor on a knowledge-intensive process or a learning scenario but in turn is not specifically influenced within the design process (such as cultural aspects). Additionally, we understand those influence factors as crucial for successful personalization and adaptation of business processes. As an example, this means to define steps to fit learning environments to new contexts and additional factors influencing this process. The main idea is to identify and codify attributes which can automatically be derived and used in adaptive / adaptable systems. We have identified 160 influence factors (for a full description of the model, see [RP07]). The following Figure 1 shows the context blocks, i.e., the classes of contextual information.

Figure 1: Context blocks for e-learning [RP07]

Moreover, it is necessary to identify which context factors can be derived automatically and which factors can be semi-automatically identified during the run-time of a learning process. The following classification is used:

- *Context factor* is the influence factor to be considered in the design process
- *Identification type* shows how this factor can be derived. Three values are proposed. Automatic identification means that the factor can be derived automatically using an ambient or mobile technology. Semi-automatic means that the factor is to be identified during the process (e.g., by using information given by the actor). Manually means that the factor has to be determined by questioning the actor or using other sources in the design process.
- *Identification method / technology* define potential ambient or mobile technologies providing or deriving the information needed.

Table 1 illustrates how some of the context factors can be derived. However, for most factors ontologies and taxonomies have to be developed to map the relation of certain characteristics (e.g., national characteristics to location). For other factors, the availability of data (e.g., learner profiles) has to be checked.

Context Factor	Identification Type	Identification Mode
Culture: language	automatic	Language detection in mobile operating system
Geography: near location	automatic	Mapping of WLAN / UMTS cell
Actors: preferred learning style	manual / semi-automatic	Pre-assessment / usage of user profile

Table 1: Context Factor Classification

With regard to the adaptation, it is necessary to select context factors and to derive which factors can be collected automatically. The corresponding adaptation process can then differ in the degree of adaptation needs: from minor adaptation to a full re-authoring [PBV08].

2.2 Ambient Intelligence and Ubiquitous Computing

Context-awareness is a central issue to Mobile Computing as well as Ubiquitous Computing resp. Ambient Intelligence [SAW94; Sc02; BK08]. Mobile Computing is implemented with lightweight devices such as cellular mobile phones etc. However, such devices are not embedded in the environment, and cannot seamlessly and flexibly obtain information about the context [OY03].

The terms Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence are often used interchangeably (Table 2). Extending Ubiquitous Computing the term Ambient Intelligence focuses on the architecture and more general aspects of how such vision could be integrated into human daily life [BK08].

Term	Focus	Area of Application
Ubiquitous Computing [We91]	Invisible network of numerous computers	RFID tags on objects offer a transparent logistic chain
Ambient Intelligence [IS03]	Networking of devices that collect and analyse information and derive autonomous actions	Ambient systems automatically identify the needs of the user and provide him with autonomous support

Table 2: Disambiguation

Based on a comprehensive literature review (c.f. [BK08]) we can indicate that the term Ubiquitous Learning is more commonly known as the term Ambient Learning. One probable explanation is that Ambient Intelligence represents more or less a specific European perspective on the vision of intelligent computer systems.

Yang defines Ubiquitous Learning or Ambient Learning as "*an interoperable, pervasive, and seamless learning architecture to connect, integrate, and share three major dimensions of learning resources: learning collaborators, learning contents, and learning services* [Ya06]". Thus, Ambient Learning focuses on how to provide learners with the right information at the right time in the right way [OY03].

Following Jones and Jo [JJ04] an Ambient Learning Environment (ALE) is a setting of omnipresent learning which takes place all around the student although the student may not even be conscious of the corresponding learning processes. Using an Ambient Learning Environment, a multitude of new learning situations arises and may be supported by the learners' surrounding context, i.e., by time and space as well as by what resources and services are available, or by the learning collaborators.

2.3 Adapting and Integrating Processes

A variety of systems is usually used within an enterprise, in particular in relation to knowledge intensive processes. Examples are systems for enterprise resource planning, human resources, authoring, learning management, knowledge management and document management systems. The main question is in our situation how context factors and, in particular, information derived from ambient systems can be related and integrated to personalize and adapt those systems, e.g., by data or application interface integration. This integration can be done in three steps [PB08]:

- Process Identification and Modeling: Processes in the context are modeled, including actors involved and systems used. Those should be modeled in a process model. This phase also includes the analysis of influence / context factors.
- Process Analysis: As a second step, processes should be analyzed concerning their personalization and adaptation needs. This means that it is analyzed which and how context information can be collected and how this can be taken into account.
- Process Redesign and Implementation: Based on analysis, the new processes should be designed.

As a basis, processes need to be modelled and analysed. We suggest to base this modelling phase on existing process reference models and standards to reduce the effort of modelling. An example of such a standard is ebXML as a reference model for general

business processes [UO06] or ISO/IEC 19796-1:2005 [II05, Pa07] for learning processes as well as development processes for learning environments. Based on this framework, we will derive a method how context factors are included in those processes. However, a variety of domain specific models can also be taken as a basis. The main challenge we address in this paper is how to adapt and personalize those processes and corresponding systems to ambient and contextual information.

3 Process-oriented adaptation and contextualization

The main goal of our approach is to show how contextual information is integrated in the design and development process for both, business processes and related information systems. According to the phase model presented in 2.3, the first step is to identify and adapt a process model and influence factors on this model. Therefore, it is necessary to identify general context factors (section 2.1). This set of factors needs to be adapted and extended regarding domain specific factors. For this purpose, we present our qualitative analyses of three surgeries to identify process-related context factors (section 3.1). Applying the corresponding results as well as the above mentioned approaches we develop the proposed process-oriented metadata model (section 3.2).

3.1 Scenarios

The survey was part of a research project that focused on the successful application of Ambient Intelligence in hospitals. We performed n=16 semi-structured interviews, following a qualitative research design, among the staff of the surgery departments of three German teaching hospitals. The transcripts of the interviews were coded applying the Open Coding method and the analysis was based on the principles of the grounded theory [SC98]. Table 3 gives a first introduction to various application areas as well as examples of the implementation of ambient support that were identified within the qualitative interviews (c.f. [BKR08]).

Application Area	Main Objectives
Patient Identification	• avoidance of incorrect treatment • data access
Patient Monitoring	• patient safety • treatment comfort
Collaboration	• filtering phone calls according to context
Clinical Pathways	• Alignment to and reminders of standard treatments
Object and People tracking	• patient safety • economy of time
Logistics	• efficiency • economy of time
Authentification	• security • economy of time

Table 3: Areas of Application

In the following we exemplify two scenarios that attest the application areas' knowledge intensiveness on different levels. To increase the corresponding process's efficiency various application areas of ambient technologies could find a use (Table 3).

Clinical Pathways: Starting point for any elective treatment is a referral from an external physician to the surgical clinic. The patient has to visit the corresponding physician. At this date, the exact surgical indication and the preliminary investigation are determined. After that possible risks related to the surgery will be explained to and discussed with the patient. The corresponding appointments are stored in a personal information software which is used as a group calendar, accessible for all eligible personnel. In general, all preliminary examinations are carried out ambulant on one day. These results are presented to the treating physician. Based upon these he decides on the further course of treatment. If all results are available and no further examinations are required, the patient can be operated as planned. Thus, the second appointment is stationary and the surgical intervention takes place. Therefore a bed has to be available for the patient at the station. This quite simple task is very often time consuming, because the capacity exceeds more than 100%. A reliable source to the current bed capacity mostly does not exist.

Collaboration: A physician at a hospital comes to an indication that he himself can not resolve satisfactorily. Applying a special device he can use a map of the hospital that depicts the position and status of some specialists [PBV08]. An integrated search function offers the opportunity to quickly identify colleagues available that can assist. Another physician, currently in a procedure, is also invited to join the corresponding group later. This group discusses the available facts. All members have direct access to the relevant patient data available, with regard to their preferred resp. available device. None of these doctors' can contribute a new approach. However, the physician delayed because of the procedure, fortunately recalls a similar indication some time ago. Since he does not remember the whole case, the attending physician searches the hospital repositories using the biometric data of his patient to identify related cases his colleague has dealt with. Based on the results the physicians can now decide on further examinations and treatments. Several days later all results are available. The disease could be identified and all group members finally get a report. The diagnosis and the further course of the disease are also documented, so the appropriate information in similar cases could be provided. Thus, the direct, personal networking between the parties increased.

3.2 Process-oriented Metadata Model

The next step is to develop a model for processes and corresponding information systems. We present a framework for process design which highlights the influence factors, both generic as well as specific for the domain of medical care. The model is based on the generic process framework described in [PB08]. This generic model was extended regarding medical care related processes and context factors. In the following, we show examples for three process classes: *domain-specific processes* for medical care, *knowledge management processes* and *learning processes*. All those processes can be designed to include and incorporate contextual information, in particular from ambient environments.

Process	Context Factor	Description
Diagnosis	Actor: Patient-ID semi-automatic / automatic	Patient identification aims to improve data access and the prevention of mistreatment. Through the use of sensors such as Radio Frequency Identification (RFID), the identity of a person may be verified with respect to the administration of medication, planned surgical intervention, or morning round.
	Actor: biometrical data semi-automatic / automatic	Relevant information such as pulse or temperature can be collected without the patient being in bed. Additionally, new information which have previously been problematic to generate, such as the degree of movement, can be collected in ambient environments. This information can be saved or analyzed.
	Geography: near location Automatic	Mapping of Sensors / WLAN / UMTS cell
Scheduling	Geography: near location Automatic	The use of sensors creates new possibilities in the field of tracking and tracing. In hospitals various problem areas – such as the planning and coordination of materials, instruments, operating rooms, beds and appointments – exist. The tracking of objects and persons with sensors results in time saving for searching activities. Besides, in emergency situations the nearest member of the medical staff can be alerted. In this way, saving time can save lives and reduce the risk of complications.
	Technical Infrastructure: sensor support Atomatic / semi-automatic	
Collaboration	Actor: physician-ID automatic / semi-automatic	Due to the team aspect of a treatment it is important to enhance communication between the involved persons. For instance, ambient systems could provide information on which staff is available and what they are doing. This could help to exchange knowledge or get a second opinion regarding a complicated decision (section 3.1). Such systems could also prevent failures in treatment and positively affect the treatment. This allows the detailed analyses of the processes and the continued optimisation of the collaboration between medical staff and helps to improve processes.
	Geography: near location Automatic	
	Content: Current Topic semi-automatic / manual	
Knowledge Sharing	Context: various factors	The main problem of knowledge sharing is to capture problem solutions for a certain situation. The effort to describe this is usually very high when only free text descriptions are used. Therefore, the full context can be captured using the status of environment variables, such as location, content, involved actors etc.
Knowledge Identification	Content: Topic Geography: location	Within this process, it is the main goal to capture relevant knowledge or to find actors who can share knowledge on a certain topic or problem. By using contextual information like content and location, it can be suggested whether a current work process is already available in the organization's knowledge base. This information also helps to identify people with expertise for certain problem areas.

Learning: Authoring	Content: Topic, Geography: location, actors	It is a main challenge to develop realistic learning scenarios. Context information can be used to design realistic problem scenarios for e-learning environments. In particular, these context information can be used to retrieve realistic data which can then be used for case studies of problem-oriented learning tasks.
Learning Process	Various context factors	Learning processes should be personalized and adapted to the learning. Within the learning process, learning scenarios should be adapted to learners' characteristics, such as learning style but also regarding cultural factors. In ambient learning environments, even more adaptation possibilities are given taking location factors into account.

Table 4: Simplified Process Analysis Framework

The outlined model is the basis for (re-)designing processes and adapted systems in the field of medical care. It is clear that it has to be further adapted for other situations than shown in our case study. However, it is the first time to present a process-oriented approach as guidance and orientation for designers and developers of adaptive systems using generic and domain-specific context information.

4 Conclusion and Further Research

In our approach, we have shown a generic approach how business, knowledge and learning processes can be designed and adapted based on process-oriented context information. The main idea is to inter-relate information on the context and in particular ambient context information with corresponding processes. We have shown how this approach is applied in a specific domain, medical care.

The benefits of our approach include a clear understanding of re-design of business, knowledge and learning processes as well as practical support for process and system designers. As usually context information is used in an isolated way, in most cases system components are re-designed but without considering necessary changes on the process level.

As a next step, the approach has to be extended and evaluated regarding two aspects: We will focus on the evaluation of the general approach in other domains such as information systems design. Another focus will be the validation of context metadata, in particular the usage of context information provided by ambient technologies, leading to a clear understanding of the consequences of metadata usage.

Our work is still in an early stage. However, the process-oriented approach is a way to combine process and data perspectives which is necessary to understand the integration and implementation of process-oriented context in organizations.

References

[BBF06] Bardram, J.; Baldus, H.; Favela, J.: Pervasive Computing in Hospitals. In (Bardram, J.; Mihailidis, A.; Wan, D., Eds.): Pervasive Computing in Healthcare. CRC Press, London, 2006; pp. 40-78.

[BK08] Bick, M.; Kummer, T.-F.: Bick, Markus und Tyge-F. Kummer: Ambient Intelligence and Ubiquitous Computing. In (Kinshuk; Pawlowski, J. M.; Sampson, D. (Eds.): Handbook on Information Technologies for Education and Training, International Handbooks on Information Systems. 2. Ed., Springer, Berlin, 2008; pp. 79-100.

[BKR08] Bick, M.; Kummer, T.-F.; Rössig, W.: Ambient Intelligence in Medical Environments and Devices – Qualitative Studie zu Nutzenpotentialen ambienter Technologien in Krankenhäusern, ESCP-EAP Working Paper No. 36, Berlin, May 2008.

[II05] International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission (2005). ISO/IEC 19796-1:2005. Information Technology - Learning, Education, and Training - Quality Management, Assurance and Metrics - Part 1: General Approach. International Organization for Standardization.

[IS03] ISTAG – IST Advisory Group (2003) Ambient Intelligence: from vision to reality. [WWW document] ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istag-ist2003_consolidated_report.pdf.

[JJ04] Jones, V.; Jo. J. H: Ubiquitous learning environment – An adaptive teaching system using ubiquitous technology. In: Proc. of the 21st ASCILITE Conference, pp 468-474.

[Mo06] Morán, E. B. et. al: Mobility in Hospital Work: Towards a Pervasive Computing Hospital Environment. In: International Journal of Electronic Healthcare, Vol. 3, No 1, 2006, pp. 72-89.

[RP07] Richter, T.; Pawlowski, J. M.: The Need for Standardization of Context Metadata for e-Learning Environments. In: Proc. of e-ASEM Conference, Seoul 2007.

[OY03] Ogata, H.; Yano, Y.: How Ubiquitous Computing can Support Language Learning. In: Proc. of KEST 2003, Honjo, Akita, Japan, pp 1-6.

[Pa07] Pawlowski, J.M.: The Quality Adaptation Model: Adaptation and Adoption of the Quality Standard ISO/IEC 19796-1 for Learning, Education, and Training, Educational Technology & Society, 10 (2), 2007.

[PB08] Pawlowski, J. M.; Bick, M.: Integration of Learning and Working: Convergent Processes and Systems. In (Kinshuk; Pawlowski, J. M.; Sampson, D. (Eds.): Handbook on Information Technologies for Education and Training, International Handbooks on Information Systems. 2. Ed., Springer, Berlin, 2008; pp. 217-235.

[PBV08] Pawlowski, J. M.; Bick, M.; Veith. P.: Context Metadata to Adapt Ambient Learning Environments. In: Proc. 2nd IEEE International Interdisciplinary Conference on Portable Information Devices (Portable2008), Garmisch-Partenkrichen 2008.

[Sc02] Schmidt, A.: Ubiquitous Computing – Computing in Context. PhD thesis, Lancaster University, 2002.

[SC98] Strauss, A.; Corbin, J.: Basics of Qualitative Research – Techniques and procedures for developing grounded theory, 2 ed., Sage Publications, London, 1998.

[SAW94] Schilit, W. N.; Adams, N. I., Want. R.: Context-aware Computing Applications. In: Proc. 1st International Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, Santa Cruz, IEEE, 1994; pp. 85-90.

[UO06] UN/CEFACT & OASIS: ebXML Specs. [WWW Document] http://www.ebxml.org/specs/index.htm.

[We91] Weiser, M.: The computer for the Twenty-First Century. In: Scientific American, Vol. 265, No 3, 1991, pp. 66–75.

[Ya06] Yang, S. J. H.: Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning. In: Educational Technology & Society, Vol. 9, No 1, 2006, pp. 188-201.

CWeb2.0

Corporate Web 2.0: Wissensnetzwerke und Soziale Software in Unternehmen

Alexander Stocker
Know-Center

Patrick Höfler
Know-Center

Klaus Tochtermann
Technische Universität Graz

Benedikt Meuthrath
Freie Universität Berlin

Norbert Gronau
Universität Potsdam

Beschreibung des Workshops

Die mit "Web 2.0" betitelte Evolution des Webs bringt neue Möglichkeiten für den Austausch von Wissen hervor. Moderne Web-2.0-Anwendungen wie Wikipedia, Youtube oder Facebook demonstrieren, wie Wissen am Web freiwillig und weitestgehend selbstorganisiert geteilt wird. Gelingt es, Effekte aus dem Web 2.0 in Unternehmen zu überführen, kann dort eine völlig neue Form von Wissensmanagement entstehen.

Im Web 2.0 stehen die Bottom-Up-Aktivitäten der Nutzer im Vordergrund; Fremdorganisation und Top-Down-Governance-Strukturen gibt es nicht. Wollen Unternehmen Web 2.0 nutzen, müssen sie daher Selbstorganisation und Bottom-Up-Strukturen so weit wie möglich in die Unternehmensabläufe integrieren, ohne bestehende Strukturen zu unterlaufen. Es gilt, das in den Unternehmen entstehende Spannungsfeld zwischen Selbst- und Fremdorganisation beherrschbar zu machen.

Im Workshop CWeb2.0 wird der Einsatz von Web 2.0 im Unternehmen im Rahmen von fünf unterschiedlichen Beiträgen praxisnah diskutiert. Gisela Granitzer und Klaus Tochtermann präsentieren die Ergebnisse einer Analyse von insgesamt 15 Fallbeispielen über den Einsatz von Web-2.0-Anwendung in Unternehmen. Klaus Stein und Steffen Blaschke analysieren und vergleichen vier unterschiedliche Fälle eines Wiki-Einsatzes in Unternehmen. Johannes Müller, Yannick Bietenholz, Michel Griga, José Martin Gallardo, Thomas Niessen und Peter Stiphout beschreiben den praktischen Einsatz von Social Networking innerhalb der Siemens Business Unit SES (Security Solutions). Frank Dengler, Steffen Lamparter, Mark Hefke und Andreas Abecker beschreiben die Herausforderung der Geschäftsprozessmodellierung anhand eines kollaborativen Ansatzes, unterstützt durch ein semantisches Wiki. Abschließend untersucht Susanne Schmidt den Einsatz von Web-2.0-Anwendungen in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung.

Programmkomitee

Univ.-Prof. Dr. Andrea Back, Universität St. Gallen, Schweiz

Dr. Steffen Blaschke, Universität Bamberg, Deutschland

Univ.-Prof. Dr. Jorge Marx Gómez, Universität Oldenburg, Deutschland

Univ.- Prof. Dr. Joachim P. Hasebrook, Wissenschaftliche Hochschule Lahr, Deutschland

Dr. Bettina Hoser, Universität Karlsruhe, Deutschland

Dr. Ralf Klamma, RWTH Aachen Universität, Deutschland

Univ.-Prof. Dr. Michael Koch, Universität der Bundeswehr, Deutschland

Mag. Dr. Anna Maria Köck, Technische Universität Graz, Österreich

Dr. Mathias Lux, Universität Klagenfurt, Österreich

Univ.- Prof. Dr. Ronald Maier, Universität Innsbruck, Österreich

Dr. Claudia Müller, Universität Stuttgart, Deutschland

Univ.-Prof. Dr. Volker Nissen, Technische Universität Ilmenau, Deutschland

Prof. Dr.-Ing. Klaus North, Fachhochschule Wiesbaden, Deutschland

Mag. Martina Rathbauer, Austria Presse Agentur, Österreich

Univ.-Prof. Mag. Dr. Wolf Rauch, Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich

Univ.-Prof. Dr. Hanna Risku, Donau Universität Krems, Österreich

Univ.-Prof. Dr. Arno Scharl, Modul Universität Wien, Österreich

Dr. Jan Schmidt, Hans-Bredow-Institut für Medienforschung, Deutschland

Prof. Dr. Andreas Seufert, Fachhochschule Ludwigshafen am Rhein, Deutschland

Dipl.-Kffr. Gabriele Steg, edicos, Deutschland

Dr. Klaus Stein, Universität Bamberg, Deutschland

Dr. Reinhard Willfort, Innovation Service Network GmbH, Österreich

Mag. Anita Wutte, Technische Universität Graz, Österreich

LONG PAPERS

Web 2.0 in Unternehmen – Eine Fallstudien-Analyse

Gisela Granitzer[1], Klaus Tochtermann[12]

[1]Know-Center Graz
[2]Institut für Wissensmanagement, TU Graz
Inffeldgasse 21a
8010 Graz
ggrani@know-center.at
ktochter@know-center.at

Abstract: Der vorliegende Beitrag schildert die Ergebnisse einer Analyse von insgesamt 15 Fallbeispielen, in denen über den Einsatz von Web 2.0 Anwendungen innerhalb von Unternehmen bzw. über Unternehmensgrenzen hinweg berichtet wird. Ergänzend wurden 3 Fallbeispiele betrachtet, in denen das gesamte Geschäftsmodell auf Web 2.0 aufbaute. Das verwendete Analyseraster orientierte sich am Business Engineering Fallstudienraster der Universität St. Gallen und adressierte die Punkte Ziele, Einsatzbereich und Zweck, Ausgangssituation, Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren sowie Grenzen auf. Besonders erwähnenswert ist das Ergebnis, dass sich der unternehmensinterne Einsatz von Web 2.0 Anwendungen gegenüber herkömmlichen Anwendungen kaum durch Besonderheiten auszeichnet und dass der Einsatz von Web 2.0 Anwendungen über Unternehmensgrenzen hinweg sowie deren ausschließlicher Einsatz durchwegs auf Communities zurückgreift.

1 Einleitung

Vor etwa drei Jahren diskutierte Tim O'Reilly erstmalig das Thema Web 2.0 [Re05] und prägte damit nicht nur nachhaltig den Begriff, sondern auch die Wirtschaft. Wie Charts auf TechCrunch zeigen, nehmen Investitionen in Web 2.0 Start-ups genauso wie Deals beständig zu [Sc08]. Ergebnis dieser Entwicklungen sind Anwendungen wie die Photo Sharing Plattform Flickr[1], das Social Network Facebook[2] oder das Social Bookmarking Tool Delicious[3]. Diese Anwendungen haben eines gemeinsam, sie unterstützen Interaktion und Kollaboration. Aber auch Services wie Housingmaps[4], die Inhalte und Dienste integrieren, gehören zu den Web 2.0 Anwendungen. Einen Eindruck über die Vielzahl der Unternehmen und deren angebotene Dienste bietet der Company Index von TechCrunch[5]. Anfangs wurde Web 2.0 vielfach als Hype abgetan und entsprechende Anwendungen in erster Linie im privaten Umfeld genutzt. Aber bald schon fanden Web 2.0 Anwendungen Eingang in Unternehmen. In der Zwischenzeit gibt es zahlreiche

[1] http://www.flickr.com/
[2] http://www.facebook.com/
[3] http://delicious.com/
[4] http://www.housingmaps.com/
[5] http://www.techcrunch.com/company-index/

Fallbeispiele, die vom erfolgreichen Einsatz entsprechender Anwendungen zeugen. Die Erfahrungen haben auch schon Eingang in die Literatur gefunden, wie Werke wie [BGT08] oder [KR07] zeigen. Das Thema scheint somit den Kinderschuhen entwachsen zu sein. In Unternehmen scheinen zwar in erster Linie Wikis und Weblogs zur üblichen Praxis zu gehören, aber, wie entsprechende Fallbeispiele nahe legen, werden durchaus auch exotischere Anwendungen wie Soziale Netzwerke und Podcasting erfolgreich eingesetzt. So berichtet beispielsweise Opel über den erfolgreichen Einsatz von Podcasting im Kontext der Weiterbildung [BGT08], IBM setzt das Soziale Netzwerk XING ein, um Mitarbeiter untereinander und mit ehemaligen Mitarbeitern zu vernetzen [BGT08] und LEGO nutzt die Kraft von Communities unter anderem im Bereich der Außendarstellung und der Kundenkommunikation[6].

Bei der Entscheidung über die Einführung einer Web 2.0 Anwendung ist natürlich die individuelle Situation eines Unternehmens ausschlaggebend. Sie bestimmt, ob der Einsatz Sinn macht und welche Rahmenbedingungen zu setzen sind. Allerdings lassen sich aus den Fallstudien allgemeine Erkenntnisse herausfiltern, die einem interessierten Anwender eine erste Orientierung geben können. Denn so stellt sich dem interessierten Anwender u.a. die Frage, innerhalb welcher Unternehmensbereiche/Prozesse eine Web 2.0 Anwendung prinzipiell eingesetzt werden kann oder welche organisationalen Rahmenbedingungen üblicherweise gesetzt werden.

Um dem interessierten Anwender also einen Überblick und eine Orientierung zu geben, führte der Autor des vorliegenden Beitrags eine Analyse von Fallstudien[7] durch, deren Ergebnisse im Folgenden geschildert werden. Es sei erwähnt, dass die Analyse keinen Anspruch aus Vollständigkeit erhebt und nur Hinweise auf zentrale Aspekte im Zusammenhang mit der Einführung von Web 2.0 Anwendungen in Unternehmen liefern kann. Sie ersetzt eine sorgfältige Betrachtung der individuellen Situation nicht.

Im Kapitel 2 wird die Vorgehensweise bei der Analyse der Fallstudien geschildert. Die Ergebnisse der Analyse werden im Kapitel 3 berichtet. Das Kapitel 4 widmet sich schließlich den Schlussfolgerungen, die aus den Ergebnissen gezogen werden können.

2 Vorgehensweise

Insgesamt wurden 18 Fallbeispiele aus drei verschiedenen Quellen einer Analyse unterzogen. Einerseits wurde eine Internetrecherche durchgeführt, andererseits wurden zwei Publikationen bemüht – [BGT08] und [GT07], die sich ausschließlich dem Thema Web 2.0 in der Unternehmenspraxis widmeten. In fünfzehn Fällen handelte es sich um klassische Unternehmen, die Web 2.0 Anwendungen zur Unterstützung ihrer herkömmlichen Geschäftstätigkeit einsetzten, in drei Fällen um solche, deren gesamtes Geschäftsmodell auf Web 2.0 Anwendungen und Prinzipien basierte. Tabelle 1 bietet einen Überblick über die Unternehmen sowie Zweck und Einsatzbereich der Web 2.0

[6] http://www.lego.com/eng/info/default.asp?page=programs/
[7] An dieser Stelle sei Benjamin Pölz für seine Mithilfe Dank ausgesprochen.

Anwendungen.

Bevor die Fallbeispiele im Einzelnen analysiert werden konnten, musste ein Analyseraster entwickelt werden. Als Grundlage für das Analyseraster wurde der Business Engineering Fallstudienraster der Universität St. Gallen [SO04] herangezogen, der die Vergleichbarkeit von Fallstudien ermöglicht. Laut Fallstudienraster sind die Bereiche Unternehmen, Ausgangssituation, Projekt, neue Lösung und Erkenntnisse zu betrachten und ist jeweils insbesondere auf die Ebenen Strategie, Prozesse und Systeme einzugehen. Im Detail sind unter anderem die Eckdaten des Unternehmens zu erheben, die Ausgangssituation und neue Lösung zu beschreiben sowie Ziele und kritische Erfolgsfaktoren zu erfassen. Nach einem ersten Screening der ausgewählten Fallstudien zeigte sich, dass nicht alle Fallstudien in ihrer Beschreibung diesem Raster folgten bzw. lagen zu einigen Fallstudien keine ausführlichen Beschreibungen vor. Insbesondere war eine Unterscheidung zwischen Strategie, Prozessen und Systemen häufig nicht auszumachen und eine ausführliche Darstellung der Ausgangssituation war ebenfalls nicht immer üblich. Daher wurden nur Teilaspekte des Fallstudienrasters bzw. solche herangezogen, die in Fallstudien üblicherweise berichtet werden. Resultat war eine Reihe an Fragen, die geeignet waren die zentralen Aspekte von Fallstudien zu identifizieren und praxisrelevante Hinweise zu generieren. Die folgende Liste gibt die Aspekte wieder, die bei der Analyse berücksichtigt wurden.

- Ziel: Welche Ziele verfolgte der Einsatz der Web 2.0 Anwendung?
- Einsatzbereich und Zweck: Wozu und in welchem Detailbereich wurde die Web 2.0 Anwendung genutzt?
- Ausgangssituation: Welches System/Maßnahme wurde abgelöst oder ergänzt? Was war daran unbefriedigend?
- Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren: Welchen Aspekten wurde besonderes Augenmerk geschenkt?
- Grenzen: Welche Grenzen und Gefahren ließen sich erkennen?

3 Ergebnisse

Im vorliegenden Kapitel erfolgt eine kurze Darstellung der einzelnen Fälle sowie ausgehend von Einsatzbereich und Zweck eine Untergliederung in Fälle, die Web 2.0 Anwendungen und Prinzipien unternehmensintern bzw. über Unternehmensgrenzen hinaus einsetzten.

Von den Unternehmen, in denen die gewählte Web 2.0 Anwendung lediglich eine Ergänzung zum bestehenden Geschäftsmodell darstellte, setzten jeweils drei Wikis bzw. Weblogs ein, ein Unternehmen setzte eine Kombination aus beiden ein, zwei Unternehmen nutzten Podcasting, ein Unternehmen ein Soziales Netzwerk und fünf weitere Unternehmen griffen auf Communities zurück, die sich über die verschiedensten

interaktiven Plattformen austauschten. Die folgende Tabelle listet die Unternehmen, die eingesetzten Anwendungen und die Einsatzbereiche auf.

Tabelle 1: Überblick über eingesetzte Anwendungen, deren Einsatzbereich und Zweck

Anwendung	Unternehmen	Einsatzbereich	Zweck
Wiki	Produkte und Systeme der Informationstechnologie AG	unternehmensweit*	Wissenstransfer
	Sun Microsystems AG	Softwareentwicklung*	Dokumentation/Kollaboration
	Deutsche Bahn AG	Geschäftseinheit Beratung - Inhouse*	Sicherung erfolgskritisches Wissen
Blog	Namics AG	unternehmensweit*	Wissenstransfer
	Siemens AG	intranetweit*	Arbeitswerkzeug
	Boeing Commercial Airplanes	über Unternehmensgrenzen hinweg	Marketing/Kommunikation
Blog/Wiki Kombination	Cablecom GmbH	intranetweit*	Vernetzung/Partizipation
Podcasting	Opel GmbH	vertriebsorganisationsweit*	Weiterbildung
	comdirect bank AG	Kundenkommunikation	Wissenstransfer
Social Network	IBM	über Unternehmensgrenzen hinweg	interne/externe Vernetzung
Community	MSN Channel9	Kundenkommunikation	Kunden/Unternehmen-Beziehung
	Salesforce.com, inc.	Entwicklung	Kunden/Unternehmen-Beziehung
	Audi AG	Innovation	Kunden/Unternehmen-Beziehung
	Lego Group	Innovation	Kunden/Unternehmen-Beziehung
	Goldcorp Inc.	Innovation	Kunden/Unternehmen-Beziehung

* ... weist auf den unternehmensinternen Einsatz der Web 2.0 Anwendung hin

Betrachtet man die Einsatzbereiche bezüglich interner Nutzung und Nutzung der Anwendungen über die Unternehmensgrenzen hinweg, so zeigt sich, dass interne Anwendungen – in Tabelle 1 mit einem Stern gekennzeichnet – und Anwendung an der Schnittstelle nach außen hin einander die Waage halten. Sieben Unternehmen setzten die Anwendungen unternehmensintern ein, zum Teil unternehmensübergreifend, zum Teil bezogen auf einzelne Abteilungen oder Prozesse, acht Unternehmen setzten die Anwendungen über die Unternehmensgrenzen hinweg ein. Blogs bzw. Wikis wurden mit einer Ausnahme unternehmensintern eingesetzt.

Ergänzend zu den genannten Unternehmen wurden drei weitere Unternehmen betrachtet, deren gesamtes Geschäftsmodell auf Web 2.0 aufbaute. Diese Fälle ergänzen die Analyse jener Unternehmen, die Web 2.0 Anwendungen über Unternehmensgrenzen hinaus einsetzten. In diesen Fällen wurde nämlich in erster Linie auf Communities zurückgegriffen. Zu den fraglichen Unternehmen zählen Neurovation GmbH[8], InnoCentive, Inc.[9] und Spreadshirt, Inc.[10] Die Neurovation GmbH stellt Dienstleistungen bereit, die Kreativität unterstützen. Die zentralen Elemente dabei sind diverse Werkzeuge, Inhalte und die Community. InnoCentive versteht sich als Open Innovation Marketplace, auf dem Organisationen Fragestellungen präsentieren können, die dann von Interessierten gelöst werden. Die Lösung wird dabei finanziell abgegolten. Spreadshirt verkauft Shirts, die der Käufer individuell gestalten kann, wobei Nutzer mit eigenen Spreadshirt-Shops als Vertriebspartner agieren.

[8] http://www.neurovation.net/
[9] http://www.innocentive.com/
[10] http://www.spreadshirt.com/

3.1 Unternehmensinterner Einsatz

Ziele
Die konkreten, von der jeweiligen Ausgangssituation ausgehenden Ziele lassen sich den Bereichen Ökonomie, Effizienz und Nachhaltigkeit zuordnen. Im Speziellen ging es zum Einen um die Ergänzung bzw. Ersetzung herkömmlicher Wissensmanagementsysteme und Intranetlösungen. Die neuen Lösungen sollten die Sicherung und Dokumentation von Wissen unterstützen, es rasch verfügbar und einfacher auffindbar machen. Zum Anderen verfolgten die Unternehmen mit den Web 2.0 Anwendungen die Unterstützung und Koordination von Wissenstransfer- und Kommunikationsprozessen.

Motivation
Die Gründe für den Einsatz von Web 2.0 Anwendungen waren vielfältig. Auslösend waren unter anderem sich immer wieder ändernde Gruppenlaufwerkstrukturen und Verzeichnissysteme, parallele Group- und Filesysteme, heterogene Wissenslandschaften, starre, inaktive Datenbanken, schwerfällige, nicht an den Bedürfnissen ausgerichtete Systeme sowie verteilte Wissensinseln. Damit verbunden waren Schwierigkeiten beim Auffinden und Überblicken von Information und das Problem des Information Overload. Darüber hinaus kämpften die Unternehmen mit zu wenig Wissensaustausch bzw. starrem, seltenem und zeitlich aufwendigem Wissenstransfer. Die Probleme waren also einerseits durch die Systeme an sich bedingt, andererseits waren organisationale Bedingungen für die Probleme verantwortlich.

Erfolgsfaktoren und Rahmenbedingungen
Im Zuge der Einführung und Nutzung der Web 2.0 Anwendungen wurde von den Unternehmen eine breite Palette an Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren umgesetzt. Im Folgenden werden einige der wiederholt erwähnten Aspekte genannt und Beispiele für deren Umsetzung gegeben.

Ein zentraler Erfolgsfaktor, der allerdings nicht erst im Zusammenhang mit Web 2.0 erkannt wurde, ist die Unterstützung durch das Management. Damit die Mitarbeiter zu aktiven Nutzern werden, müssen die eingesetzten Technologien und deren Nutzung Wertschätzung erfahren, die Bemühungen der Mitarbeiter honoriert werden und das Management selbst als Vorbild fungieren. Über die positive Einstellung des Managements hinaus ist es außerdem wichtig, die einzuführenden technischen Maßnahmen auch entsprechend zu bewerben und bekannt zu machen, d.h. es muss internes Marketing betrieben werden. Es bietet sich hier an mit Meinungsführern zu arbeiten und auf Mundpropaganda zu setzen, aber auch Roadshows und Informationsveranstaltungen können Mittel sein, um die Aufmerksamkeit der Mitarbeiter zu gewinnen und ihr Interesse zu wecken.

Wenngleich Social Software der Ruf der Einfachheit anhaftet, so spielt Schulung dennoch eine wichtige Rolle. Maßnahmen zur Wissensvermittlung können dabei von User-Manuals über individuelles Coaching bis hin zur Hotline reichen. Was die Benutzung an sich anbelangt, so scheint diese mehrheitlich gewissen Regelungen unterworfen zu sein. So wird in den Fallbeispielen unter anderem berichtet, dass nur registrierten Benutzern oder Mitarbeitern bestimmter Gruppen die entsprechenden

Anwendungen zugänglich sind. Außerdem werden Verhaltensregeln erwähnt, die in Policies, Guidelines oder einer Netiquette zusammengefasst sind. Die Ausnahme bilden Projekte, in den Nutzer unbegrenzte Rechte haben, die Art der Nutzung dem Einzelnen selbst überlassen ist und das Prinzip Selbstorganisation ohne Einschränkung verfolgt wird. Die Frage der Freiwilligkeit war in den untersuchten Fallstudien nicht zentral, da mehrheitlich eine frühere Lösung ersetzt wurde, wenngleich auch nicht mit Zwang gearbeitet wurde.

Über die genannten Faktoren hinaus wurden unter anderem die initiale Strukturierung und Befüllung mit Inhalten, der Einsatz von Administratoren/Moderatoren, die Ausrichtung der Anwendung an bestehenden Arbeitsabläufen und die bedürfnisorientierte Modellierung genannt. Einen positiven Einfluss auf die Nutzung hatte auch Arbeitszeit, die den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt wurde. Schließlich trugen Projektmanagement beispielsweise im Sinne eines eigenen Projektteams und definierten Zielen sowie Change Management Maßnahmen zum Erfolg der Projekte bei.

Grenzen und Hindernisse
Wenngleich die Projekte im Allgemeinen als Erfolge gelten konnten, stießen die Unternehmen ebenso auf Grenzen und Hindernisse. So nutzten die Mitarbeiter das neue System wie sie auch schon das bisher eingesetzte System genutzt hatten oder sie entfremdeten das System in eine nicht geplante Richtung, beispielsweise im Sinne der langfristigen Speicherung von Wissen anstatt darüber kurzfristiges Wissen auszutauschen. Die Wahrnehmung eines unnötigen Mehraufwands hielt Mitarbeiter von der aktiven Nutzung ab, genauso wie die Wahrnehmung, dass die Teilung von Wissen mit einem Verlust und nicht Gewinn einhergeht. Zum Teil wurden nur bestimmte Anspruchsgruppen zufrieden gestellt, weshalb andere verloren gingen. Außerdem wurde im Nachhinein vermutet, dass eine detaillierte Herausarbeitung des Nutzens sowie spezielle Anreizsysteme nötig wären, um die Mitarbeiter zur Nutzung zu motivieren.

3.2 Einsatz über Unternehmensgrenzen hinaus

Ziele
Im Falle der Unternehmen, die Web 2.0 Anwendungen über die Unternehmensgrenzen hinweg als Teil ihres Geschäftsmodells einsetzten, können die zentralen Ziele folgendermaßen zusammengefasst werden: Nutzung kollektiver Intelligenz im Sinne der Ergänzung eigener Kompetenzen und Kapazitäten zur Steigerung der indirekten Wertschöpfung, Ergänzung bestehender Kommunikations-/Informationskanäle sowie Wiederbelebung von Beziehungen zu ehemaligen Mitarbeitern. Unternehmen die das erstgenannte Ziel verfolgten, griffen auf Communities zurück, um deren Kollektive Intelligenz zu nutzen. Die jeweiligen Communities wirkten direkt oder indirekt bei der Ideengenerierung, Lösungsfindung, Produktentwicklung/-weiterentwicklung sowie Öffentlichkeitsarbeit mit. Bei den Unternehmen, deren Ziel die Weitergabe von Information war, ging es einmal um Brokerage von Wissen, einmal um Öffentlichkeitsarbeit. Die Vernetzung zwischen ehemaligen und aktuellen Mitarbeitern erfolgte innerhalb eines Sozialen Netzwerks.

Da bei der Analyse des Einsatzes von Web 2.0 Anwendungen über

Unternehmensgrenzen hinweg bzw. der rein auf Web 2.0 basierenden Unternehmen mit zwei Ausnahmen keine ausgearbeiteten Fallstudien vorlagen, wurden Auslöser, Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren sowie Grenzen des Einsatzes aus den jeweiligen Internetauftritten bzw. angebotenen Services abgeleitet.

Motivation
Wenngleich nur im Fall von Goldcorp. Inc. behauptet werden kann, dass im Unternehmen vorhandene Kompetenzen und Kapazitäten unzureichend waren, so stand bei jenen Unternehmen, die sich kollektiver Intelligenz bedienten, sicherlich die Intention dahinter, wettbewerbsfähigere Lösungen als die Konkurrenz anbieten zu wollen. Die Lösungen sollten besser den Kundenerwartungen entsprechen, weil die Kunden direkt oder indirekt in deren Gestaltung und Entwicklung einbezogen wurden und dadurch Einsichten hinsichtlich Kundenakzeptanz und Wahrnehmung gewonnen werden konnten. Die Unternehmen, deren Lösungen dem Informationstransfer dienten, erweiterten ihre Informations- und Kommunikationsmaßnahmen um moderne Werkzeuge und erweiterten damit bestehende Maßnahmen des Kunden- und Partnermanagements. Bei IBM bestand die Motivation der gewählten Maßnahme nach eigenen Aussagen darin, neue Geschäfte initiieren, Personal zurück gewinnen und das Image verbessern zu wollen.

Erfolgsfaktoren und Rahmenbedingungen
Bezüglich Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren ist hervorzuheben, dass im Falle des Rückgriffs auf Communities bzw. bei der Vernetzung zwischen bestehenden und ehemaligen Mitarbeitern die Beteiligung nicht finanziell abgegolten wurde, wenngleich in einem Fall ein Preisgeld in Aussicht stand sowie für die Mitgliedschaft im Sozialen Netzwerk besondere Leistungen wie kostenlose Premium-Mitgliedschaft, redaktionelle Inhalte oder Einladungen zu Veranstaltungen angeboten wurden. Als Anreiz dürften vielmehr u.a. die Exklusivität der Mitwirkung, der Spaß-Faktor, der Wunsch nach Selbstdarstellung, die bestehende Nähe zum Unternehmen und das Interesse an seinen Produkten gewirkt haben. Die Teilnehmer konnten also offensichtlich aus der Mitwirkung an sich einen Nutzen für sich ziehen. Bezüglich der Fälle des einfachen Informationstransfers lagen leider keine ausführlichen Informationen vor, sodass Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren auch nicht erschlossen werden konnten.

Grenzen und Hindernisse
Bezüglich der Grenzen wird in den beiden ausführlicher beschriebenen Fallstudien auf das Not Invented Here – Syndrom hingewiesen, auf die Gefahr, dass die Konkurrenz ebenfalls Zugang zu den Informationen hat, die üblicherweise innerhalb des Unternehmens verbleiben und die Daten nicht in der eigenen Hand waren. Außerdem ist auch die Frage, wie das Umfeld reagiert, wenn sich Mitarbeiter außerhalb des eigenen Unternehmens an Vernetzung und Community-Aktivitäten beteiligen. Im Fall des nach außen Gebens von Information z.B. über einen Weblog ist insbesondere die Frage zu stellen, wem der Inhalt gehört und es besteht die Gefahr, dass einen Meinung vom Leser fälschlicherweise als Statement des Unternehmens missinterpretiert wird.

Die reinen, im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Web 2.0 Unternehmen haben mit jenen Unternehmen, die mit ihrer Web 2.0 Anwendung über die

Unternehmensgrenzen hinweg agieren, den Community-Gedanken gemeinsam. Im Unterschied zu diesen verfolgen sie jedoch großteils explizit und offensichtlich kommerzielle Interessen. So steht bei Spreadshirt Inc. der Kaufgedanke im Vordergrund, im Fall von InnoCentive Inc. geht es um den Kauf unternehmensfremden Wissens. Die Plattform Neurovation bietet kostenlose Services an und verfolgt selbst damit kein kommerzielles Interesse. Bei den genannten Unternehmen stehen die Themen Forschung und Entwicklung bzw. Innovation im Vordergrund, wobei bei Spreadshirt die Innovation, also das künstlerische Gestalten von Shirts, nur Mittel zum Zweck ist.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Betrachtet man das Einsatzgebiet von Web 2.0 Anwendungen innerhalb von Unternehmen, so zeigt sich, dass diese sowohl in definierten Bereichen wie Weiterbildung oder Softwareentwicklung eingesetzt werden können, genauso gut aber unternehmensweit in der Unterstützung des Wissensmanagement im Allgemeinen und des Wissenstransfer im Besonderen. Dies belegen auch die mit den Web 2.0 Anwendungen verfolgten Ziele und Gründe für deren Einsatz. Das Einsatzgebiet ist also breit und scheint somit auch nicht spezifisch für Web 2.0 Anwendungen zu sein. Auch die genannten Rahmenbedingungen, Erfolgsfaktoren und Grenzen sind allgemeiner Natur und unterscheiden sich nicht von jenen, die bisher in Bezug auf unterschiedlichste Wissensmanagement-Technologien und deren Einsatz im Unternehmen genannt wurden. So sind die Wertschätzung durch das Management oder Richtlinien der Nutzung Faktoren, die genauso bei traditionellen Lösungen eine Rolle spielen. Insgesamt legt das Ergebnis der Analyse des unternehmensinternen Einsatzes von Web 2.0 Anwendungen also nahe, dass es kaum Besonderheiten im Gegensatz zu traditionellen Lösungen zu geben scheint. Wie bei jeder Technologie oder organisationalen Maßnahme muss der Einsatz von Web 2.0 Anwendungen im Hinblick auf Ziel und Zweck wohl überlegt und planvoll erfolgen. Allein die bessere Eignung für Aufgaben des aktiven Wissenstransfers macht die Besonderheit von Web 2.0 Anwendungen im unternehmensinternen Einsatz aus. Worüber sich Unternehmen in Zukunft in Zusammenhang mit dem unternehmensinternen Einsatz vielmehr Gedanken machen werden müssen, ist, wie insbesondere über verschiedene Systeme, unter anderem Web 2.0 Anwendungen, verteilte Information für den Mitarbeiter am Besten zugänglich gemacht werden kann. Für eine bessere Auffindbarkeit von relevanter Information wird es notwendig sein, Information bedeutungsvoll zu verknüpfen und einheitlicher zu beschreiben. Semantische Technologien werden hier in Zukunft eine Rolle spielen.

Im Gegensatz zum unternehmensinternen Einsatz von Web 2.0 Anwendungen wirft der Einsatz von Web 2.0 Anwendungen über Unternehmensgrenzen hinweg einige Fragen auf, die es in Zukunft zu behandeln gilt. So sind aus Sicht der Unternehmen sicherlich Fragen zum Grad der Öffnung des Unternehmens gegenüber Partnern, Kunden und Konkurrenten, und damit zur Kontrolle über Daten, zur Erreichbarkeit der Community oder zu Intellectual Property Rights weitgehend offen. Insbesondere wird auch zu untersuchen sein, welche Motive Menschen dazu bewegen zum Teil unentgeltlich Wissen bereitzustellen und abzutreten. Auch Fragen zum Community-Building oder zur Gestaltung von Community-Umgebungen sind in Bezug auf den Einsatz von Web 2.0

Anwendungen über Unternehmensgrenzen hinweg noch unzureichend beantwortet.

Acknowledgement

Das Know-Center wird im Rahmen des Österreichischen COMET-Programms – Competence Centers for Excellent Technologies – gefördert. Das Programm steht unter der Schirmherrschaft des Österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, des Österreichischen Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Landes Steiermark. Die Abwicklung des Programms erfolgt durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG.

Literaturverzeichnis

[BGT08] Back, A.; Gronau, N.; Tochtermann, K: Web 2.0 in der Unternehmenspraxis - Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software. Oldenbourg Verlag, 2008.

[GT07] Gissing, B.; Tochtermann, K: Corporate Web 2.0 - Web 2.0 und Unternehmen: Wie passt das zusammen? Shaker Verlag, 2007.

[KR07] Koch, M.; Richter, A: Enterprise 2.0: Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen. Oldenbourg Verlag, 2007.

[Re05] O'Reilly, T: What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. O'Reilly Media, Inc., 2005.
Abruf am 27. Oktober 2008 von...
http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html

[Sc08] Schonfeld, E: Chart Me Up: Web 2.0 Venture Deals. TechCrunch-Blogpost, 2008.
Abruf am 27. Oktober 2008 von...
http://www.techcrunch.com/2008/03/20/chart-me-up-web-20-venture-deals/

[SO04] Senger, E.; Österle, H: PROMET Business Engineering Cases Studies (BECS). Bericht der Universität St. Gallen, Nr. BE HSG/BECS/1, 2004.
Abruf am 27. Oktober 2008 von...
http://web.iwi.unisg.ch/org/iwi/iwi_pub.nsf/wwwPublYearGer/2509B45D3C64430AC1256F0100514233/$file/Arbeitsbericht%20PROMET%20BECS%2012%20ese.pdf

Corporate Wikis
Comparative Analysis of Structures and Dynamics

Klaus Stein
Laboratory for Semantic Information Technology, University of Bamberg
klaus.stein@uni-bamberg.de

Steffen Blaschke
Research Center for New Communication Media, University of Bamberg
steffen.blaschke@uni-bamberg.de

1 Introduction

Despite the popularity of public (e. g., Wikipedia) and corporate wikis (e. g., Bluepedia; cf. Due08), there is very little empirical research on the latter (for notable exceptions, see AB08). On the one hand, this is due to the fact that organizations are generally reluctant to foreclose unstructured data which may contain any information, from cafeteria opening hours to next-generation products. On the other hand, there are no established measures and methods for wiki evaluation which allow for a cross comparision of wikis data.

We have already introduced several quantitative and qualitative measures and methods for the corporate wiki analysis (BS08). In the following, we briefly discuss wikis as self-organizing collaboration networks and their application to organizational matters. We illustrate our contemplations with a comparative analysis of structures and dynamics of four wikis, and highlight the possibilities and limitations of visualization and data mining.[1]

2 Wikis—Self-Organizing Collaboration Networks

The first public wiki[2] already appears in 1995. Then and now, it is a site for the collaborative development of new ideas. Wikis are gaining more and more popularity ever since, just consider the unprecedented success of the free online encyclopedia Wikipedia. In contrast to the development of new ideas, however, Wikipedia is dedicated to the collaborative description of existing ideas.

More rigorously defined, a wiki is "a freely expandable collection of interlinked Web pages, a hypertext system for storing and modifying information—a database where each page is easily editable by any user within a forms-capable Web browser client" (LC01,

[1] This research is supported by a grant from the Volkswagen Stiftung.
[2] Located at http://c2.com/cgi/wiki/

p. 14). Note that this definition refers to a wiki as both an application and a technology. For example, Wikipedia is an encyclopedia (application) running on the open-source software MediaWiki (technology). A wiki then offers some distinct features which sets it apart from other collaborative technologies such as document management systems:

Open Content. Any user can read all pages of a wiki. Moreover, any user can create pages, add information to, and correct errors on them. Although open content is the basis for efficient and effective collaboration, a wiki usually offers a dedicated user rights management to specifically control who can do what on which page. A wiki comprises a wide spectrum of bundled information, ranging from to-do lists and how-to articles on single pages to multi-page documents such as product manuals and project reports.

Revision History. A wiki tracks each and every change made to the content of a page. All of the changes are easily accessible through a page's revision history. Besides the actual changes, the revision history shows the times of changes and the users who made them. Thus, information may ascribed to particular users.

Dynamic Structure. A wiki reflects both a network of (hyper)linked documents and a network of social relations (i. e., coauthorship or, in simple words, who works with whom). The structure of each of these networks develops over time, dynamically adapting to the respective objectives of a wiki. Hyperlinks among pages and coauthorship relations among users appear and disappear, all in collaboration. In like manner, the pages on a wiki present their users with more of a work in progress than finished information. Both the (link) structure and the content of a wiki change dynamically.

Open content, revision history, and dynamic structure are the main features of a wiki. Together, they present a self-organizing collaboration network with a variety of applications, some of which we address next in the context of organizations.

3 Corporate Wikis

Wikis come at little initial cost, they are unstructured to begin with yet self-organizing in the course of action, and they require constant effort to maintain content. First and foremost, however, it is the success of public wikis that inspires more and more organizations to install wikis of their own. Some of these corporate wikis flourish at the grass roots, while others debut as projects spanning entire organizations. Either way, we find that wikis mostly spawn from functional departments, work groups, or project teams close to information technology (IT). Members of these departments, groups, or teams often enjoy a certain organizational slack when it comes to trying out new technological gadgets such as wikis, not the least because they may easily hide them from others. Notwithstanding, the success of corporate wikis at large hinges on all organizational members, not just IT personnel.

Wikipedia is the prototype of a wiki for many organizations. Yet there are large differences between public and corporate wikis, particularly in the ways the free online encyclopedia is used. The main purpose of Wikipedia is to create a collection of encyclopedic articles. In addition, it provides pages for discussion, category overviews, and personal use.

Wikipedia relies on a broad community of volunteers to write new and copy-edit old articles. Most, if not all, articles contain (hyper)links to others, in many ways similar to references within a classic encyclopedia. In order to look up information, people usually search Wikipedia by keywords, courtesy of the build-in search or any other generic search engine.

In contrast, the main purpose of a corporate wiki is to facilitate collaboration on all organizational matters. Thus, we find a wide range of different genres of organizational communication (YO92; OY94), anything from to-do lists, how-to articles, product manuals, project reports, meeting protocols, to encyclopedic articles (BS08). These pages are used for technical documentation, issues tracking, and reference information in software development as well as for status reports or meeting agendas in project management (for other findings from a survey on corporate wikis, cf. MWY06). Instead of using a keyword search to find information, users frequently follow links from one page to another (e. g., Start Page → Projects List → Project A → Meeting Protocol). Since the link structure of a corporate wiki is crucial to information retrieval, some organizations assign dedicated users (often interns) with the task of "gardening" this structure, though any user may always change the respective links.

A wiki is not an *un*structured information heap. The wiki technology (e. g., MediaWiki) supports structuring efforts within pages (automatic table of contents, templates, etc.) as well as across them (e. g., category systems). Despite the obvious advantages of a structure that dynamically adapts to the needs of its users, organizations—and particularly executive managers— often worry to provide their employees with such a flexible technology. Some organizations enforce measures and methods which are supposed to guide collaboration among employees. Unfortunately, quantitative goals such as "*x* number of pages per year" are detrimental, for the most part.

4 Analyzing Participation and Collaboration in Corporate Wikis

Organizations face the apparent need and, often, the plain desire to evaluate the success of their corporate wikis, not the least because they must legitimize their decisions. Rather than an in-depth case study of any one wiki, we put forth a more general view on collaboration in computer-mediated communication, thus providing organizations with a way to answer the question whether or not their corporate wikis are successful innovations. We illustrate our methodology on four corporate wikis which, in fact, are subject to our ongoing research. While we are not at liberty to disclose the names of the respective organizations, we briefly outline their business for contextual purpose and later discussion.

4.1 Case Studies of Corporate Wikis

The first organization is a start-up which provides one-stop solutions and services in mobile or proximity marketing (e. g., wireless hotspots). Its *startup wiki* supports all organi-

zational functions, ranging from research and development to marketing and sales.

The second organization is a public center of excellence which sponsors the innovation of information and communication technologies in small and medium enterprises. Its *facilitation wiki* features mostly research articles, project reports, and later publications thereof.

The third organization is a public news agency with a focus on online broadcasts. For the most part, its *news wiki* comprises production manuals (HOWTOs), frequently asked questions (FAQs), and official meeting protocols.

The fourth and last organization is a loosely-coupled community of students within a faculty of media science. Its *students wiki* centers around the self-assigned project to build a collection of encyclopedic articles on the topic of e-learning, knowledge management, and the like.

All four organizations are based in Germany, and all of them employ a standard installation of MediaWiki. Therefore, the technological environments are similar, whereas the organizational environments differ in management attitude towards the respective wiki. The *startup wiki* was installed because the incoming information needed to run the business had to be saved somewhere, and a wiki was a fast and simple ad-hoc solution. In effect, the wiki was the first and only content management system (CMS) available to all employees.

The second organization started its *facilitation wiki* without such urgent needs. Workflows were established and there was a CMS for quality assurance (QA) already up and running. A main reason for the installation was to learn about wikis themselves and thus support customers in their use of this technology. The wiki was launched and later maintained as a dedicated project, and employees were enforced to generate certain amounts of pages.

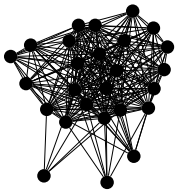
The third organization meant to complement its editorial CMS with an online help system, mainly for manuals. Due to high personnel turnover (many interns, mainly students) users started to add all kinds of HOWTOs and workflow descriptions to the *news wiki*. While every employee is invited to contribute, none is enforced to do so. Contrary to all others, this wiki allowed anonymous edits, so here we were not able to distinguish all single users but had to pool IP-ranges to prototypic user-groups.

The fourth and last *students wiki* is very different to the other wikis. Here, students use the wiki as collaboration platform for dedicated courses. At this, the body of encyclopedic articles grows with each semester of new authors arriving and old ones leaving.

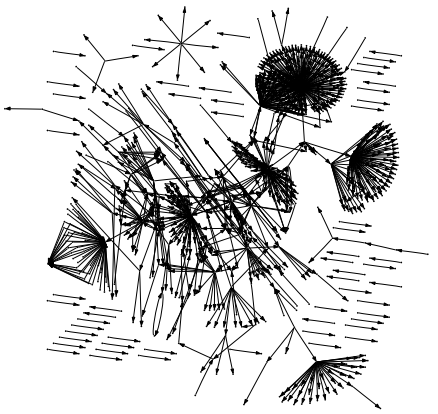
4.2 Analysis of Empirical Data

Based on our unrestricted access to these four wikis, we analyzed participation of and collaboration among users. Figures 1, 2, 3 and 4 give an overview of each one of the four wikis.[3] The network graphs at the top show (a) the coauthor relationship and (b) the

[3]The data is restricted to pages on namespace 0 (the MediaWiki main namespace) and excludes the system user, the administrator, and test users.

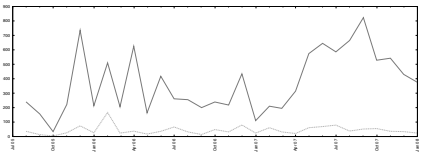


(a) coauthorship graph (26 users, 245 links, ∅2)

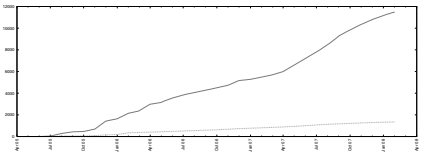


(b) pagegraph (1350 pages, 958 links, ∅12)

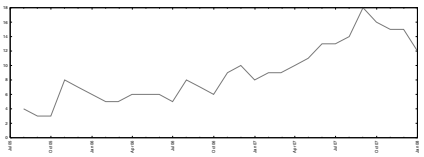
(c) histogram of coauthorship degrees



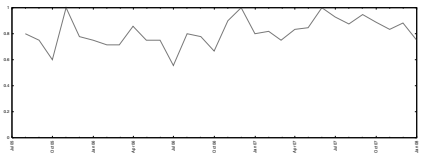
(d) revisions/pages per month



(e) cumulative revisions/pages per month



(f) author participation



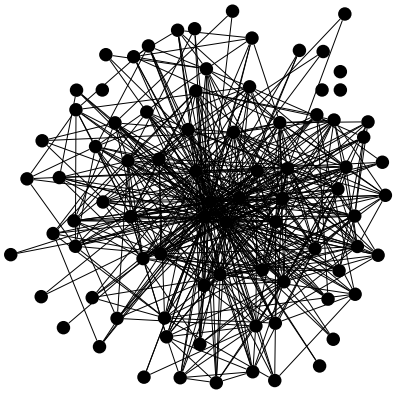
(g) relative author participation

Figure 1: Startup Wiki

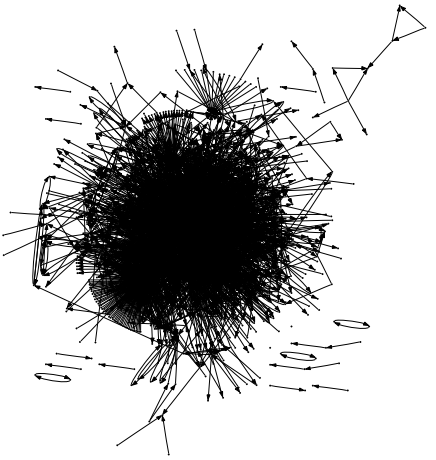
wiki pages link structure.[4] For each graph, the number of nodes, the number of edges, and the diameter of the largest component of the graph are given. The histogram (c) gives the degree distribution of the nodes of the coauthor graph (a). These three present a static snapshot of the wiki at the time of measurement. The following four graphs show the development of the wiki over time. (d) gives the number of revisions and the number of newly created pages for each month. (e) gives the same information in cumulative numbers (i. e., the number of revisions/pages up to this time[5]). (f) gives the author participation, i. e., the number of authors contributing to the wiki within one month and (g) the relative author

[4]The graph layout is based on a classic spring-embedder algorithm (KK89) as provided by `neato`.

[5]Pages imported by the system/admin user count to the number of pages, the corresponding revisions are suppressed as explained before.

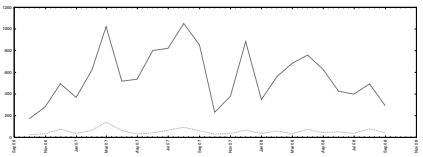


(a) coauthorship graph (83 users, 551 links, ⌀3)

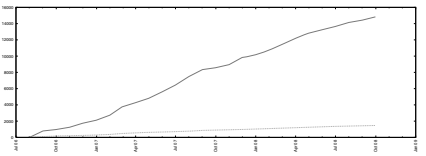


(b) pagegraph (1464 pages, 3819 links, ⌀10)

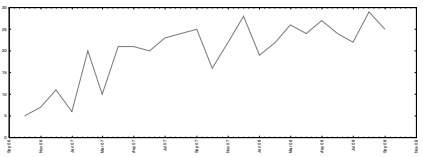
(c) histogram of coauthorship degrees



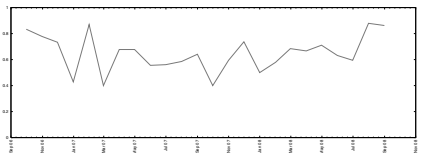
(d) revisions/pages per month



(e) cumulative revisions/pages per month



(f) author participation



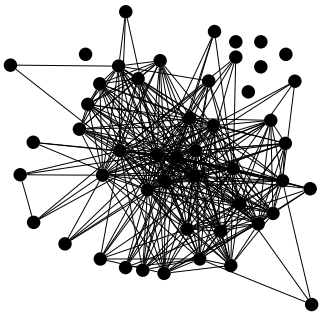
(g) relative author participation

Figure 2: Faciliation Wiki

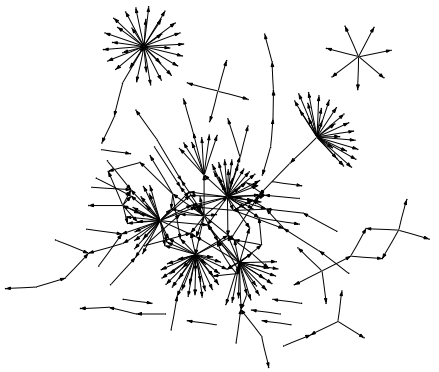
contribution, i. e., the fraction of (active[6]) authors contributing in this month.

In general, we are looking at wikis at a size of 26–140 users, approximately 400–1,500 pages, and 3,000–10,000 revisions. All of them display a steady growth in terms of cumulative users, pages, and revisions, although relative user participation as well as absolute numbers of pages and revisions fluctuate. Since our concern is not so much with a comprehensive analysis of a single wiki, we merely point out some of the most intriguing facts. Let us start with a general comparison of the graphs which reflects the different usages of wikis. Considering the coauthorship graphs, we observe that collaboration in the

[6] An author is counted as active in the time between the first and last edit

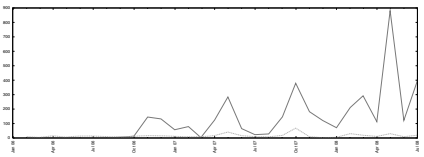


(a) coauthorship graph (49 users, 347 links, ⌀3)

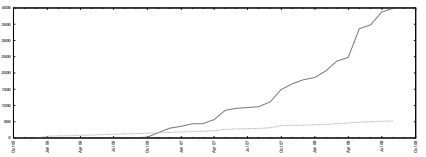


(b) pagegraph (524 pages, 307 links, ⌀11)

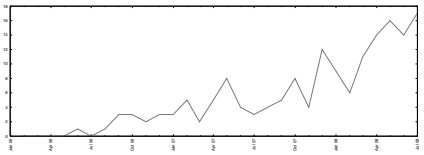
(c) histogram of coauthorship degrees



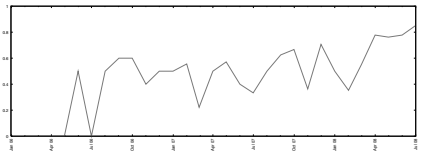
(d) revisions/pages per month



(e) cumulative revisions/pages per month



(f) author participation

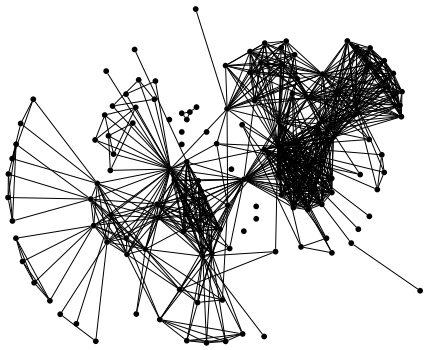


(g) relative author participation

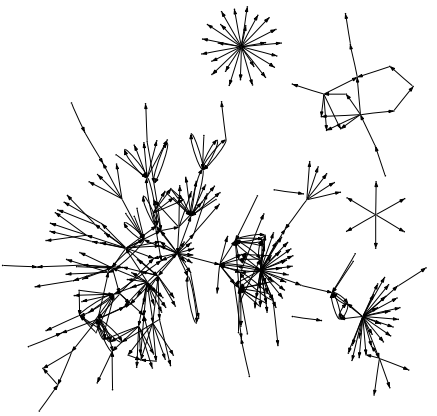
Figure 3: News Wiki

startup wiki is much more dense than in the *facilitation wiki* and *news wiki*. The respective histograms further highlight these findings, just compare the left-skewed 1c versus right-skewed 2c histograms. On the one hand we find a number of authors in close collaboration with others, while on the other hand most authors collaborate with just a few others, yet one author takes a central spot in collaboration with nearly everyone else (which causes the ⌀3). The *students wiki* has a a coauthorship distribution (4c) similar to the *facilitation wiki*, but most of the authors change with each semester (the avarage length of authorship of one user is 66 days). Unintuitively, this is *not* necessarily reflected in the structure of graph 4a, because an edge between two authors indicates an edit on the same page but not at the same time. Without closer investigation (supported by our knowledge that this *is* a students wiki) we would simply miss this fact.[7] In other words, the facts are present in the

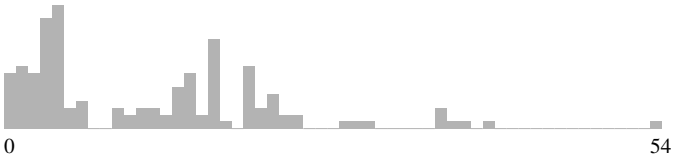
[7]Entry and exit of users are best seen in a dynamic presentation (see our flash movies at http://www.kinf.wiai.uni-bamberg.de/mwstat/Inhalt.html)



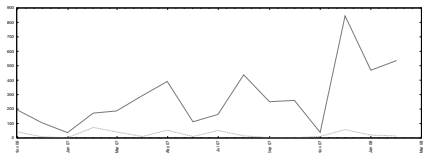
(a) coauthorship graph (140 users, 806 links, ∅5)



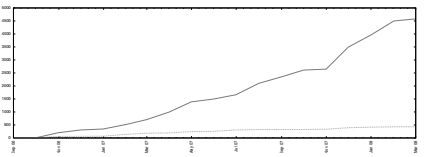
(b) pagegraph (432 pages, 382 links, ∅13)



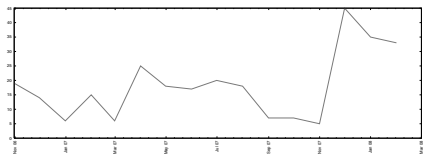
(c) histogram of coauthorship degrees



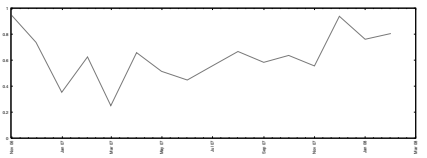
(d) revisions/pages per month



(e) cumulative revisions/pages per month



(f) author participation



(g) relative author participation

Figure 4: Students Wiki

quantitative data, but we need qualitative information to know where to look.

The next peculiarity can be found in page graph 2b. Obviously, it is much more dense than any other one, though it is smallest in diameter. The wiki has a an average of 2.6 links per page, and each page additionally belongs to at least one category, which effectively adds at least another link per page. The other wikis all have less than one link per page, making some of the pages only accessible by search engine or pages outside the main namespace (category pages, user pages, etc.). Why are page graphs so different in structure? Looking at the page graph visualization does not help much as all we see is an incomprehensible, tangled mass (truth be told, most pages are *not* directly linked). Again, we need additional

information: the *facilitation wiki* has a dedicated "gardener" whose job is to structure the wiki by adding links. Its structure is not a result of collaboration but the work of a single person, not *grown* but *installed*. Judging by density of the graphs alone, portal pages (i. e., collections of links to subpages), which are clearly visible in the other three graphs in star or hedgehog-like shape, are entirely hidden.

What do time series (d) to (g) tell us? The wikis are alive and growing, new pages are added, existing ones edited, and for the *news wiki* the growth even increases. For the *startup wiki* the relative user participation is close to 1, so any active author contributes continuously (remember, we defined an author as active in the time between her first and last edit). The other wikis are much harder to read: the *students wiki* has high fluctuation with short, more active sequences which should consequently lead to higher relative participation—but it does not. The participation rate of the *news wiki* seems to increase—but here we have anonymous edits (which we had to map manually to groups of users), so this is even harder to read.

If there is one thing to learn, then the presented data[8] (numbers, network graphs, and time series) helps us to explore the wikis in order to get ideas for the right questions to ask, especially if supported by additional information about the corresponding organization and the usage of its wiki. They are a starting point for exploration, for visual data mining: "these pages seem to be portals, take a look at them," "this user is central, what is her job in the wiki," and so on.

But neither visualization nor statistical values are enough on their own to proof complex statements (besides simple cases like: no one has been editing in over a year). We always need background information to know which data is worth looking at, what measures make sense computing, and finally draw the right conclusions (e. g., we would not know about the author turnover in the *students wiki* using only the data presented here). Most of the facts are present in the data (besides anonymization due to privacy purposes). The problem is to ask the right questions, as every statistical value, every graph is a low-dimensional cut through high-dimensional data. We have to find the right cut-in and backup our findings by additional information. Then, and only then, we may use visualization to *explain* our findings to others.

Wiki Explorator, the tool we used and developed for our research, offers numerous ways to analyze a wiki, including its evolution over time. We provide a web-based service for generating standard reports of arbitrary wikis[9]. Even further in-depth analysis of a wiki is possible with our Wiki Explorator library which will be released as open source soon.

5 Conclusion

Wiki analysis is not a one-pass task. Every wiki is different—in size, in usage, and in the function it supplies to the organization. These differences show up in the wiki structure. In this paper we did not focus on an in-depth analysis of one dedicated wiki including detailed

[8] Along with a myriad of other evaluations we did while preparing this paper

[9] See https://www.kinf.wiai.uni-bamberg.de/mwstat/ for the German version.

node-based measures (centrality, prestige etc.) as well as more sophisticated measures such as interlocking.[10] We focused on comparable static graph visualizations and time-series plots of values representing the wiki development.

We pointed out that differences do show up in the data and that visualizations do tell us where to look, but also that they are not sufficient to draw detailed, valid conclusions. Graphs and figures complement qualitative analysis to describe the circumstantial organizational surroundings of a wiki, but they can never replace them. In other words, qualitative information helps to discover structural idiosyncrasies in the quantitative data at hand, and the quantitative findings, in turn, require qualitative reasoning to yield the big picture.

A comparative analysis of the structures and dynamics of corporate wikis is hardly feasible for any single organization, mainly due to a lack of second-hand data. However, organizations may employ measures and methods similar to our approach to gain a first impression of their own empirical data. And if they are truely interested how their corporate wiki compares to others, they may simply use our Wiki Explorator for a report of their own.

References

[AB08] Paul Alpar and Steffen Blaschke, editors. *Web 2.0: Eine Empirische Bestandsaufnahme*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008.

[BS08] Steffen Blaschke and Klaus Stein. Methods and Measures for the Analysis of Corporate Wikis: A Case Study. In *Proceedings of the 58th Annual Conference of the International Communication Association (ICA)*, Montreal, May 22–26 2008.

[Due08] Gunter Dueck. Bluepedia. *Informatik-Spektrum*, 31(3):262–269, 2008.

[KK89] Tomio Kamada and Saturo Kawai. An Algorithm for Drawing General Undirected Graphs. *Information Processing Letters*, 31(1):7–15, 1989.

[LC01] Bo Leuf and Ward Cunningham. *The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web*. Addison-Wesley, Boston, MA, 2001.

[MWY06] Ann Majchrzak, Christian Wagner, and Dave Yates. Corporate Wiki Users: Results of a Survey. In *Proceedings of WikiSym '06*, pages 99–104, Odense, Denmark, 2006.

[OY94] Wanda J. Orlikowski and JoAnne Yates. Genre Repertoire: The Structuring of Communicative Practices in Organizations. *Administrative Science Quarterly*, 39(4):541–574, 1994.

[YO92] JoAnne Yates and Wanda J. Orlikowski. Genres of Organizational Communication: A Structural Approach to Studying Communication and Media. *Academy of Management Review*, 17(2):299–326, 1992.

[10] For a detailed study of one of the wikis presented here, see (BS08)

Solution Development 2.0 – Provision and Roll-out of Solution Packages with Social Networking

Johannes Müller, Yannick Bietenholz, Michel Griga,
José Martin Gallardo, Thomas Niessen, Peter Stiphout

Siemens Switzerland Ltd.
Building Technologies Division, Security Solutions
Gubelstrasse 22, CH-6301 Zug, Switzerland

j-mueller@siemens.com (representing all authors)

Abstract: Security Solutions (SES) is a globally acting business unit within the Siemens' division Building Technologies. A part of the headquarters' activities is the development and provision of solution packages for the regional sales organizations. In the past, this was a very centralist process with limited or none participation and feedback of staff coming from regional organizations. To improve this situation, we introduced an interactive and fully transparent process motivating regional colleagues to directly participate during all process stages (requirement collection, technical development, global roll-out, solution lifecycle). We identified relevant experts and grouped them in a 'SES Solutions Community', which is networked not only by personal meetings, but also by several Web 2.0 instruments.

1 Introduction

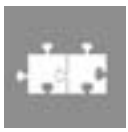
Since January 2008, Siemens is structured into three sectors – Industry, Energy, and Healthcare – which are sub-divided in 15 divisions in total. Building Technologies (BT) is one out of six divisions belonging to the Industry sector employing a global workforce of about 34,000 persons. The BT division acts as service provider, system integrator, and product manufacturer. It is headquartered in Zug, Switzerland, and consists of five business units: Building Automation (BAU), Electrical Installation Technology (ET), Fire Safety and Security Products (FS), Heating, Ventilation and Air Conditioning Products (HVP) and Security Solutions (SES).

SES develops solutions and provides services in the field of electronic and physical security addressing focused vertical markets and related customer needs from threat analysis to implementation. The solutions and services are built on a strong technology portfolio, covering applications built on intrusion detection and alarm systems, video and wide-area surveillance, video analytics, personal identification, access control, danger management, command and control systems, scanning & screening, and others. These disciplines include the development of software, integration platforms, pre-configured solution packages, and certain services for maintenance or migration.

In many cases, the solutions, which are required by the customers and implemented within the projects, are designed and engineered just from scratch. This results in comparatively high realization costs. To overcome this problem, one of the SES business targets is the development, provision and maintenance of pre-configured and tested solution packages, which can be easily adapted to the specific customer needs. The solution packages are provided in three different levels of content:

1. *Value Package*

   a. Full-size solution for applications in focus vertical markets having differentiation potential, incl. complete marketing material
   b. Overview in References@BT (see chapter 2.2), documents, presentations, etc. (≥ 30) in SharePoint, full set of localizable marketing/sales tools, sales/technical training, roll-out support (in several languages)
   c. Roll-out by HQ
2. *Instant Solution*



   a. Selected solution/service module with high replication potential, based on a realized project, leveraging global product portfolio, reducing risk/engineering efforts in regional organization
   b. Documentation incl. attachments (≤ 10) in References@BT: Customer presentation, topology, technical documentation (in English, all editable)
   c. Roll-out by HQ
3. *Regional Solution*

   a. A well-documented project providing service/solution modules, well described to allow an easy re-use within other projects
   b. Documentation incl. attachments (≤ 5) in References@BT: Project description, relevant wiring diagrams and product datasheets (in English)
   c. Promotion (but without roll-out) by HQ

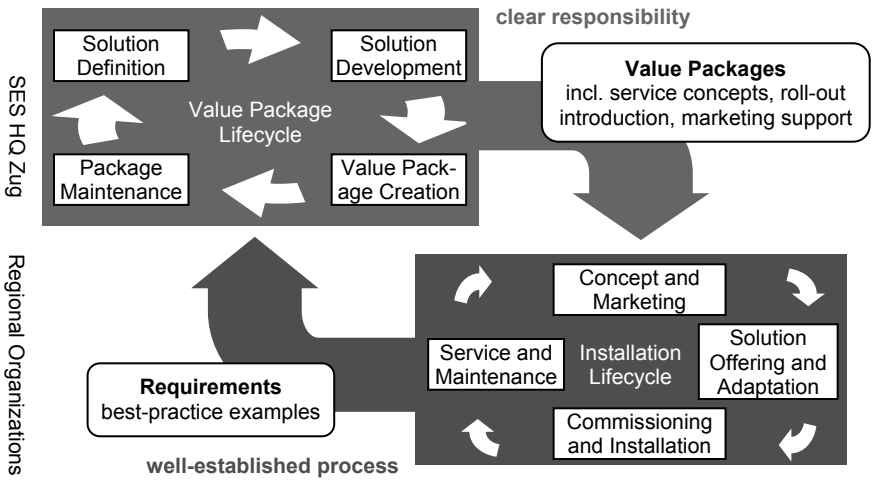


Fig. 1: Continuous interaction between regional organizations and HQ [Bi08]

From a global point of view, these solution packages provide a generic framework for future implementations at various customer sites. But from a local perspective, each implemented solution – even if it is adapted from a solution package – is unique.

The continuous interaction between the regional sales organizations and the headquarters (HQ), including horizontal and vertical collaboration [HB07], is depicted in figure 1 [Bi08]. This approach is used within SES since end of 2007. The deployed Web 2.0 instruments and the concerning process are described in the following two chapters.

2 Application Overview

According to the motto "How can people and computers be connected so that - collectively - they act more intelligently than any individuals, groups, or computers have ever done before?" [CCI07], we focused on a community approach [Bu07] based on social networking, pooling the know-how of various experts and interested colleagues [BG08]. Since these persons are located in several countries around the globe, web applications are mandatory for successful knowledge exchange, interaction, and networking. As shown in figure 2 and explained in the following, we decided to use MS SharePoint and References@BT, which are well-known applications across all regional BT units. The combination of these two platforms allows an easy exchange of information and know-how combined with workflow and document management functions, ideal for our needs:

1. MS SharePoint for tasks requiring workflow and document management features,
2. References@BT for tasks requiring interactive social networking features.

Using two platforms was a pragmatic decision: MS SharePoint allows individual access permissions on site and module levels, whereas References@BT is intentionally open for any employee with access to the Siemens intranet. Furthermore, several useful workflow and document management features are provided by SharePoint off-the-shelf, whereas References@BT is very strong in social networking and subscription mechanisms.

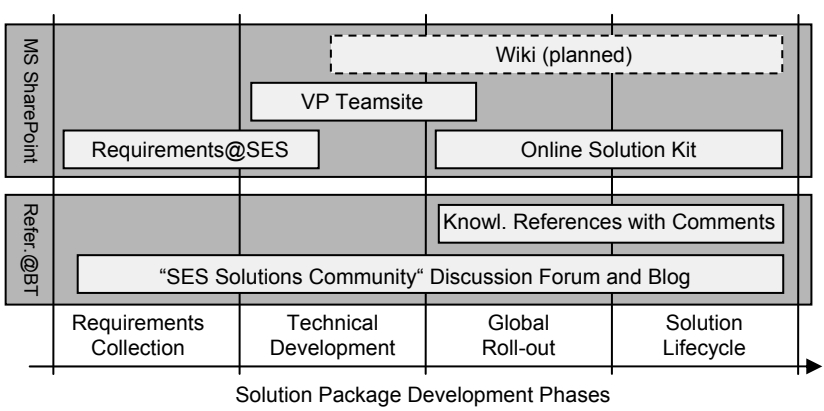


Fig. 2: Deployed Web 2.0 applications during the solution development process

2.1 MS SharePoint

Microsoft SharePoint is an integrated suite of server capabilities that can help improve organizational effectiveness by providing comprehensive content management and enterprise search, accelerating shared business processes, and facilitating information-sharing across boundaries for better business insight [Mi08]. MS SharePoint allows a quick configuration of new modules (e.g. document library, task lists, etc.) without any programming. Each module can be assigned with individual access permissions for certain users or user groups. BT uses MS SharePoint for global document management, collaboration and workflow management.

Within the described development and lifecycle process, the workflow module was used for Requirements@SES (see figure 4). For the Online Solution Kit (see figure 5), we set up several document libraries, picture libraries and custom lists. We configured specific views and web pages for each Value Package and also implemented mashup pages, which let the SharePoint server import dynamic content from References@BT.

2.2 References@BT

References@BT [Mü07a] is a self-developed web application specially designed for globally sharing knowledge, experiences and best-practices. Similar to other Siemens-internal platforms supporting knowledge management [DP02] [Mü04] and according to the principles of Web 2.0, the application intends to connect colleagues across organiza-

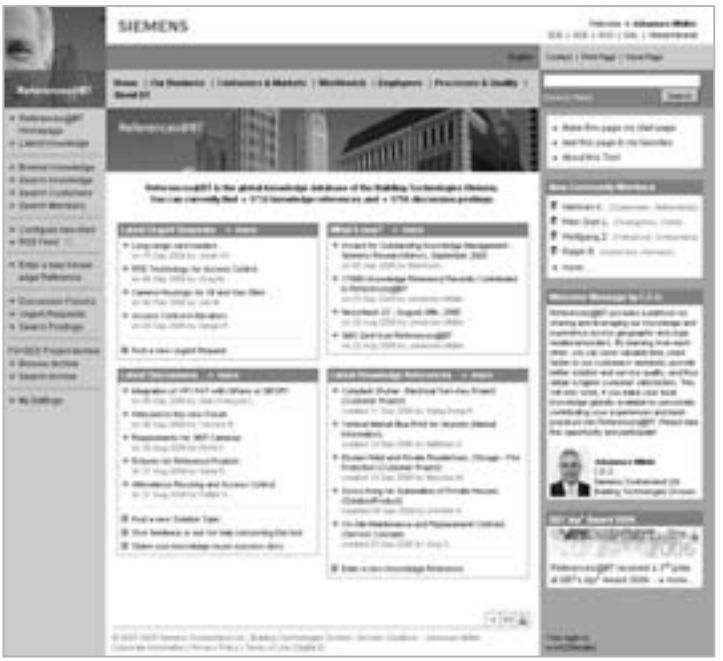


Fig. 3: Screenshot of the References@BT homepage

tional and geographical borders and animates them to get in touch and communicate directly with each other. In References@BT, Siemens employees can publish and exchange both personal experiences (as 'Knowledge References') and business-related questions (as 'Urgent Requests'). Any user can subscribe certain contributions and receive them via e-mail in daily or weekly frequency according to the individual fields of interest. All contributions are marked with the author's name linked to the respective member page, which displays organizational affiliation, various contact data, photo, current position and personal competences.

Within the Building Technologies Division, the application References@BT is well known. Currently, the user community comprises about 5,500 members located in 73 countries. The thereby initiated knowledge transfer occurs not only within the application itself, but also by bilateral communication in parallel [Mü07b].

References@BT is not restricted to a closed user group only. All employees with access to the Siemens intranet can participate as readers and as contributors.

3 Development and Lifecycle Process for Solution Packages

The process to develop a solution package can be roughly divided into four phases:

1. Requirements Collection
2. Technical Development
3. Global Roll-out (incl. communication and training)
4. Solution Lifecycle

If the requirements collection shows a good market potential, the HQ management will decide to invest in the further solution development. (In case of a negative decision, the whole process is stopped immediately.) After technical development and roll-out, the sales activities for a particular solution package can start in the regions. The solution lifecycle includes the maintenance and continuous improvement of the solution package, which then might be implemented at various customer sites. In the following chapters 3.1-3.4, the above mentioned process phases and the accompanying applications for social networking are explained.

3.1 From Market to Headquarter – Collection of Requirements

While the processes for product development are well established, there is no unified or standardized process how requirements are systematically collected from various inputs like sales force, regional portfolio management, solution management, or service hotlines. Furthermore, many decisions about which solutions to develop, which interfaces to program or which products to include in a regional portfolio were often centrally driven in the past with only limited knowledge of the local markets or the various customer needs. Due to this, most of the information about potential customer requirements bypassed the central SES organization, leading to a potential disconnection between the SES HQ and the local markets.

To generate a solid base for future business decisions, we wanted to consequently gather, evaluate and track the various kinds of requirements, since the sum of the requirements coming from the market would significantly help to identify the areas of highest need for improvement on the product side and indicate the most exciting market segments for future solution developments [Ni08].

The new requirements collection tool Requirements@SES allows an approach with knowledge sharing and social networking, combined with a structured requirement gathering process. The published data is searchable by several attributes to give information to the contributor, which kinds of requests have been already processed in a certain field of technology, product, or vertical market. The standard way for information gathering should be like this:

1. Check References@BT for suitable customer projects.
2. Check Requirements@SES for published workarounds or similar requests.
3. Check SES SharePoint for lifecycle information and migration solutions.
4. Enter a new requirement, if information found in 1., 2., or 3. is not sufficient.

Requirements@SES is mainly used by the global SES Portfolio Management Community, which contains about 200 experts on products and/or vertical markets based in several countries. Every intranet user has reading access to the site. For the time being, writing access (e.g. submission of new requirements) is only possible for members of the SES Portfolio Management Community. Thereby, unverified entries as well as multiple identical requirements are avoided and a pre-qualification of the requirements by the local portfolio organizations is always ensured.

Fig. 4: Screenshot of the Requirements@SES homepage

3.2 Technical Development

There are three possible methods to develop a new solution package:

- *Re-Using*
  References@BT already offers several hundreds of SES projects and implemented solutions. Suitable proven solutions have to be generalized and in collaboration with the mentioned experts provided as solution package, usually as Instant Solution or as Regional Solution.
- *Partnering*
  If given requirements cannot be realized with the own product/system portfolio, we consider (together with portfolio management and procurement) to partner with an external supplier. Instead of a time-consuming and costly self-development, this accelerates the solution development significantly, if a certain technology is available anywhere else. Such a solution will be provided as Value Package or as Instant Solution.
- *Developing*
  If the planned solution package includes a differentiating key-technology, the solution development is usually done in-house. The HQ will provide the full marketing support and will roll-out the solution as Value Package.

As some of the teams working on the different Value Packages are located in different organizations and countries, a separate MS SharePoint site – the so-called VP Teamsite (see figure 2) – was created. This platform is used either during the solution development phase or during the preparation of the Value Package, to share internal organizational documents (meeting minutes, templates, etc.) or enable the collective review of drafts before publishing. The access to this platform is possible for identified team members only. This should avoid any confusion due to the use of incomplete documents, because of frequent content modifications until the final release of the Value Package.

Members of one Value Package Team have on purpose access to the documents of other teams as well, as one of the ideas behind this platform is to create synergies leveraging best-practices from other teams.

3.3 From Headquarter to Market: Global Roll-out of New Solution Packages

All officially released and centrally managed documents of the Value Package are stored within a comprehensive document library on MS SharePoint, called "Online Solution Kit". In addition, every solution package is contributed as separate knowledge reference to References@BT, which is linked to the respective MS SharePoint site. This allows the direct interaction of all community members using several Web 2.0 features. It is possible to assign tags and to give feedback comments to any knowledge reference.

A specially designed discussion forum called "SES Solutions Community", which is hosted on References@BT, allows the direct communication, interaction and networking of experts independent of time and location. All members of the Portfolio Management

Community are subscribers of this forum, i.e. they will be notified about relevant postings via e-mail), but any interested colleague can participate (read, contribute, subscribe) as well. Similar to other companies' approaches [HS08], this forum can also be used like a personal blog, too.

Fig. 5: Shortened screenshot of the "Online Solution Kit" homepage

3.4 Solution Lifecycle: It's all about Communication

Instead of communicating just as one-way broadcast, we heavily use the just mentioned "SES Solutions Community" discussion forum for any solution-related issues such as questions, feedback, proposals, etc. For a seamless information flow, we set an notification alert for all community members right at the beginning, which assures that they will be informed on a daily basis of new postings within this discussion forum. In parallel to these ongoing discussions, we also use this forum for important HQ messages, such as e.g. sales releases of new solution packages, training announcements or successful project implementations. (We don't send related messages via e-mail anymore. If the distribution list is to be extended, we simply add new colleagues to the subscriber list of the forum as anyone can do by him/herself.) This has three advantages:

- Any reader can comment any posting. The comments are immediately visible for all other readers. It is possible, to comment other comments as well.
- Any user of References@BT can subscribe to or unsubscribe from this forum at any time. The Solutions Community is not restricted, since all modules of References@BT are open for all Siemens employees with access to the intranet.
- Any new interested community member can quickly find all previous postings. (This would not be possible, if all previous communication is done via e-mail to a restricted group of recipients.)

4 Discussion and Conclusion

By social networking, we can combine intelligence, expertise and best-practices of many colleagues [BG08]. Doing so, we significantly motivate the global community to influence the development of new solution packages and to participate in the continuous improvement of existing ones. Providing interactive and easy-to-use web applications, we can observe a high willingness to share own experiences concerning a certain solution package or a certain customer requirement. During an international conference with SES solution experts in September 2008, we received several positive feedbacks, e.g.:

- "SharePoint is very good – important information is always available online."
- "Quality is outstanding compared to what was available before."
- "Very good document and information structure!"
- "I appreciate that all colleagues can contribute own ideas and viewpoints."

Concerning References@BT, a user survey was performed in September/October 2008. The users have been asked to indicate their organizational affiliation and usage frequency as well as to rate availability, usability, functions/features, content quality and subjective helpfulness of References@BT on a scale from 3 (very good) to 0 (insufficient). Furthermore, the saved working time should be specified with "several days" (calculated as 3 days), "one day", "several hours" (calculated as half day), and "nothing". In total, 607 responders participated.

Usage Frequency (# responders)	sporadic (283)	monthly (115)	weekly (164)	daily (45)	all (607)
Availability	2.58	2.72	2.77	2.69	2.67
Usability	1.78	1.99	2.07	2.24	1.93
Functions/Features	1.70	2.01	2.07	2.17	1.89
Content Quality	1.76	1.76	1.91	2.11	1.85
Helpfulness	1.06	1.50	1.50	1.68	1.31
# days saved per year	0.47	0.73	0.94	1.16	0.70

Tab. 1: Results derived from the References@BT User Survey 2009 and dependent on the responders' usage frequency

The results (shown in table 1) indicate a strong correlation of usage frequency and given ratings. In other words: Higher usage frequency results in higher ratings (i.e. easier handling, easier location of high-quality content) and thus higher perceived benefits.

Furthermore, it turned out that responders from SES gave higher ratings and specified higher time savings compared to responders from other business units. This can be explained by the high amount of content and networking features, which are provided in References@BT especially for SES-related issues.

Social networking helps to accelerate the solution development and to improve the resulting solution quality significantly. With more transparent process steps, more col-

leagues can participate and thus more knowledge can be taken into account for realizing better and more innovative solution packages. Now we are able to provide 4-6 Value Packages and 8-12 Instant Solutions annually – despite of quite limited resources.

Our described approach was recognized by the divisional management as a success – it is currently being adopted by two other business units.

Acknowledgements

The authors want to thank Jens-Uwe Reuffurth and Thomas Schott for their continuous support concerning all issues related to IT in general and MS SharePoint in particular. Further thanks go to Jule Hinz for the accurate evaluation of the user survey.

References

[BG08] Back, A.; Gronau, N.: Web 2.0 in der Unternehmenspraxis. Oldenbourg, 2008, p. 4.

[Bi08] Bietenholz, Y.: Value Packages – Context, Definition, Goal. Company-internal white paper, 2008, p. 12.

[Bu07] Budak, C.: Building a Global Online Community. In (Kazi, A.S.; Wohlfart, L.; Wolf, P.; editors): Hands-On Knowledge Co-Creation and Sharing: Practical Methods and Techniques, KnowledgeBoard, 2007, pp. 111-133.

[CCI08] Homepage of the Center for Collective Intelligence, Massachusetts Institute of Technology, see: http://cci.mit.edu/

[DP02] Davenport, D.H.; Probst, G.J.B.: Knowledge Management Case Book, Publicis Corporate Publishing, Erlangen, 2002.

[HB07] Heidecke, F.; Back, A.: E-Collaboration within the dispersed sales force training process of multinational pharmaceutical companies. In: Association of Information Systems (AIS), 2007 - 13th Americas Conference on Information Systems (AMCIS), Keystone (Colorado), see: http://www.alexandria.unisg.ch/Publikationen/39494.

[HS08] Hain, S.; Schopp, B.: Unternehmensinterner Multiblog der Namics AG. In (Back, A.; Gronau, N.; editors): Web 2.0 in der Unternehmenspaxis, Oldenbourg publishing, Munich, 2008, pp. 187-198.

[Mc08] McGonigal, J.: Engagement Economy – the future of massively scaled collaboration and participation. Technology Horizons Program, Institute for the Future, September 2008.

[Mi08] Microsoft: Microsoft Office SharePoint Server 2007 product overview. Web page, see: http://office.microsoft.com/en-us/sharepointserver/

[Mü04] Müller, J.; Baumann, F.; Manuth, A.; Meinert, R.: Learn and Change Faster by Leveraging and Capitalizing Knowledge in Siemens: The 'Com ShareNet' Case Study. In Proceedings "Thailand International Conference on Knowledge Management 2004: KM for Innovation and Change", Bangkok, Thailand, 2004, pp. 41-49.

[Mü07a] Müller, J.: Global Exchange of Knowledge and Best-Practices in Siemens Building Technologies with 'References@SBT'. Proceedings of the 2007 International Conference on Knowledge Management (Vienna, August 2007), World Scientific, pp. 55-64.

[Mü07b] Müller, J.: References@SBT – Globaler Wissensaustausch durch 'Social Networking' bei Siemens Building Technologies. In (Bentele, M. et.al.; editors): "Mehr Wissen - mehr Erfolg", Proceedings KnowTech 2007 (Frankfurt/Main, November 2007), pp. 349-357.

[Ni08] Niessen, T.: Requirements@SES – Process and Tool Description. Company-internal document, 2008.

Collaborative Process Development using Semantic MediaWiki

Frank Dengler[1], Steffen Lamparter[1], Mark Hefke[2], Andreas Abecker[2]

[1]Institute AIFB, Universität Karlsruhe (TH), Germany
{frank.dengler,steffen.lamparter}@kit.edu

[2]FZI Karlsruhe, Germany
{hefke,abecker}@fzi.de

Abstract: Often organizational processes are rather informal, subject to frequent changes, and involve roles with unclear responsibilities. Nevertheless it can be beneficial for efficient organizational knowledge management to document and communicate such processes. In this context, current state-of-the-art methods and tools for process engineering do not provide the most appropriate instruments. In this paper we address this issue by combining traditional process engineering techniques with a collaborative, wiki-based approach. As a result we present an extension to Semantic MediaWiki featuring collaborative creation of a process description and the automated generation of its structured, graphical representation.

1 Introduction

In order to enable efficient collaborations within companies structured representations of the organizational processes are needed. Nevertheless, as practical experience has shown, the processes are often poorly documented; even if they are documented, the formal representations are often not enacted correctly, consistently, and homogenously as they do not sufficiently reflect the reality of daily work. This is mainly due to the fact that processes are subject to frequent changes and that a significant effort is required to create and update the process descriptions. As traditional process management methods apply interview- and workshop-based techniques to capture structured knowledge about organizational processes, they tend to be time-consuming and inefficient. In contrast, we suggest a collaborative approach to process design where process descriptions are gradually improved by different contributors.

In order to support such a collaborative, distributed, and iterative process documentation by a modelling tool, we extended the Semantic MediaWiki (SMW) wiki software with process modelling and visualization functionalities. Thereby, we are able to capitalize on the fact that process activities, people, and organizational roles (at least in our case-study environments) do already exist in the corporate wiki and only have to be arranged in a meaningful manner. The suggested approach relies on the collaborative aspect of wikis [LC01] allowing collaborative modelling of business processes in an iterative way. By

leveraging existing, well-known wiki syntax for modelling processes, we reduce the barrier for manipulating process descriptions. By relying on widespread and well-accepted wiki technology, we enable users to model and update organizational processes in a familiar environment by reusing externalized knowledge already stored in wikis.

Other expected advantages for modelling business processes with SMW are less maintenance costs of the system and improved interoperability through RDF export functionality which is already provided by SMW. Thus implicit process knowledge is made explicit in RDF format and can easily be used by other applications.

This paper is structured as follows: In the Section 2, we briefly describe the methodological approach for decentralized and collaborative development of process models. Section 3 sketches our Semantic MediaWiki extension, introduces properties for annotating processes and means for the graphical visualisation of processes within the Semantic MediaWiki. Section 4 presents two use cases where we have documented first practical experiences while implementing the proposed solution. Related work is discussed in Section 5. The paper concludes with a summary and some ideas for future extensions of our approach (Section 6).

2 Methodological Approach

Our methodology for collaboratively creating business processes is based on the Knowledge Maturing Process Model [SHL+08], shown in Figure 1. The model structures five phases for the maturation of knowledge building upon each other: the expression of ideas, the distribution in communities, formalization, ad-hoc learning and standardization. In addition to being used for the maturation of content objects, the model can also be applied to other knowledge representations like process models or ontologies for knowledge organization. Regarding the maturation of business process models, the conceptual model proposes to start with individual task lists and routines. Task patterns can be distilled for recurring tasks and shared between individuals. In a next step, a wider community of people is allowed to discuss, refine, enhance and complete these procedures in a social and collaborative manner. Eventually, this evolutionary process results in business process models which are adequate standardizations of real-world practice. Even though we concentrate on the more informel and less formal phases of the proposed model.

3 Process Extension for SMW

To support this method for formalising processes, we developed a process extension[1] for Semantic MediaWiki. This extension builds on the capability to query for semantic properties which is provided by Semantic MediaWiki [VKV+07], and displays these query results as a process graph. It adds a special query printer to SMW which transforms the result of a special process-property query into the GraphViz DOT language [KN02] and

[1] A demonstration of the extension can be found at `https://km.aifb.uni-karlsruhe.de/projects/process`

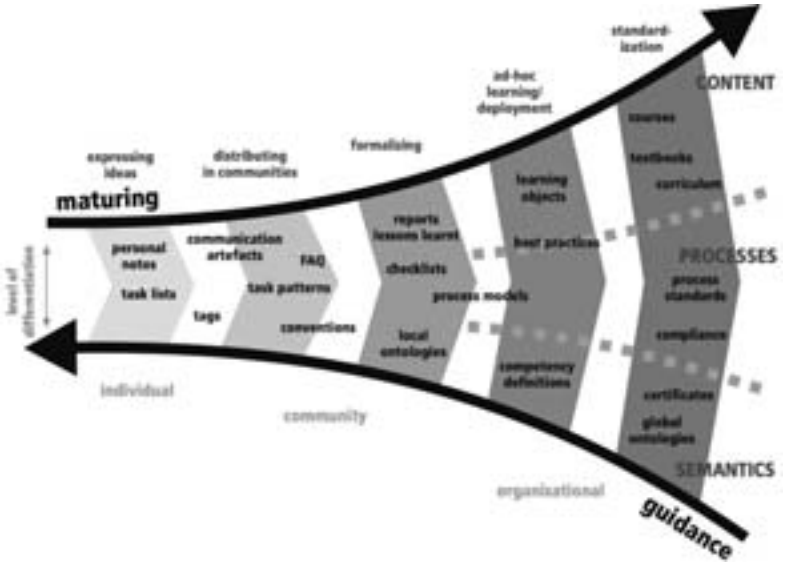


Figure 1: The Knowledge Maturing Process (Source: [SHL+08])

returns the corresponding process graph created with DOT.
After introducing the semantic relation required for describing processes in SMW, we discuss parameters used in the semantic query.

3.1 Process Properties

The process extension supports most of the *Basic Control-Flow Patterns* introduced in [RvdAM06]. In our approach every single process step (activity) is represented as a wiki page belonging to categories *Process* and the corresponding process name.
To express the sequence of the process, we use special predefined process properties. If an activity has one successor (sequence pattern) or more successors executed in parallel (parallel-split pattern), the property `has Successor` is used. An activity can have several successors, but only one has to be selected and executed (multi-choice pattern). Therefore we use the property `has OrSuccessor`. To express conditions (exclusive-choice pattern), the properties `has Condition`, `has ConTrueSuccessor` and `has ConFalseSuccessor` are used. At the moment, there is no distinction between the synchronization pattern and the simple-merge pattern.

- `has Successor`: This property links to a standard proximate activity. If there exists more than one successor activity, a conjunction is displayed in the graph.
- `has OrSuccessor`: If several successor activities exist, this property is used to link to them. A disjunction is displayed in the graph.
- `has Condition`: This property declares the condition that is used for selecting

the successor activity. The condition must be answerable with true or false and can only be used with properties *has ConTrueSuccessor* and *has ConFalseSuccessor*.

- `has ConTrueSuccessor`: This property links to the successor activity which should be executed if the condition is true. In the graph, the edge to this activity is labeled with *true*.
- `has ConFalseSuccessor`: This property links to the successor activity which should be executed, if the condition is false. In the graph, the edge to this activity is labeled with *false*.

In addition to these properties which control the sequence of the processes, it is essential that other properties are introduced which describe the activities in detail. In our first version, we have implemented `has Role` and `uses Resource`. These activity description properties can be extended by the users themselves.

- `has Role`: This property links to the corresponding role, which is responsible for the activity. In the graph the role is displayed in red and is assigned to the activity. It can be switched off, so it is not shown in the graph.
- `uses Resource`: This property links to the corresponding resources, which is used in the activity. In the graph the resource is displayed as a blue folder and is assigned to the activity. It can be switched off, so it is not shown in the graph.

To display process activity properties in a clearer way on the corresponding wiki page, we suggest to use a process wiki template[2]. In this template, an additional property *belongs to process* is used to specify the corresponding process and to set the page category which is the differentiator in the semantic query.

3.2 Semantic Query

With the deployment of this process extension, the SMW is enhanced with a new query format *process*. A query format in SMW allows to define the formatting of the results of a query. SMW already allows for a number of different query formats, like tables, timelines, or maps, from which the query author can choose from. The semantic query retrieves all properties presented in section 3.1 and can be controlled by additional parameters to switch off displaying of description properties.

- `showroles`: If this parameter is set to *yes*, the assigned roles will be displayed in the graph.
- `showresources`: If this parameter is set to *yes*, the assigned resources will be displayed in the graph.

[2] `http://www.mediawiki.org/wiki/Help:Templates`

Figure 2: Example process graph in the wiki

An example semantic process query which can create the graph in Figure 2, can look like this:

```
{{#ask: [[Category:Process]] [[Category:{{PAGENAME}}]]
| ?has OrSuccessor=hasorsuccessor
| ?has Successor=hassuccessor
| ?has ConTrueSuccessor=hascontruesuccessor
| ?has ConFalseSuccessor=hasconfalsesuccessor
| ?has Condition=hascondition | ?has Role=hasrole
| ?uses Resource=usesresource | format=process
| graphvalidation=no | showroles=yes | showresources=yes
}}
```

It is also possible to do some process validation by using parameter *graphvalidation*. If this parameter is set to *yes*, every node which does not have a *has Role* property, will be displayed red in the graph.

4 Use Cases

4.1 University

The development of the SMW-extension for collaborative process definition and refinement was driven by shortcomings observed in the group wiki of the institute AIFB at the

University of Karlsruhe. The wiki has been used by approximately 30 people to manage descriptions of how to organize certain organizational processes such as supervising student theses, setting up infrastructure for new colleagues, etc. Since basically each of these processes has been described on a single wiki page using simple plain text, over time several serious problems occurred that led to bad acceptance by the employees. These problems included: (*i*) Inconsistent descriptions due to incomplete updates by users; (*ii*) the plain text descriptions of processes tend to be very unstructured; (*iii*) pages of process descriptions are hard to find when needed which led to many inconsistent duplicates.

In order to address these problems, the need for an extension to support more sophisticated process documentation became evident and has been introduced in August 2008. Since then, 15 of the more complex organizational processes described in the wiki have been redefined by AIFB employees using the presented process extension. This involved creation of a separate wiki page for each process activity and a query on the main page that graphically displays the entire process. Up to now, each of the contained process steps has been improved four times in average. As a result of introducing the extension, a clearer process structure is provided by the graphical representation, automated updates of the process descriptions increased consistency, the use of metadata improved the search mechanism and consequently increased reusability of the process descriptions.

4.2 Research Center

A further application field was the research center for information technologies in Karlsruhe (FZI). At that point in time, the research department Information Process Engineering (IPE), which consists of more than 40 employees, had already implemented a Semantic MediaWiki for internal knowledge management tasks. The main concern was about supporting the following two processes: First, the employment process and second, the familiarization and training process for new employees. The processes were already modeled in the past, but experience showed that they were not lived due to not being integrated in routine tasks and underlying technical infrastructure.
Based on that experience, the basic idea was to start with a centrally designed initial process structure comprising the major activities (here: wiki pages) and sequence for both processes, the definition and assignment of role descriptions (using the property: `has Role`) and finally the assignment of roles with employees wiki-user pages (also by using the property `has Role`). Based on that initial seeding step, we continued with a decentralized extension of activities (e.g., the detailed description and linking with further relevant internal and external pages) by all involved participants of a particular process. Furthermore, relevant documents were linked to a process activity by using the property `uses Resource`.
Inline queries are used to provide automatically generated role descriptions. In this context, activities, corresponding process(es) activities and responsibilities are produced in table form. Moreover, a special wiki page has been generated for the purpose of helping new employees in becoming acquainted with organizational stuff (e.g., periodical meetings or technical infrastructure). This has been realized by allocating the role `New Employee`. The role can be used for personally greeting new employees at the top of the page and

providing them with help in order to understand activities or concrete next tasks, like, e.g., setting up a personal wiki page or configuring the email client.
Finally, it is planned to, at least, provide minimal workflow support. This can, e.g., be realized by instantiating the property `has Activity` in order to connect a new employee with a particular process activity. Using an SMW extension, such a property instantiation can be automatically changed to the subsequent process activity, when a responsible role (i.e. person) has confirmed the successful accomplishment of a process activity. Based on that, responsible employees can, e.g., automatically be informed about necessary tasks at the right time. Process monitoring (e.g., identifying the current process status) can also be realized by simply querying for the process activity, a new employee is assigned to.

5 Related Work

By far the most well-known and widespread methods and tools for acquiring business-process knowledge are based on the idea of centrally planned, managed, and run, interview- and workshop-based sessions between process modellers or consultants on one hand and process-knowledge owners on the other hand. In this spirit, an abundance of modelling methods and tools has been developed, like BPMS [KJS96], ARIS [SJ02], IDEF3 [MMP+95], or CommonKADS [SAA+99]. Such methods are especially useful and appropriate for highly repetitive, high-volume, so-called production workflows or administrative workflows[3] where a central process definition can be created and optimized, and then serve as a normative, pre-scriptive model for process enactors, and as the basis for standardization and automation.

The modelling of such production / administrative workflows is not necessarily the most important point of application for our approach, as a top-down, centralized analysis and optimization approach may for them be feasible and useful. Nevertheless, even in this case, we see three potential advantages:

- our knowledge maturation process which starts de-centrally with lightweight technology and lightweight user involvement may be more "seductive" for end users to bring in their process knowledge into the seeding phase in a simple and effortless manner—compared to formal, time-consuming, interviews or workshops;
- the ongoing, collaborative process-knowledge evolution, may be a very simple, yet powerful, instrument to keep up-to-date the process documentation with respect to changes in real-world process enactment—without having to repeat process analysis efforts again and again; practical experience shows that the organizational benefits of business-process re-engineering are often very limited because a single, "one-shot" BPM/BPR project cannot keep pace with the speed of the changes in the organizational work procedures;
- the low-barrier wiki approach may also be a very suitable means for collecting more and better continuous improvement suggestions—currently, the systematic collec-

[3] See http://www.chips.navy.mil/archives/00_oct/workflow.html

tion of lessons learned in business processes and their analysis for continuous process improvement is hardly done—or it is realized in expensive additional software and organizational overhead [DANT01].

However, in order to have clearer insights on this, more long-term field studies are required with our approach.

More interesting for our approach may be the more knowledge-intensive processes, typically realized through weakly-structured workflows [SAMS01]. Like for the strongly-structured processes mentioned above, also here manifold modelling methods and tools have been devised, for instance PROMOTE [WK05], GPO-WM [Hei05], DECOR [Abe04], or KMDL [GMK05]. These approaches extend process modelling by means for describing knowledge-related process perspectives (e.g., knowledge required to enact an activity, or knowledge flows between activities), by means for integrating knowledge-management oriented activities or sub-processes (like information retrieval activities or editorial sub-processes for lessons-learned documentation), or even by means for fine-grained description of knowledge-creation, knowledge-retrieval, or knowledge-transfer activities. They also use knowledge-oriented process analysis for designing organizational knowledge infrastructures [ST05].

However, although some of these approaches significantly extend the process-modelling paradigm, they nevertheless stick to top-down, interview-based, ”one-shot” process-knowledge acquisition and ”traditional”, centralized modelling tools used by the KM consultant. So, neither the decentralized collection of process knowledge nor its wiki-based evolution with lightweight technologies is foreseen in these scenarios—although many modelling tools create Intranet representations of process models linked to other information resources (e.g., [HB06]).

There is one further thread of work, stemming from the analysis of ad-hoc processes for knowledge-intensive tasks, which led to the idea of personal task-knowledge management which can be evolved into reusable and shareable task patterns [vEAB+03, RRMvdA05, OGR07]. The idea of individually created, but later shared task patterns conceptually fits well with our wiki-based approach; however, the task-pattern approach is technologically and conceptually much more sophisticated—which may mean more powerful, or may mean more unrealistic; the combination of both ideas may be subject to future work.

Altogether, the consequent exploitation of wiki technology as well as wiki philosophy turns out to be our approach’s ”unique selling proposition”—although there are first attempts to investigate the combination of social software and business process modelling and management, there is still not much work done in this area: see, for instance the workshop [NS08]: here, the only contribution with some relation to our work is [KSR08] which proposes to support a process modeller by exploiting collective knowledge in the form of a model library and the automated recommendation of known model parts for a specific modelling goal.

6 Conclusion and Future Work

In this paper, we addressed the problem of business process modelling by introducing a collaborative approach using SMW. In order to enable visualization of processes, we extended SMW with a new query-printer format using the graph-visualization application *DOT*. In detail, the implemented method supports the process designers in developing and formalizing business processes, including knowledge-intensive processes in enterprises, by giving the opportunity to connect by semantic annotations wiki pages with activity knowledge to process chains. The advantages of this approach are a high process flexibility, the integration in existing and already used infrastructure, and thus the immediate usability for the users without spending too much effort, because existing wiki pages, like how-to's or work descriptions, as well as information about users from user pages, can be reused. Furthermore, decentral creation and extension of processes is possible. In addition to that, standard wiki features can be used, like versioning, watchlist, reverting etc.
In the future we will perform a further validation of our approach by collaboratively constructing additional business and knowledge processes. Furthermore, we are interested in evaluating our methodology by, e.g., examining the number of process activity modifications subject to a specific time period (vitality of changes). Moreover, it is planned to technically realize at least minimal workflow support. This can, e.g., be done by providing technical means for marking and identifying activities as completed. This information can then be used for switching from one activity to its successor and informing the associated role about current tasks to be done. Another option could be to provide an import/export interface or remote access to process models. Besides achieving the possibility of standardized process interchange, workflow support could based on that be outsourced to external workflow management systems. In addition, several monitoring features are planned in order to identify the current process status or even check the consistency and operability of collaboratively modeled processes.

Acknowledgements. Research reported in this paper was partially funded by the European Commission through the IST projects ACTIVE (ICT-FP7-215040) and NEPOMUK (ICT-FP7-27705) as well as by the National German Ministry for Education and Research (bmbf) through the project "Im Wissensnetz".

References

[Abe04] A. Abecker. *Business-Process Oriented Knowledge Management: Concepts, Methods and Tools*. PhD thesis, Institute AIFB, University of Karlsruhe, 2004.

[DANT01] B. Decker, K.-D. Althoff, M. Nick, and C. Tautz. Integrating Business Process Descriptions and Lessons Learned with an Experience Factory. In *Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen (WM-2001)*, 2001.

[GMK05] N. Gronau, C. Müller, and R. Korf. KMDL - Capturing, Analysing and Improving Knowledge-Intensive Business Processes. *J Universal Computer Science*, 11(4):452–472, 2005.

[HB06] A. Hauser and N. Berens. Wissensmanagement - Prozessorientierung als Schlüssel zum Erfolg, 2006.

[Hei05] P. Heisig. *Integration von Wissensmanagement in Geschäftsprozesse*. eureki, Berlin, 2005.

[KJS96] D. Karagiannis, S. Junginger, and R. Strobl. Introduction to Business Process Management Systems Concepts. In B. Scholz-Reiter and E. Stickel, editors, *Business Process Modelling*, pages 81–106. Springer-Verlag, 1996.

[KN02] E. Koutsofios and S. North. *Drawing graphs with* dot, 2002.

[KSR08] A. Koschmider, M. Song, and H.A. Reijers. Social Software for Modeling Business Processes. In *First Workshop on BPM and Social Software*, 2008.

[LC01] B. Leuf and W. Cunningham. *The Wiki Way: Collaboration and Sharing on the Internet*. Addison-Wesley, 2001.

[MMP+95] R.J. Mayer, C.P. Menzel, M.K. Painter, P.S. de Witte, T. Blinn, and B. Perakath. Information integration for concurrent engineering (IICE) IDEF3 process description capture method report. Technical report, Knowledge Based Systems Inc., 1995.

[NS08] S. Nurcan and R. Schmidt. The First Workshop on Business Process Management and Social Software (BPMS'08) as part of BPM 2008, 2008.

[OGR07] E. Ong, O. Grebner, and U.V. Riss. Pattern-Based Task Management: Pattern Lifecycle and Knowledge Management - Benefits and open issues. In N. Gronau, editor, *Professionelles Wissensmanagement (WM-2007)*, 2007.

[RRMvdA05] U.V. Riss, A. Rickayzen, H. Maus, and W.M. van der Aalst. Challenges for Business Process and Task Management. (2):77–100, 2005.

[RvdAM06] N. and A. Russell, W.M.P. van der Aalst, and N. Mulyar. Workflow Control-Flow Patterns: A Revised View. Technical Report BPM Center Report BPM-06-22, 2006.

[SAA+99] G. Schreiber, H. Akkermans, A. Anjewierden, R. de Hoog, N. Shadbolt, W. van de Velde, and B. Wielinga. *Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology*. MIT Press, 1999.

[SAMS01] S. Schwarz, A. Abecker, H. Maus, and M. Sintek. Anforderungen an die Workflow-Unterstützung für wissensintensive Geschäftsprozesse. In H.J. Müller, A. Abecker, H. Maus, and K. Hinkelmann, editors, *CEUR-WS Proceedings Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement – Von der Strategie zum Content*, 2001.

[SHL+08] A. Schmidt, K. Hinkelmann, S. Lindstaedt, T. Ley, R. Maier, and U. Riss. Conceptual Foundations for a Service-Oriented Knowledge and Learning Architecture: Supporting Content, Process, and Ontology Maturing. In *8th Int. Conf. on Knowledge Management (I-KNOW 08)*, 2008.

[SJ02] A.-W. Scheer and W. Jost. *ARIS in der Praxis*. Springer Verlag, Berlin, 2002.

[ST05] M. Strohmaier and K. Tochtermann. B-KIDE: A Framework and A Tool for Business Process Oriented Knowledge Infrastructure Development. *J Knowledge and Process Management*, 12(3):171–189, July/September 2005.

[vEAB+03] L. van Elst, F.-R. Aschoff, A. Bernardi, H. Maus, and S. Schwarz. Weakly-structured Workflows for Knowledge-intensive Tasks: An Experimental Evaluation. In *18th Int. Workshops on Enabeling Technologies: Infrastructures for collaborative enterprises (IEEE WETICE)*, pages 340–345, 2003.

[VKV+07] M. Völkel, M. Krötzsch, D. Vrandecic, H. Haller, and R. Studer. Semantic Wikipedia. *J Web Semantics*, 5, 2007.

[WK05] R. Woitsch and D. Karagiannis. Process Oriented Knowledge Management: A Service Based Approach. *J Universal Computer Science*, 11(4):565–588, 2005.

SHORT PAPERS

Die Instrumentalisierung von Web 2.0-Technologien in betrieblichen Aus- und Weiterbildungsprozessen

Susanne Schmidt

Institut für Erziehungswissenschaft
Technische Universität Braunschweig
Bienroder Weg 97
38106 Braunschweig
susanne.schmidt@tu-bs.de

Abstract: Dieses Paper geht der Frage nach, wie Medienwahltheorien dazu benutzt werden können, um computergestützte betriebliche Aus- und Weiterbildungsprozesse, insbesondere unter Verwendung von Web2.0-Technologien, zu planen. Beispielhaft dafür soll die Anwendung des Conversational Framework von Laurillard und der Mediensynchronizitätstheorie nach Dennis und Valacich diskutiert und Mehrwerte aufgezeigt werden.

1 Einleitung

Viele Betriebe nutzen inzwischen mediengestützte Lernformen für ihre innerbetriebliche Aus- und Weiterbildung. Unternehmen wie ALLIANZ [Ha04], TELEKOM oder DAIMLER-CHRYSLER [Ja04] greifen dazu auf intra- oder internetbasierte Lernplattformen zurück. Für eine solche Lernplattform müssen im Vorfeld die entsprechenden Werkzeuge, also konkrete Computerprogramme selektiert werden, so dass sie zu den Zielen den Bildungsmaßnahme und der heterogenen Zielgruppe im Unternehmen passen.

Dieser Beitrag behandelt die Frage, wie bestimmte Medienwahltheorien diese Selektionsprozesse für Web2.0 - Plattformen unterstützen können. Unter Web2.0 wird hier nach Kerres und Nattland eine veränderte Wahrnehmung und Nutzung des Internets verstanden, welche durch drei Phänomene charakterisiert ist: a) Privates wird öffentlich, b) User werden zu Autoren, Autoren werden zu Usern sowie c) die Grenzen lokaler und entfernter Datenverarbeitung verschwimmen miteinander (vgl. [KeNa07]). Zur Unterstützung von Lernprozessen wird der Gewinn der Web2.0 Anwendungen darin gesehen, dass die Lernenden zur Erstellung eigener Inhalte angeregt sowie soziale Interaktionen der Lernenden untereinander gefördert werden.

Bislang liegen für den Einsatz und die Wirkung von Web2.0 in betrieblichen Bildungsprozessen weder systematische empirische Befunde noch umfassende Theorien vor [Pa07]. Dennoch lassen sich Ansätze aufzeigen, die ein Unternehmen bei der Auswahl von Web2.0 – Werkzeugen unterstützen können: das Conversational Framework nach Laurillard und die Mediensynchronizitätstheorie nach Dennis und Valacich.

2 Conversational Framework nach Laurillard

Das Conversational Framework ist ein Modell, welches die Bedürfnisse von Lernenden in den Mittelpunkt stellt und darauf aufbauend Medien hinsichtlich ihrer Unterstützungsfähigkeit bewertet. Entsprechend werden Medien dahingehend klassifiziert, welche Lernerfahrungen sie unterstützen [La02]. Ausgangspunkt des Framework-Modells sind die fünf Lernerfahrungen Teilnehmen / Begreifen, Erforschen / Entdecken, Diskutieren / Debattieren, Experimentieren / Üben sowie Formulieren / Ausdrücken. Um genauer zu erfassen, welche Bildungsmedien diese Lernerfahrungen unterstützen, unterscheidet Laurillard fünf verschiedene Medienformen: narrative Medien, interaktive Medien, diskursive Medien, adaptive Medien und produktive Medien.

Im Rahmen unserer Fragestellung empfiehlt es sich, Laurillards Unterscheidungen noch einmal zu erweitern. Im Anschluss an den aktuellen Diskurs zum Lernbegriff werden die Lernerfahrungen um Reflektieren / Bewerten sowie Kooperieren / Kollaborieren ergänzt. Analog dazu werden in das Modell zwei weitere Medienformen eingeführt: reflektive und kooperative Medien.

Für die optimale Unterstützung des Lernprozesses sollten auf der Lernplattform alle genannten Medienformen vorhanden sein: „This list of required media characteristics was designed by Laurillard to encompass a complete specification of what is required of a learning situation“ [Cr99]. Laurillard begreift das Conversational Framework dabei nicht nur als Modell zur pädagogischen Kategorisierung von Medien, sondern auch als Evaluationsinstrument: “This is the framework against which we now evaluate the extent to which the various media support the full specification” [La02]. Wenn sich die pädagogische Eignung einer Lernplattform aber daraus bestimmen lässt, wie die Lernerfahrungen durch die bereitgestellten medialen Werkzeuge abdeckt werden, dann ist dies auch ein erster Ansatz zur Planung der Plattform: Gängige Web2.0–Werkzeuge könnten anhand des Modells klassifiziert und selektiert werden. So könnte beispielsweise eine Anwendung wie Virtual Classroom als diskursives Medium klassifiziert werden, also ein Medium, mit dessen Hilfe Lernende lernzielorientiertes Feedback sowohl erhalten als auch erstellen können. Eine konsequente Auslegung des Modells impliziert, dass von jeder Medienform ein Werkzeug auf der Plattform bereitgestellt sein sollte. Da sich meist mehrere Web2.0-Werkzeuge in eine Kategorie einordnen lassen, müsste lediglich eins davon ausgewählt werden.

Mithilfe des Conversational Framework lassen sich also erste Hinweise auf eine potentiell geeignete Medienunterstützung gewinnen. Gleichwohl differenziert diese Theorie nicht zwischen Einzel- und Gruppenlernsettings. Liegt der Schwerpunkt der Weiterbildungsplattform eher auf kollaborativem Lernen, empfiehlt es sich, die Erkenntnisse des Conversational Framework mittels der Mediensynchronizitätstheorie weiter zu verfeinern.

3 Mediensynchronizitätstheorie nach Dennis und Valacich

Die Mediensynchronizitätstheorie trifft Aussagen über die Eignung verschiedener Medien für Gruppenarbeit [DeVa99]. Diese Aussagen können in Abhängigkeit von drei Faktoren getroffen werden: Art des Kommunikationsprozesses, Medieneigenschaften und Aufgabenfunktion. Dennis und Valacich postulieren die Interdependenz der drei Faktoren, worauf aus Gründen der Knappheit hier nicht eingegangen werden kann. An dieser Stelle soll nur die Art des Kommunikationsprozesses weiter betrachtet werden.

Dennis und Valacich unterscheiden dabei divergente und konvergente Prozesse. Divergente Prozesse zielen darauf, den Mitgliedern einer Gruppe so viel Information wie möglich zur Verfügung zu stellen. Dem gegenüber stehen die konvergenten Kommunikationsprozesse, bei denen vorhandene Informationen selektiert werden. Um nun die Frage beantworten zu können, welche Typen von Medien diese Kommunikationsprozesse unterstützen, führen Dennis und Valacich den Begriff der Mediensynchronizität ein: „Mediensynchronizität ist das Ausmaß, in dem Individuen an der gleichen Aufgabe zur gleichen Zeit zusammenarbeiten, d.h. einen gemeinsamen Fokus haben" (zit. nach Dennis und Valacich 1999, In: [Sc01b]).

Allgemein wird grob zwischen asynchroner (zeitversetzter) und synchroner (zeitgleicher) Kommunikation unterschieden: „Bei asynchroner Kommunikation benutzen Kommunikationspartner einen Kommunikationskanal, der die Nachrichten speichert. So kann ein Kommunikationspartner eine Nachricht absetzen, die erst später von den anderen beteiligten Kommunikationspartnern empfangen wird“ [Ha04]. „Bei synchroner Kommunikation sind die Kommunikationspartner über einen Kommunikationskanal gleichzeitig miteinander verbunden. Über diesen Kanal tauschen sie Nachrichten aus, die mit einer geringen Zeitverzögerung bei den Kommunikationspartnern eintreffen“ [Ha04].

Die Mediensynchronizitätstheorie fasst ihre Vermutungen über das Zusammenspiel der drei Faktoren in insgesamt neun Hypothesen zusammen. Im Hinblick darauf, wie die Gruppenarbeit unterstützt wird, wurden die fünf zentralsten Hypothesen ausgewählt. Anhand derer lassen sich nun konkretere Aussagen machen, wie eine kriteriengeleitete Auswahl von medialen Werkzeugen möglich ist:

Hypothese 1: Wenn Konvergenz das Ziel der Gruppenkommunikation ist, dann führt die Verwendung von Medien mit hoher Synchronizität (d.h. Medien mit schnellem Feedback und geringer Parallelität) zu besserer Leistung.

Hypothese 2: Wenn Informationsübermittlung das Ziel der Gruppenkommunikation ist, dann führt die Verwendung von Medien mit niedriger Synchronizität (d.h. Medien mit hoher Parallelität und langsamem Feedback) zu besserer Leistung.

Hypothese 5: Wenn Informationsübermittlung das Ziel der Gruppenkommunikation ist, dann führt die Verwendung von Medien mit höherer Wiederverwendbarkeit zu besserer Leistung.

Hypothese 6: Etablierte Gruppen mit etablierten Normen benötigen seltener Medien mit hoher Synchronizität als Gruppen ohne solche Normen.

Hypothese 8: Neue Gruppen, Gruppen mit neuen Mitgliedern oder Gruppen ohne akzeptierte Normen für Produktion, Gruppenwohlbefinden und Mitgliederunterstützung benötigen häufiger Medien mit hoher Synchronizität.

Fußend auf diesen Hypothesen lässt sich beispielsweise formulieren: Für Gruppenarbeitsphasen, in denen erst soziale Normen ausgehandelt werden müssen, empfehlen sich synchrone Werkzeuge wie Virtual Classroom-Anwendungen, während in der Phase, in der die Gruppe bereits etabliert ist und effektiv an ihren Aufgaben arbeitet, asynchrone, produktionsorientierte Tools wie Wikis eingesetzt werden könnten. Die Plattform müsste dementsprechend sowohl synchrone als auch asynchrone Werkzeuge bereitstellen.

Obwohl die Mediensynchronizitätstheorie dezidierte Schlussfolgerungen zulässt, wird vielfach auf ihren Entwicklungs- und Überarbeitungsbedarf hingewiesen [Sc01, Fi03]. Eine empirische Überprüfung der Mediensynchronizitätstheorie erfolgte bisher exemplarisch durch Schwabe. Seine Befunde bejahen im Großen und Ganzen die Theorie, weisen aber auf Diskrepanzen bei den Interdependenzen von Gruppengröße und Synchronizitätsgrad hin. Nichtsdestotrotz bieten sowohl das Conversational Framework als auch die Mediensynchronizitätstheorie verwertbare Ansätze zur gezielten Auswahl von Medien im Rahmen der Planung von Bildungsprozessen.

4 Fazit und Ausblick

Der Beitrag ging der Frage nach, inwiefern ausgewählte Medienwahltheorien dazu benutzt werden können, Web2.0 Werkzeuge in betrieblichen Bildungsprozessen zu selektieren. Sowohl aus dem Conversational Frameworks als auch der Mediensynchronizitätstheorie lassen sich Hinweise zur Selektion passgenauer Web2.0-Werkzeuge ableiten. Dabei unterscheidet das Conversational Framework weder zwischen Einzel- und Gruppenarbeit.

Die auf Gruppenarbeit anwendbare Mediensynchronizitätstheorie eignet sich als Ergänzung. Sie kann genutzt werden, um dezidierte Aussagen zur idealen Medienunterstützung zu treffen, ohne sich dabei auf konkrete Werkzeuge oder Technologien festzulegen. Insbesondere im Bereich der beruflichen Weiterbildung kann also der kombinierte Einsatz beider Theorien vorteilhaft sein. Zum einen können sowohl Einzel- als auch Gruppenlernsettings geplant, zum anderen die Bereitstellung der Werkzeuge vereinfacht werden. Basierend auf der Anwendung des Conversational Framework und der Mediensynchronizitätstheorie lässt sich insbesondere für ältere und technikunerfahrene Lerner den Umgang mit Web2.0 bzw. E-Learning erleichtern. Der Einstieg in das betriebliche Lernen mit Lernplattformen könnte somit niederschwelliger gestaltet werden [Pa07].

Literatur:

[Cr99] Crawley, Ruth (1999): Evaluating CSCL Theorists' & Users' Perspectives. In: http://www.bton.ac.uk/cscl/jtap/paper1.htm [2.09.2007]

[DeVa99] Dennis, Alan / Valacich, Joseph (1999): Rethinking Media Richness: Towards a Theory of Media Synchronicity. In: Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences. Bd. 1, S. 1017-1027; In: http://www2.computer.org/portal/web/csdl/proceedings/h#4 [23.04.2007]

[Fi03] Filk, Christian (2003): Computerunterstütztes kooperatives Lehren und Lernen - Eine problemorientierte Einführung. Universitätsverlag Siegen.

[Ha04] Haake, Jörg / Schwabe, Gerhard / Wesser, Martin (2004): CSCL-Kompendium. Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Lernen. Oldenbourg Verlag, München.

[KeNa07] Kerres, Michael / Nattland, Axel (2007): Implikationen von Web 2.0 für das E-Learning. In: Gehrke, Gernot: Web 2.0 - Schlagwort oder Megatrend? Fakten, Analysen, Prognosen. Kopaed Verlag, Düsseldorf.

[Ja04] Jakobs, Dirk (2004): E-Learning in der Produktion? – Voraussetzungen und Konsequenzen bei DaimlerChrysler. In: Institut der Deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.) E-Learning: Theorie und betriebliche Praxis. Fallstudien aus der betrieblichen Bildungsarbeit. Deutscher Instituts-Verlag, Köln, S. 93-110.

[La02] Laurillard, Diana (2002): Rethinking University Teaching. A conversational framework for the effective use of learning technologies. 2. Auflage. Routledge Falmer Publishers, London.

[Pa07] Panke, Stefanie: Unterwegs im Web 2.0: Charakteristiken und Potenziale In: http://www.e-teaching.org/didaktik/theorie/informelleslernen/Web2.pdf [29.12.2008].

[Sc01] Schwabe, Gerhard (2001): Mediensynchron Lernen – Evaluation und Fortentwicklung der Media Synchronicity-Theorie. In: http://www.ifi.uzh.ch/pax/web/uploads/pdf/publication/382/mkwi-synchronizitaet.pdf [1.04.2007].

[Sc01b] Schwabe, Gerhard (2001): „Mediensynchronizität“ - Theorie und Anwendung bei Gruppenarbeit und Lernen. In: Hesse, Friedrich / Friedrich, Helmut: Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar. Waxmann-Verlag, Münster, S. 111-134.

GWEM-ES'09

Joint 5th German Workshop on Experience Management and Enterprise Search

Thomas Barth
University of Siegen

Julian Bahrs
University of Potsdam

Description of the workshop

Efficient utilization of experience is gaining in importance since expertise, "know how", applied knowledge can be assessed as one of the most important resources and the key issue for successfully competing organizations in almost every sector of economy. Experience manifested in data is available to any user for reuse if it can be identified and extracted from the potentially very large amounts of relevant data e.g. managed in the context of an enterprise. Hence, search techniques are one key technology for enabling reuse. Aspects of the whole lifecycle of 'experience' are in the focus of this workshop: Analyzing, modelling, storing, retrieving, developing, and reusing experience are major challenges to Experience Management (EM) as well as Enterprise Search (ES). Based on these issues, aspects of applying EM/ES in "real world" scenarios (as presented in the accepted contributions to this workshop) coming from a variety of domains are of interest and should initiate a discussion on many topics from this broad scope.

A secondary focus of the workshop is reusing information and hidden experiences available in various information systems of enterprises. In order to benefit from this, an enterprise has to provide easy access to information on an enterprise-wide level, typically addressed by Enterprise Search infrastructures. The search domain is rather large and offers only limited options for modelling as well as content annotation. Enterprise Search further deals with an individual set of challenges, such as handling access rights and multiple and distributed information sources with heterogeneous content and structure.

Contributions to this workshop demonstrate the broad scope of relevant topics: from surveys on products and their concepts to advanced solution approaches in diverse application domains. In their contribution Armin Ulbrich, Peter Kraker and Christian Luidolt present results from a survey on search solutions of major vendors. They indicate which search technologies are standard or state of the art and outline how popular solutions address and interpret knowledge discovery. Meike Reichle, Kerstin Bach, Alexander Reichle-Schmehl, and Klaus-Dieter Althoff present an integration concept for the collaborative use of multiple knowledge sources and demonstrate the potential benefit in the specific health care domain of travel medicine. Alexandre Hanft, Norman Ihle, and Régis Newo discuss advanced operations for the retrieval and adaptation phase from case-based reasoning on the basis of modifying cooking recipes in order to satisfy user's requirements.

Summarizing, the overall objective of this workshop is to provide an interdisciplinary forum where practitioners and researchers can exchange ideas, concepts and solutions concerning the design and implementation of Experience Management and Enterprise Search systems, present practical experiences from applications in any domain, and discuss future research directions.

The organizers wish to thank all the contributing authors, the reviewers, and the PC members for their support and discussions during the planning of this workshop!

Program committee

Prof. Dr. Klaus-Dieter Althoff, University of Hildesheim

Julian Bahrs, MSc, University of Potsdam

Prof. Dr. Thomas Barth, University of Siegen

Prof. Dr. Ralph Bergmann, University of Trier

Prof. Dr. Madjid Fathi, University of Siegen

Dr. Kai Fischbach, University of Cologne

Prof. Dr. Norbert Fuhr, University of Duisburg Essen

Prof. Dr. Norbert Gronau, University of Potsdam)

Prof. Dr. Andreas Henrich, University of Bamberg

Prof. Dr. Eyke Hüllermeier, University of Marburg

Prof. Dr. Dirk Lewandowski, Hamburg University of Applied Sciences

Prof. Dr. Wolfgang Maass, Hochschule Furtwangen University

Dr. Mirjam Minor, University of Trier

Prof. Dr. Volkmar Pipek, University of Siegen

Prof. Dr. Eleonore Poetzsch, University of Applied Sciences Potsdam

Prof. Dr. Gerold Riempp, European Business School

Dr. Thomas Roth-Berghofer, DFKI, Kaiserslautern

Prof. Hendrik Speck, University of Applied Sciences Kaiserslautern

LONG PAPERS

Ergebnisse einer Untersuchung von Anbietern von Suchmaschinen-Technologien

Armin Ulbrich, Peter Kraker

Know-Center, Graz
Inffeldgasse 21a
8010 Graz
{aulbrich, pkraker}@know-center.at

Christian Luidolt

Hyperwave
Albrechtgasse 9
8010 Graz
cluidolt@hyperwave.com

Abstract: Diese Arbeit präsentiert die Ergebnisse einer Untersuchung von Suchmaschinen-Technologien. Der Untersuchung liegt eine Befragung kommerzieller Suchmaschinen-Anbieter zugrunde, die in einem mehrstufigen Prozess durchgeführt wurden. Die Arbeit stellt Features von Suchmaschinen dar und arbeitet heraus, welche Features durchwegs unterstützt werden und damit einen *State of the art* darstellen sowie welche Features selten unterstützt werden und daher starke Unterscheidungsmerkmale zwischen Anbietern sein können. Die Arbeit präsentiert außerdem den Zugang von Suchmaschinen-Anbietern zum Thema „Knowledge Discovery" anhand von Antworten, die durch Fragebögen und Telefoninterviews erhoben wurden.

1 Einleitung

Diese Arbeit präsentiert die Ergebnisse einer Studie zu Suchmaschinen-Technologien. Die Studie wurde von einer österreichischen F&E-Einrichtung, dem Know-Center, erstellt. Das Know-Center führt unter anderem Auftragsforschung gemeinsam mit Partnerunternehmen im formalen Rahmen des österreichischen COMET Kompetenzzentren-Programms durch. Im vorliegenden Fall ist das Partnerunternehmen, die Firma Hyperwave, gleichzeitig der Impulsgeber für die Erstellung der Studie. Konkret stand Hyperwave, Anbieter eines Collaborative Information Management (CIM)-Systems, vor der Aufgabe, die Features im Bereich Suche für das nächste Release des CIM zu spezifizieren. Im Zuge dessen stellte sich die Frage, welche Features einer integrierten Such-Technologie auf das konkrete Niveau eines Informationsmanagement-Systems gehoben werden können, um einen Benutzer-fokussierten Mehrwert anbieten zu können. Dazu wurde es notwendig, eine systematische Analyse der Funktionen, die von Such-Technologien erwartet werden können, durchzuführen. Zusätzlich sollten aus den Rechercheergebnissen Trendthemen beziehungsweise Informationen zu vorab definierten Trendthemen extrahiert werden, die für Suchtechnologien aktuell und in der nächsten Zukunft von großer Wichtigkeit sein werden. Spezielles Augenmerk wurde darauf ge-

legt, das Thema „Knowledge Discovery“, welches für diese Untersuchung als wichtiges Trendthema angenommen wurde, inhaltlich zu erfassen.

Die vorliegende Arbeit beschreibt im Abschnitt 2 die Methode, die verwendet wurde, um die Analyse durchzuführen. Abschnitt 3 stellt eine Auswahl der Ergebnisse der Untersuchung dar und präsentiert die Befragungsergebnisse zu dem Thema Knowledge Discovery. Die Namen der Anbieter der Suchtechnologien sind in der Ergebnispräsentation anonymisiert.

2 Methode

2.1 Befragung der Suchmaschinenhersteller

Evaluierungen von Suchmaschinen-Anbietern werden von Consultingunternehmen laufend durchgeführt. Beispiele hierfür sind [An07], [BMF06], [Cm08] und [OBPN08]. Je nach Ausrichtung der Consultants werden wirtschaftliche und technologische Kriterien in veränderlicher Schwerpunktsetzung bewertet. Im Unterschied zu diesen Studien wurde die vorliegende Untersuchung nicht aus dem Blickwinkel eines Unternehmenskunden verfasst, sondern aus dem Blickwinkel eines Anwendungspartners durchgeführt, der die Suchmaschine als OEM-Lösung gemeinsam mit dem eigenen Produkt anbieten möchte. Eine OEM-Lösung muss auf einer Vielzahl verschiedener Systeme einsetzbar sein und mit möglichst wenig Aufwand in die eigene Plattform integriert werden können. Support und Responsiveness des Anbieters sind entscheidend, da nur bei einer einfachen Zugreifbarkeit und schnellen Realisierung von Änderungswünschen die knapp kalkulierten Release-Pläne eingehalten werden können. Außerdem müssen die zusätzlichen Lizenzkosten dem Kunden gegenüber argumentiert werden können. Dazu ist es notwendig, dass der Suchmaschinenhersteller den Mehrwert des eigenen Produkts strategisch beschreibt und eine technische Positionierung vornimmt.

Auf der Basis der mehrjährigen Erfahrung des Projektpartners Hyperwave ergaben sich grundsätzliche Anforderungen an die OEM-Lösung des Suchmaschinenherstellers (siehe oben) sowie eine Liste von technischen Anforderungen. Diese wurden gemeinsam ausdetailliert und so formuliert, dass daraus ein Fragebogen entwickelt werden konnte. Dieser bestand aus 32 Fragen, die in sechs Fragegruppen eingeteilt wurden: „Allgemeines“, „Performance“, „Suchfunktionen“, „erweiterte Suchfunktionen“, „Datenquellen und Sprachen“ sowie „Lizenzbedingungen und Support“. Zudem enthielt er eine eigene Fragegruppe mit speziellen Fragen an den technischen Experten (beispielsweise zur Hardware für eine Testumgebung).

Die Erhebung der, für die vorliegende Studie notwendigen, Informationen erfolgte in einem mehrstufigen Verfahren mit einer starken Gewichtung auf Primärforschung. In einem ersten Schritt wurden die in Frage kommenden Anbieter bestimmt. Kriterien für die Auswahl waren ein kommerziell vertriebenes Produkt für den unternehmensweiten Einsatz verbunden mit einer entsprechenden Marktpräsenz. Diesen Kriterien genügten

insgesamt zehn Anbieter (in alphabetischer Reihenfolge): Autonomy, Coveo, Endeca, Exalead, FAST, Google, IBM, Microsoft, Oracle und Recommind.

Parallel zur Erstellung des Fragebogens erfolgte eine erste Kontaktaufnahme mit den Anbietern. Im Anschluss an eine Vorabinformation per E-Mail wurde der Fragebogen schließlich im Juni 2008 an neun Anbieter versandt. Die Beantwortung des Fragebogens für Autonomy wurde an einen externen Experten vergeben. In der gesetzten Frist von zwei Wochen liefen Antworten von sieben der zehn Anbieter ein. Diese wurden zusammengefasst und homogenisiert; so Informationen fehlten wurden diese durch Telefoninterviews mit Ansprechpartnern bei den Suchmaschinen-Anbietern ergänzt. Zu den zwei verbleibenden Anbietern ermittelten die Studienautoren die Antworten, sofern diese verfügbar waren.

Es folgte eine Analyse der Auswertung mit dem Ziel geeignete Anbieter zu bestimmen und weiterführende Themen zu identifizieren. Die Analyse ergab, dass sechs Anbieter grundsätzlich den Anforderungen Hyperwaves entsprachen. Für diese wurde ein zweiter Fragebogen entwickelt, der sich aus 20 Detail- und Verständnisfragen (zu den Fragegruppen „Performance“, „Suchfunktionen“, „erweiterte Suchfunktionen“ sowie „Datenquellen und Sprachen“) und einer Fragengruppe zum Trendthema Knowledge Discovery zusammen setzte. Nach einer weiteren Kontaktaufnahme und Vorabinformation wurde der zweite Fragebogen Anfang Juli 2008 versandt. In den folgenden zwei Wochen waren Antworten von fünf Anbietern zu verzeichnen.

2.2 Aufbereitung der Fragebögen

Die Antworten zu den Fragebögen wurden für den ersten Teil der Ergebnispräsentation aufbereitet. Ein Beispiel soll die Art der Aufbereitung verdeutlichen. Eine Frage lautete: „Welche Funktionalität bietet die API (Application Programming Interface) an?“ Alle Anbieter beantworteten diese Frage anhand der unterstützten Programmiersprachen. Die Antworten wurden daraufhin so aufbereitet, dass Einzelfragen zu Programmiersprachen formuliert wurden: „Unterstützung von Java?“, „Unterstützung von .NET?“ etc., so dass jeder positiven Antwort ein Zahlenwert von „1“ zugewiesen werden konnte.

Features von Suchmaschinen: Durch die oben beschriebene Aufbereitung der ursprünglich 32 Fragen erhielten wir 157 einzelne Features. Jedem Feature wurde danach der Zahlenwert „0“, 0,5“ oder „1“ zugewiesen, wobei „0“ bedeutet, dass eine Suchmaschine das Feature nicht unterstützt und „1“, dass die Suchmaschine das Feature unterstützt. In Fällen, in denen ein Feature nur unter Einschränkungen unterstützt wird, wurde ein Zahlenwert von „0,5“ zugewiesen. Die Zahlenwerte der Features wurden anschließend aufsummiert und anhand des maximal erreichbaren Werts für dieses Feature normiert. Für jedes Feature ergibt sich durch Summierung und Normierung ein Wert zwischen „0“ und „1“, der die Häufigkeit repräsentiert, mit der das Feature von den Suchmaschinen-Herstellern genannt wurde. Zu jedem Feature lässt sich nun feststellen, ob es von allen oder fast allen Suchmaschinen unterstützt wird (Zahlenwerte nahe „1“). Wir gehen davon aus, dass es sich dabei um den *State of the art* hinsichtlich Suchmaschinen-Technologien handelt. Es kann also erwartet werden, dass praktisch alle zeitgemäßen

Such-Technologien für Anwendungsfälle eingesetzt werden können, in denen dieses Feature eine Rolle spielt. Umgekehrt stellen diejenigen Features, die sehr selten genannt wurden (Zahlenwerte nahe „0“), Alleinstellungsmerkmale der jeweiligen Suchmaschine dar. Diese Features können unter Umständen in einem Auswahlprozess entscheidend sein, wenn entsprechende Anwendungsfälle von hoher Wichtigkeit sind.

Zwei Sonderfälle treten bei der Liste an Features für Suchmaschinen auf:

1. Features, zu denen keine klaren Antworten vorliegen: Dies betrifft die Features, die sich aus Fragen zu Lizenzbedingungen ergaben („Existiert ein OEMModell?“, „Werden Support-Verträge angeboten?“ etc.) und Features, die sich aus Fragen zu Testumgebungen ergeben haben. Diese konnten anhand der Antworten nicht quantifiziert werden. Diese Features werden in der vorliegenden Arbeit nicht weiter berücksichtigt.

2. Features, die von Hardware-Annahmen abhängig sind: Dies betrifft die Fragen nach der Performance der Suchmaschinen. Diese Fragen wurden von den Herstellern durchgängig unter der Annahme beantwortet, dass eine jeweils spezifische Hardware-Infrastruktur zur Verfügung steht. Diese Abhängigkeit lässt sich nicht abbilden beziehungsweise erlaubt es nicht, einen Zahlenwert von „0“, „0,5“ oder „1“ zuzuweisen. Performance-bezogene Features werden in der vorliegenden Arbeit nicht weiter berücksichtigt.

3 Ergebnisse

Die Präsentation der Ergebnisse erfolgt in zwei Teilen. Der erste Teil der Ergebnispräsentation befasst sich mit den Features von Suchmaschinen. Es wird dargestellt, welche Features aktuell von einem großen Teil der Hersteller unterstützt werden und welche aktuell (noch) nicht durchgängig abgedeckt werden. Es werden hierbei die Antworten zum ersten Fragebogen berücksichtigt. Der zweite Teil der Ergebnispräsentation befasst sich damit, welchen Zugang zum Thema Knowledge Discovery die Suchmaschinenhersteller selbst formuliert haben. Hierbei werden ausschließlich die Antworten der zweiten Fragerunde berücksichtigt.

3.1 Features von Suchmaschinen

Tabelle 1 stellt die Ergebnisse der Untersuchung hinsichtlich der Featureabdeckung dar. Features sind zu inhaltlich zusammen gehörenden Feature-Gruppen zusammengefasst. Um die Tabelle übersichtlich zu gestalten, sind für jede Feature-Gruppe nur die relevanten Features angeführt. Da nicht für jedes Feature Antworten vorlagen, ist für die jeweils nach Häufigkeit zusammengefassten Features die durchschnittliche Anzahl an Antworten angegeben (letzte Spalte in Tabelle 1). Die Häufigkeiten sind nach dem folgenden Schlüssel benannt worden:

- „Sehr niedrig“: „0“ bis einschließlich „0,2“
- „Niedrig“: Größer als „0,2“ bis einschließlich „0,4“

- „Mittel“: Größer als „0,4“ bis einschließlich „0,6“
- „Hoch“: Größer als „0,6“ bis einschließlich „0,8“
- „Sehr hoch“: Größer als „0,8“ bis „1“

Feature-Gruppe	**Features**	**Häufigkeit**	**Ø Ant-wor- ten**
Indizierung	Inhalte von MS Office, OpenOffice, MS Visio, HTML und PDF, Metadaten von MS Office	Sehr hoch	9
	Metadaten von Bildern, MS Visio, OpenOffice und PDF, Inhalte von XML	Hoch	9
	Separate Indizierung von Metadaten und Inhalten	Mittel	9
	Inhalte von Bildern, Audio, Videos	Niedrig	9
Access Rights Management	Early Binding[1]	Sehr Hoch	8
	Late Binding	Sehr niedrig	8
Betriebssysteme	Windows	Sehr hoch	9
	Linux, Solaris	Hoch	9
	AIX, HP-UX	Niedrig	9
Suchfeatures	Text-basierte Suche, „Did you mean…“-Suche, Highlighting von Suchbegriffen, rechtsseitige Wildcards, Metadaten-basierte Suche, „Fuzzy“ Search	Sehr hoch	7,5
	Expertensuche, linksseitige Wild-	Hoch	8

[1] Extraktion der Zugriffsrechte und Verwaltung der Zugriffsrechte als Zusatzinformationen im Index

	cards, Beschränkung einer Suche auf bestimmte Entitäten eines XML-Dokuments, Suche innerhalb einer Ergebnismenge		
	Forward Typing, Queries in natürlicher Sprache, Suche nach ähnlichen Dokumenten	Mittel	8
	Forward Typing basierend auf Indextermen, Paragraphensuche in einem Dokument	Niedrig	6,2
Erweiterte Features	Klassifikation von Dokumenten, Clustering von Suchresultaten, Ansicht als HTML-Dokument	Sehr hoch	7
	Automatische Zusammenfassungen, Paging, Autokategorisierung basierend auf Inhalten bzw. Metadaten	Hoch	7
	Beibehaltung von Bildern oder Tabellen in der HTML-Ansicht, Trainierbare Suchagenten auf Basis von ähnlichen Ergebnissen	Sehr niedrig	6,5
Datenquellen	Filesysteme, ODBC- bzw. JDBC-Datenquellen, Websites	Sehr hoch	9
	Microsoft Exchange, Lotus Notes, Microsoft Sharepoint	Mittel	9
	EMC Documentum	Niedrig	9
	Salesforce.com-Inhalte, LDAP, IMAP	Sehr niedrig	9
Sprachen	Englisch, Deutsch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Japanisch, Chinesisch, Koreanisch, Russisch	Sehr hoch	9
	Holländisch	Mittel	10

	Tschechisch, Dänisch, Finnisch, Griechisch, Ungarisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Schwedisch, Türkisch, Slowenisch, Slowakisch, Rumänisch, Estnisch, Lettisch, Litauisch, Isländisch	Niedrig	10
	Bulgarisch, Kroatisch, Serbisch Hindi, Thai, Malaiisch, Vietnamesisch, Indonesisch, Ukrainisch, Weißrussisch, Philippinisch, Katalanisch, Armenisch, Bengalisch, Georgisch	Sehr niedrig	10
Software-Architektur	Client-Server-Modell	Sehr hoch	8
API	.NET	Sehr hoch	5
	Java, Web Service (oder ähnliche Technologie)	Hoch	5
	PHP	Niedrig	5
	C++, Perl	Sehr niedrig	5

Tabelle 1: Features von Suchmaschinen dargestellt nach Häufigkeit der Nennung

3.2 Zugang zum Thema Knowledge Discovery

Wir stellten den Suchmaschinen-Anbietern drei Fragen mit dem Ziel, den Begriff und das Thema Knowledge Discovery eingrenzen zu können und besser zu verstehen, welche Aspekte und Themen damit zusammengefasst werden können. Diese drei Fragen waren: „Welchen Ansatz verfolgen Sie mit Ihrer Software im Rahmen der Knowledge Discovery?“, „Wie wird der Benutzer bei Knowledge Discovery (Wissenserschließung) unterstützt?“ und „Wodurch grenzt sich Ihre Software im Bereich Knowledge Discovery von der Konkurrenz ab?“. Die Antworten der Anbieter auf diese drei Fragen wurden von Experten aufbereitet, sodass die Themen der Antworten extrahiert und homogenisiert werden konnten. Es stellte sich heraus, dass die Themen der Antworten unterteilt werden konnten in „Anwendungen des Knowledge Discovery“ und „Methoden des Knowledge Discovery“. Nachfolgend finden sich die Ergebnisse der Analyse und der Aufbereitung kurz zusammen gefasst.

Anwendungen des Knowledge Discovery: Es wurden auf die drei gestellten Fragen Anwendungen genannt, die unter „Query Refinement“, „assoziative Suche“ und „Relevanz-Ranking“ zusammen gefasst werden können. Query Refinement bezeichnet unterschiedliche Möglichkeiten innerhalb einer Treffermenge zu suchen beziehungsweise Treffermengen zu filtern. Hierbei wurden mehrere Stufen der Komplexität hinsichtlich der Umsetzung eines solchen Filters genannt:

1. Anwendungsfall „neuerliche Query“: Dies ist der einfachste Anwendungsfall, bei dem manuell eine neuerliche textbasierten Query innerhalb einer Treffermenge abgesetzt wird.

2. Anwendungsfall „intelligente Filter“: Intelligente Filter können angewendet werden, um eine Suchanfrage anhand von Metadaten genauer zu spezifizieren. So können beispielsweise Autoren, das Erstellungsdatum, Orte oder weitere aussagekräftige Begriffe als Filterkriterien herangezogen werden. Suchende können innerhalb einer Treffermenge diejenigen Dokumente sichtbar machen, die den Filterkriterien entsprechen. Optional werden dabei nur Kriterien angeboten, die tatsächlich eine nichtleere Treffermenge generieren.

3. Anwendungsfall „charakteristische Phrasen“: Ein weiterer komplexer Anwendungsfall ist die Filterung nach ähnlichen Dokumenten oder Teilen von Dokumenten. Suchende können anhand dargestellter Phrasen (Dokumentteile) entscheiden, ob sie Dokumente finden wollen, die zum dargestellten Inhalt Ähnlichkeit aufweisen und so weitere Ergebnisse beeinflussen. Assoziative Suche und Relevanz-Ranking beruhen darauf, dass eine Suche nicht ausschließlich anhand der eingegebenen Wörter abgearbeitet wird sondern versucht wird, die Themen zu den Suchwörtern zu erkennen und die Suche entsprechend zu erweitern (assoziative Suche) beziehungsweise die Treffer anhand der Eignung eines Dokuments für ein Thema zu sortieren (Relevanz-Ranking). Assoziative Suche kann somit als Gegenstück zu Query Refinement angesehen werden: Während Query Refinement die Treffermenge einschränkt und potentiell verfeinert, erweitert die assoziative Suche die Treffermenge und liefert im Idealfall weitere relevante Dokumente in der Treffermenge, die durch die ursprüngliche Suchanfrage nicht gefunden worden wären.

Methoden des Knowledge Discovery: In der Befragung wurden die nachfolgend dargestellten Methoden genannt, mit denen die oben beschriebenen Anwendungen realisiert werden können. Die Technologie, die dabei Anwendung findet, wurde aus naheliegenden Gründen nicht oder nur sehr vage dargelegt.

- Erkennen von „Entitäten“: Entitäten sind in diesem Verständnis Personennamen, Orte, Organisationen, Adressen (Email, Web), Ereignisse oder domänenspezifische aussagekräftige Bezeichnungen. Entitäten werden beispielsweise mittels *Wörterbuch*- oder r*egelbasierter Ansätze* in Texten gefunden und als typisierte Metadaten zu den Dokumenten hinzugefügt (vergleiche [Ca05]). Mit dieser Methode kann der Anwendungsfall 2 des Query Refinement „intelligente Filter“ realisiert

werden. In einigen Domänen können spezifische Wörterbücher definiert und verwendet werden, die Terme mit einem hohen Informationsgehalt für die Domäne enthalten.

- Themen bilden: Themen und Themengruppen bilden sich aus dem häufigen *gemeinsamen Vorkommen* von Wörtern. Eine Technologie, die in diesem Zusammenhang explizit genannt wurde, ist Probabilistic Latent Semantic Indexing beziehungsweise -Analysis (PLSA – [Ho99]) also das Detektieren gemeinsamer Vorkommen von Wörtern mittels statistischer Methoden. Wörter und Suchbegriffe können so auf Themen abgebildet werden und die Anwendungen „assoziative Suche“ und „Relevanz-Ranking“ somit realisiert werden. Oftmals werden diese Methoden durch zusätzliche domänenspezifische Modelle aufgewertet: Zusätzlich zur Analyse des gemeinsamen Auftretens von Wörtern, werden Modelle wie etwa ein *Thesaurus* für die Themenbildung herangezogen.

- Analyse von Dokumentenstrukturen: Dokumente werden nach Absätzen, Sätzen und Zitaten aufgeteilt, die dem Suchenden als zusätzliches Navigationsinstrument präsentiert werden können. Der sinnvollste Grad an Granularität (Absatz, Satz, Wort?) der Aufteilung wurde in den Antworten nicht explizit offengelegt worden. Die Methode wird mit der Extraktion von Entitäten und Themenbildung kombiniert. So kann ein Absatz der ein Suchwort innerhalb eines bestimmten Themas zeigt (beispielsweise „Fusion von Unternehmen“) verwendet werden, um weitere Dokumente zu diesem speziellen Thema im Kontext der Suchanfrage zu finden. Diese Methode findet in Anwendungsfall 3 „charakteristische Phrasen“ des Query Refinement Verwendung.

Die Methoden und Anwendungen, die im Abschnitt 3 dargestellt sind, werden nicht von allen Suchmaschinen-Anbietern gleichermaßen unterstützt. Das Erkennen, Typisieren und Zuweisen von Entitäten scheint am weitesten verbreitet zu sein wohingegen Themenerkennung und Analyse von Dokumentstrukturen nahezu Alleinstellungsmerkmale des jeweiligen Anbieters sind.

4 Fazit

Die Arbeit versucht eine Vorstellung davon zu vermitteln, welche Features Anwender von Such-Technologien erwarten können beziehungsweise welche Features für die Abgrenzung von Suchmaschine verwendet werden können. Die Arbeit versteht sich als Ergebnispräsentation hinsichtlich des *State of the art* auf dem Gebiet kommerzieller Such-Technologien als auch als eine mögliche Grundlage für die Erstellung individueller Kriterienkataloge bei der zukünftigen Bewertung oder Auswahl von Suchmaschinen und Such-Technologien. Zusätzlich wird das Thema Knowledge Discovery anhand des Zugangs der Suchmaschinen-Anbieter begrifflich abgegrenzt. Es zeigt sich, dass das Thema Knowledge Discovery aus der Sicht der Suchmaschinen Anbieter die Anwendungen

„Query Refinement“ und „Assoziative Suche und Relevanz-Ranking“ umfassen und die Methoden „Erkennen von Entitäten“, „Erkennen und Bilden von Themen“ und „Analyse von Dokumentstrukturen“ Anwendung finden.

Danksagung

Das Know-Center wird im Rahmen des Österreichischen COMET-Programms – Competence Centers for Excellent Technologies – gefördert. Das Programm steht unter der Schirmherrschaft des Österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, des Österreichischen Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Landes Steiermark. Die Abwicklung des Programms erfolgt durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG.

Literaturverzeichnis

[An07] Andrews, W.: Magic Quadrant for Information Access Technology 2007. In: Gartner RAS Core Research Note G00151042, 2007.

[BMF06] Brown, M.; Moore, C.; Fossner, L.: The Forrester Wave: Enterprise Search Platforms, Q2 2006. In: Tech Choices, Cambridge, 2006.

[Ca05] McCallum, A: Information Extraction: Distilling Structured Data from Unstructured Text. In: ACM Queue, 3(9), 2005.

[Cm08] CMS Watch: Enterprise Search Report 2008. CMS Watch Inc., 2008.

[Ho99] Hofmann, T.: Probabilistic Latent Semantic Indexing. In: Proceedings of the 22nd annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, ACM Press New York, 1999; S. 50-57.

[OBPN08] Owens, L; Brown, M.; Poore, K.; Nicolson, N.: The Forrester Wave: Enterprise Search Q2 2008. In: For Information and Knowledge Management Professionals, 2008.

Management of Distributed Knowledge Sources for Complex Application Domains

Meike Reichle, Kerstin Bach, Alexander Reichle-Schmehl, and Klaus-Dieter Althoff
Intelligent Information Systems Lab
University of Hildesheim
Marienburger Platz 22
31141 Hildesheim, Germany
{reichle, bach, reichle-schmehl, althoff}@iis.uni-hildesheim.de

Abstract: This paper focuses on knowledge management for complex application domains using Collaborative Multi-Expert-Systems. We explain how different knowledge sources can be described and organised in order to be used in collaborative knowledge-based systems. We present the docQuery system and the application domain travel medicine to exemplify the knowledge modularisation and how the distributed knowledge sources can be dynamically accessed. Further on we present a set of properties for the classification of knowledge sources and in which way these properties can be assessed.

1 Introduction

Today's knowledge-based systems have to deal with increasingly complex application domains. One way of dealing with this increasing complexity are distributed systems such as multi-agent systems [Wei99]. However, in order to realise a truly distributed knowledge-based system not only the knowledge processing step has to be carried out in a distributed way but also the knowledge acquisition step. Service-oriented architectures [PTDL03] are one example for the use of distributed information sources but they mostly focus on services that are closer to the processing of knowledge than its acquisition. The Collaborative Multi-Expert Systems approach [ABD+07] addresses the challenge of distributed knowledge acquisition in its first instantiation, the SEASALT architecture [BRA07]. This paper's focus lies on SEASALT's distributed knowledge sources and their management and (optimised) querying using a Coordination Agent [BRRSA08]. The Coordination Agent builds a graph representation of all available knowledge sources, the graph's shape is based on the knowledge sources' respective input/output dependencies [RS08]. Based on this graph an optimal route through the graph – that is an optimal combination of the information offered by the respective knowledge sources – is computed. In order to optimise this route and thus the resulting information the knowledge sources have to be classified using appropriate properties. This paper evaluates and presents possible properties that can be used to model and describe heterogeneous knowledge sources of all sorts.
Section 2 presents the application domain travel medicine, which is the application domain of the docQuery project [Bac07], the project within which the presented work has been developed. Section 3 presents the underlying concept of knowledge modularisation and the Coordination Agent. Subsection 3.1 presents the graph-based representation, the

Knowledge Map, in detail and subsection 3.2 gives a detailed description of the computation of retrieval routes based on the Knowledge Map. Section 4 presents the knowledge source properties we have identified, their possible values and possibilities for their automated assessment. Section 5 presents related work in the areas of knowledge modularisation and the description of knowledge sources. The paper closes with a conclusion and outlook in section 6.

2 Application Domain: Travel Medicine

During the last decade travelling to different places, experiencing new cultures and meeting new people all over the world has become more and more popular. In preparation for a healthy journey it is important to get high quality and reliable information on travel medicine prevention. Travel medicine is the specialised area of medicine that deals with medical issues like diseases, vaccinations, etc., which might occur before, during and after a journey. In fact, it focuses on what happens to people when they change their regular environment, for example when travelling by car, train or airplane to different places.

There are already many websites and web forums in which travel medicine information can be found (e.g., which vaccinations should be administered when someone plans to travel to a given country). The main drawback of such websites and web forums is that they usually do not contain all necessary medical information and the traveller has to visit many pages to receive all the information he needs. Thus, it is a difficult and time-consuming task to gather all the information for a travel destination. Furthermore, the editors of the sites are mostly unknown and travellers cannot evaluate whether the given information is trustworthy, complete and/or correct.

We aim to remedy these problems and will create docQuery, an intelligent information system on travel medicine in co-operation with a team of certified doctors of medicine with a strong background in travel related medicine. This offers us the possibility to establish a community for experts in which they can exchange their knowledge on their expertise (e.g., coping with chronic illnesses during a journey) and get new information from their colleagues.

Based on our SEASALT architecture, we will implement the docQuery[2] application [Bac07] which will provide the travellers with travel medicine information tailored to suit their journey. Queries to the system contain data like travel period, destination, age of the traveller. We will be able, by the means of docQuery, to create tailored information leaflets that cover all aspects a consultation at a travel medicine expert would contain. The knowledge within docQuery is modularised with knowledge sources covering topics like regions, diseases, medicaments, activities, chronic illnesses, etc. Following

[2] docQuery is a project in co-operation with mediScon worldwide (and TEMOS, the telemedicine project of the Institute of Aerospace Medicine at the German Aerospace Centre - DLR

the SEASALT architecture the knowledge sources contain information extracted from community knowledge as well as human domain experts.

3 Knowledge Modularisation

Following our approach of Collaborative Multi-Expert Systems the knowledge sources, which are used to store and provide knowledge, are mostly distributed. When dealing with complex application domains it is easier to maintain a number of heterogeneous knowledge sources than one monolithic knowledge source. The knowledge modularisation within SEASALT is organised in the Knowledge Line that is based on the principle of product lines as it is known from software engineering [vSR07] and we apply it to the knowledge in knowledge-based systems, thus splitting rather complex knowledge in smaller, reusable units (knowledge sources). Moreover, the knowledge sources contain different kinds of information as well as there can also be multiple knowledge sources for the same purpose. Therefore each source has to be described in order to be integrated in a retrieval process which uses a various number of knowledge sources.

The approach presented in this work does not aim at distributing knowledge for performance reasons, instead we are planning to specifically extract information for the respective knowledge sources from internet communities or to have experts maintaining one knowledge base. Hence, we are creating knowledge sources, especially Case-Based Reasoning systems, that are accessed dynamically according to the utility and accessibility to answer a given question. Each retrieval result of a query is a part of the combined information as it is described in the CoMES approach [ARB+07].

3.1 Knowledge Map

The Knowledge Map organises all available knowledge sources that can be accessed by a so-called Coordination Agent that creates individual requests and combines information. The term Knowledge Map originates in Davenport's and Prusak's work on Working Knowledge [DP00] in which they describe a knowledge map from the organisational point of view mapping human experts in order to ensure that everybody in a company knows who is an expert in a certain domain. We transfer this concept in an intelligent agent framework that coordinates different knowledge sources.

A Knowledge Map KM consists of a number of Topic Agents TA that are depending on each other and each consist of a software agent A on top of a knowledge base KB. Thus it can be defined as follows:

$$KM = fTA1;\ TA2;\ TA3;\ :\ :\ :\ ;\ TAng \text{ with } TA = (KB;A) \qquad (1)$$

A Topic Agent is a knowledge-based system itself and the software agent queries it. The Topic Agent collaborates with the Coordination Agent that navigates through the Knowledge Map and asks subsequent questions to the individual Topic agents thus creating an individual path through the map. There are dependencies $Dep_{constraint}$ between the Topic Agents which define that sequence and influence the retrieval executed by one of

the subsequent Topic Agents. A dependency exists if one agent's output serves as another agent's input and thus enforces a subsequent query. Since the dependencies between Topic Agents can take any form, we decided to implement the Knowledge Map as a graph where each Topic Agent is represented by a node and directed edges denote the dependencies.

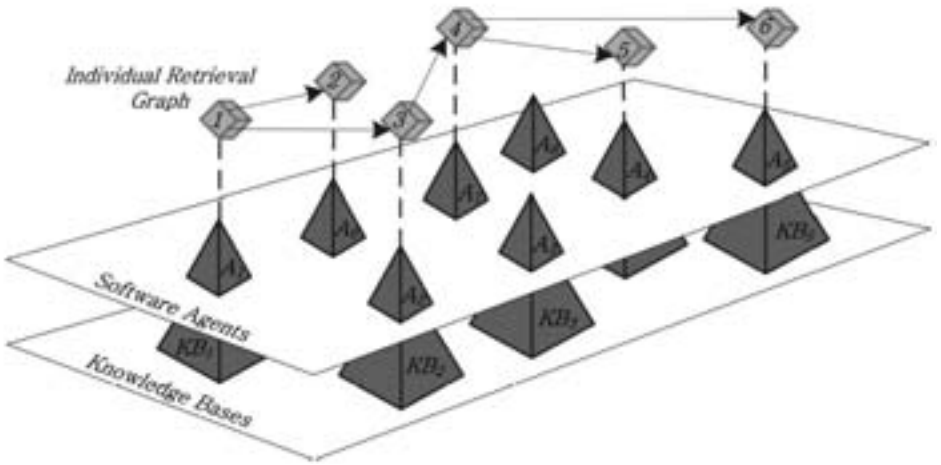


Figure 1: Knowledge Map containing Topic Agents and Knowledge Bases

Figure 1 shows a Knowledge Map containing the knowledge bases and software agents as well as an example for a possible path through the knowledge sources.

3.2 Computing Retrieval Graphs

Retrieval paths are computed based on the information a user gives in an individual query and the properties of the knowledge sources.

Our implementation covers an a-priori computation of the retrieval path, the Knowledge Map itself is stored as an XML document. We use RDF as the wrapper format and describe the individual nodes with a namespace of our own. More details concerning the XMLFormat can be found in [RS08]. Based on the knowledge map we then use a modified Dijkstra algorithm [Dij59] to determine an optimal route over the graph. If confronted with redundant knowledge sources the algorithm tries to optimise the path according to the knowledge sources respective properties. To that end the algorithm is modified in such a way that it optimises its route by trying to maximise the arithmetic mean of all queried nodes. In the case of a tie between two possible routes the one with the lesser variance is chosen.

4 Classification of Knowledge Sources

As described in the previous section a set of properties is assigned to the knowledge sources. These properties do not only describe the individual sources but are also used for optimising the query path. When working with distributed and – most importantly – external sources it is of high importance to be able to assess, store and utilise their characteristics in order to achieve optimal retrieval results.

4.1 Knowledge Source Properties

Considering knowledge sources, different characteristics, and aspects on which to assess knowledge source properties come to mind. The possible properties can refer to content (e.g. quality or topicality) as well as meta-information (e.g. answer speed or access limits). In detail we have identified the following knowledge source (meta and content) properties:

Meta properties are:

- Access Limits: Some services, for instance some Google Maps[3] services or *Projekt Deutscher Wortschatz*[4], only allow a certain number of requests per time unit. These limits can make a service less attractive and have to be observed in order to avoid being blocked.
- Answer Speed: The knowledge source's reaction time.
- Economic Cost: While most information sources are free to use, there are also many commercial ones that can be used, but should also be avoidable.
- Language: The query language, for instance SQL, RMI or simple query terms.
- Format: The results' format, for instance XML, HTML, data base tables, or pure text.
- Structure: How structured the results are: possible values are structured (e.g. tables), semi-structured (e.g. RSS), and unstructured (e.g. text).
- Cardinality: The amount of results, for instance a single one or a set of cases or tuples.
- Trust or Provenance: Not all knowledge sources are equally trustworthy and reliable; this has to be reflected in their properties.[5]

---

[3] http://maps.google.com
[4] http://wortschatz.uni-leipzig.de/
[5] It is arguable if this is exclusively a meta property since provenance also affects content but we have decided to count it among the meta properties.

Content properties:

- Content: What knowledge the knowledge source actually offers. Content can be semantically described using a semantic description language such as RDF (Resource Description Framework [BM04]).
- Expiry: Some kinds of knowledge or information are more time dependent than others. A geographic knowledge source providing coordinates of places can easily be cached for a long time, stock quotations on the other hand cannot.
- Up-to-dateness: If the offered information is time-dependent, how up-to-date are the results?
- Coverage: How good is the knowledge source's topic covered? For instance in a service providing stock quotations, does the source offer quotations for every issued stock or only on selected ones?
- Completeness: How complete is the information offered, here the question is not how complete a topic is covered but how complete the provided information is.

The distinction between coverage and completeness is most easily illustrated in an example: Given a need for geographic information the free encyclopaedia Wikipedia would be a knowledge source with a high coverage, since it lists not only countries but also provinces, regions, cities, and villages. The CIA World Factbook[6] on the other hand has a much lower coverage since it only offers information on a country-basis. With regard to completeness the World Factbook would have a high value since it offers a full set of information for every included country, while in the Wikipedia there are also so called stubs, articles that only contain of one or a few sentences and thus are very incomplete.

While the properties presented above can be easily described and modelled, there are also more complex knowledge source properties. One of these more complex properties is quality: The quality of a knowledge source comprises many different aspects and we thus propose to also allow for compound properties to also permit the description of complex properties. Compound properties are the (weighted) sum of any number of the above presented simple topics.

4.2 Assessment of Knowledge Source Properties

Not all of the properties presented above are fully unrelated. The properties language, format, structure and cardinality for instance are partially related which allows for some basic sanity checks of their assigned values; also some of the properties such as answer

[6] https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/

speed, language or structure can be automatically assessed. Apart from these possibilities for automation the knowledge source properties currently have to be assessed and maintained manually by a Knowledge Engineer who assigns values to the properties and

Property	**Type**	**Description**
Economic Cost	*Float*	Cost per query
Access Limits	*Integer*	Number of queries per minute
Answer Speed	*Integer*	Number of milliseconds
Language	*SetOfValues*	E.g. XML, SQL, Text, …
Format	*SetOfValues*	E.g. *RSS, XML, HTML, DB tuples, Text, …*
Structure	*SetOfValues*	E.g. *Structured, Semi-Structured, Unstructured*
Cardinality	*SetOfValues*	E.g. *Single, Set*
Content	*SetOfValues*	Semantic description of the source's content
Provenance	*IntRange*	A value in a specified range
Expiry	*IntRange*	A value in a specified range
Up-to-dateness	*IntRange*	A value in a specified range
Coverage	*IntRange*	A value in a specified range
Completeness	*IntRange*	A value in a specified range

Table 1: Knowledge source properties and their possible values

keeps them up to date. Adapting the properties' values based on feedback is only partially possible since feedback is mostly given on the final, combined result and it is thus difficult to propagate back to the respective knowledge sources. Also the more differentiated feedback is needed (in order to be mapped to the respective properties) the less feedback is given, so a good balance has to be found in this regard. Despite these difficulties the inclusion of feedback should not be ruled out completely. Even if good knowledge sources are affected by bad general feedback and the other way around the mean feedback should still provide a basic assessment of a knowledge source's content and can for instance be included in a combined quality measure. Depending on the respective properties we have defined possible values for all of them, table 1 illustrates all properties and their possible values. Obviously, not all properties are usable for routing optimisation. There are some properties like format, language, structure or content that cannot be used in the routing process since no valency can be assigned to them, that is one possible value cannot be judged as better or worse as the other. The computation of the routes with regard to defined properties is carried as described in section 3.2.

5 Discussion of Related Work

The approach of distributed sources has been a research topic in Information Retrieval since the mid-nineties. An example is the Carrot II project [CKM+02], which also uses a multi-agent-system to co-ordinate the document sources. However, most of our knowl-

edge sources are CBR-systems, which is the reason why we concentrate on CBR-approaches.

The issue of differentiating case bases in order to be more suitable for its application domain has been discussed before. Weber et al. [WGM08] introduce the horizontal case representation, a two case base approach in which one contains the problem and the other one the solutions. They motivate splitting up the case bases for a more precise case representation, vocabulary and a simplified knowledge acquisition.

Retrieval strategies have been discussed in the context of Multi-Case-Base Reasoning in [LS02]. Leake and Sooriamurthi explain how distributed cases can be retrieved, ranked and adapted. Although they are dealing with the same type of case representations of the distributed case bases, both approaches have to determine whether a solution or part of solution is selected or not. The strategy of Multi-Case-Base Reasoning is to either dispatch cases if a case-base cannot provide a suitable solution or to use cases of more than one case base and initiate an adaptation process in order to create one solution.

Collaborating case bases have been introduced by Ontañón and Plaza [OP01] who use a multi-agent system to provide a reliable solution. The multi-agent system focuses on learning which case base provides the best results, but they do not combine or adapt solutions of different case bases. Instead their approach focuses on the automatic detection of the best knowledge source for a certain question.

Combining parts of cases in order to adapt given solutions to a new problem has been introduced by Redmond in [Red90] in which he describes how snippets of different cases can be retrieved and merged into other cases, but in comparison to our approach, Redmond uses similar case representations from which he extracts parts of cases in order to combine them. His approach and the knowledge provision in SEASALT have in common that both deal with information snippets and put them together in order to have a valid solution. Further on, Redmond mostly concentrates on adaptation while we combine information based on retrieval and routing strategy.

Our notion of knowledge source properties is comparable to and thus benefits from advances in the respective field in CBR like the recent work of Briggs and Smyth [BS08], who also assign properties, but to individual cases. On the other hand the graph-like representation of the knowledge sources and its use in the composition of the final results do not have a direct equivalent in CBR. It depends on the cases' separation by topic and a clear dependency structure of the topics (*e.g. the country determines the possible diseases, the diseases determine the respective vaccinations and precautions, etc.*) which is not necessarily given in traditional CBR.

6 Conclusion and Outlook

In this paper we presented how knowledge management for complex application domains can be realised using Collaborative Multi-Expert-Systems. We introduced docQuery (as our application domain) which is partially based on the results presented in this work. We explained the knowledge modularisation and how the distributed knowl-

edge sources can be dynamically accessed defined by retrieval paths based on Knowledge Maps. Further on, we explained how knowledge sources can be classified using a set of properties and in which way these properties can be assessed.

Currently, our implementation covers an a-priori computation of the retrieval path and we are planning to extend the computation toward a more flexible and subsequent, result-dependent routing. We plan to extend our algorithm by weighting and combining the considered properties to represent their relevance in the overall solution. Further on, we will evaluate the automated integration of feedback about knowledge sources (e.g. regarding the quality of the result or the response time) in the computation of the retrieval paths. The computation of retrieval graphs can be improved by implementing a more flexible computation depending on the subsequent results by adjusting the retrieval path during retrieval time.

Because of the fact, that we use a number of different knowledge sources we consider using results of the explanation-based research [RB04] to describe to the user on which sources the answer depends in order to have more trustworthy solutions. Further on, these explanations will help use to evaluate our knowledge sources aiming at a more precise, user-comprehensible and transparent system.

References

[ABD+07] Klaus-Dieter Althoff, Kerstin Bach, Jan-Oliver Deutsch, Alexandre Hanft, Jens Mänz, Thomas Müller, Regis Newo, Meike Reichle, Martin Schaaf, and Karl-Heinz Weis. Collaborative Multi-Expert-Systems – Realizing Knowlegde-Product-Lines with Case Factories and Distributed Learning Systems. In Joachim Baumeister and Dietmar Seipel, editors, *Accepted for the Proceedings of the 3rd Workshop on Knowledge Engineering and Software Engineering (KESE 2007)*, Osnabrück, September 2007.

[ARB+07] Klaus-Dieter Althoff, Meike Reichle, Kerstin Bach, Alexandre Hanft, and Regis Newo. Agent Based Maintenance for Modularised Case Bases in Collaborative Multi-Expert Systems. *In Proceedings of AI2007, 12th UK Workshop on Case-Based Reasoning*, pages 7–18, dec 2007.

[Bac07] Kerstin Bach. docQuery - A Medical Information System for Travellers. Internal project report, 2007.

[BM04] Dave Beckett and Brian McBride. RDF/XML Syntax Specification (Revised). Technical report, World Wide Web Consortium, February 2004. http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/.

[BRA07] Kerstin Bach, Meike Reichle, and Klaus-Dieter Althoff. A Domain Independent System Architecture for Sharing Experience. In *Proceedings of LWA 2007, Workshop Wissens- und Erfahrungsmanagement*, pages 296–303, September 2007.

[BRRSA08] Kerstin Bach, Meike Reichle, Alexander Reichle-Schmehl, and Klaus-Dieter Althoff. Implementing a Coordination Agent for Modularised Case Bases. In Miltos Petridis, editor, *AI 2008, 13th UK Workshop on Case-Based Reasoning*, pages 1–12, December 2008.

[BS08] Peter Briggs and Barry Smyth. Provenance, Trust, and Sharing in Peer-to-Peer Case-Based Web Search. In Klaus-Dieter Althoff, Ralph Bergmann, Mirjam Minor, and Alexandre Hanft, editors, *Advances in Case-Based Reasoning, Proceedings of the 9th European Conference, ECCBR 2008*, volume 5239 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 89–103. Springer, 2008.

[CKM+02] R. Scott Cost, Srikanth Kallurkar, Hemali Majithia, Charles Nicholas, and Yongmei Shi I. Integrating distributed information sources with CARROT II. In Matthias Klusch, Sascha Ossowski, and Onn Shehory, editors, *Cooperative Information Agents VI, 6th International Workshop, CIA 2002, Madrid, Spain, September 18-20, 2002, Proceedings*, volume 2446 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, 2002.

[Dij59] Edsger W. Dijkstra. A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische Mathematik*, 1:269–271, 1959.

[DP00] Thomas H. Davenport and Laurence Prusak. *Working Knowledge: How Organizations Manage What they Know*. Harvard Business School Press, May 2000.

[LS02] David B. Leake and Raja Sooriamurthi. Automatically Selecting Strategies for Multi-Case-Base Reasoning. In *ECCBR '02: Proceedings of the 6th European Conference on Advances in Case-Based Reasoning*, pages 204–233, London, UK, 2002. Springer-Verlag.

[OP01] Santiago Ontañón and Enric Plaza. Learning When to Collaborate among Learning Agents. In Luc De Raedt and Peter Falch, editors, *EMCL '01: Proceedings of the 12th European Conference on Machine Learning*, volume 2167, pages 394–405, London, UK, 2001. Springer-Verlag.

[PTDL03] Michael P. Papazoglou, Paolo Traverso, Schahram Dustdar, and Frank Leymann. Service-oriented computing. *Communications of the ACM*, 46:25–28, 2003.

[RB04] Thomas R. Roth-Berghofer. Explanations and Case-Based Reasoning: Foundational Issues. In Peter Funk and Pedro A. Gonz'alez Calero, editors, *Advances in Case-Based Reasoning*, pages 389–403. Springer-Verlag, September 2004.

[Red90] Michael Redmond. Distributed Cases for Case-Based Reasoning: Facilitating Use of Multiple Cases. In *AAAI*, pages 304–309, 1990.

[RS08] Alexander Reichle-Schmehl. Entwurf und Implementierung eines Softwareagenten zur Koordination des dynamischen Retrievals auf verteilten, heterogenen Fallbasen. Master's thesis, Hildesheim University, September 2008.

[vSR07] Frank van der Linden, Klaus Schmid, and Eelco Rommes. *Software Product Lines in Action - The Best Industrial Practice in Product Line Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg, Paris, 2007.

[Wei99] Gerhard Weiß. *Multiagent Systems A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. The MIT Press, 1999.

[WGM08] Rosina Weber, Sidath Gunawardena, and Craig MacDonald. Horizontal Case Representation. In Klaus-Dieter Althoff, Ralph Bergmann, Mirjam Minor, and Alexandre Hanft, editors, *Advances in Case-Based Reasoning, Proceedings of the 9th European Conference, ECCBR 2008*, volume 5239 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 548–561. Springer, 2008.

Refinements for Retrieval and Adaptation of the CookIIS application

Alexandre Hanft, Norman Ihle, and Régis Newo

Intelligent Information Systems Lab
University of Hildesheim
{hanft, ihle, newo}@iis.uni-hildesheim.de

Abstract: In this paper we present parts of our CookIIS system, a CBR-based application which provides and modifies cooking recipes. We participated at the 1st Computer Cooking Contest and won the menu challenge with CookIIS. After introducing the workflows used in this application, we show how the different tasks can be refined in order to improve the processes of the retrieval with custom components and the modification of recipes with sequential adaptation. We intend to participate at the next computer cooking contest with the improved application.

1 Introduction

The CookIIS application [HIB+08] is a structured CBR-based application that focuses on the retrieval and adaptation of given cooking recipes. The application which is based on the empolis Infomation Access Suite [emp05], an industrial strength CBR tool suite, took successfully part in the Computer Cooking Contest.

The Computer Cooking Contest[1] (CCC) was established as a competition to attract more students for AI and especially CBR as well as having a comparison of different implementations and teams. The second aim was to have a popular demonstration application usable and understandable by everyone. The technology was explicitly not restricted to the usage of CBR technology, but nevertheless all finalist teams used CBR. The 1st Computer Cooking Contest was co-located at the ECCBR'08 [ABMH08] in Trier, Germany and was accompanied by a scientific CCC workshop. Each system has to prove in three competition rounds [SMT08]: Compulsory task, Negation challenge, Menue challenge, where the CookIIS team won the Menu Challenge. The evaluation was done according to scientific, technical and culinary criteria, with the latter one being executed by the star-rated chef Wolfgang Becker from Trier. Moreover, through the competition the attention of other people was caught and they gave valuable feedback.
In this paper we present parts of CookIIS and discuss some approaches for the refinement and improvement of the application, especially in regard to retrieval and adaptation. An important part of the development was the design of specific workflows to organise the order of steps needed to present a result. To introduce our application we will present the workflows used in CookIIS. We will take a closer look on some of the tasks of the workflows: the extraction of meta-information using a rule engine and the re-

[1] http://computercookingcontest.net

trieval. For the retrieval the similarity modelling is a central task. A similarity measure for a set of sets is missing in the used tool suite. We present a custom similarity that takes the number of elements into account. Next we focus on the adaptation of recipes which was a required task at the Computer Cooking Contest. We present our approach to replace unwanted or otherwise excluded ingredients with similar ones. Different ideas have come up how to refine this process and are discussed. We will conclude the paper by referring to related work and a short outlook.

2 The CookIIS workflows

CookIIS is built using the empolis Information Access Suite (e:IAS). e:IAS provides a workflow model using the ”Process Manager” component, where the single elements are called pipelets. Each of these pipelets implements a specific set of actions needed for a customised CBR application. Different pipelets can be arranged in a specific order to generate a flow of operations, which is then called a pipeline. For the CookIIS application two main pipelines were created. One pipeline, the InsertCaseProvider Pipeline, is responsible for building cases from recipes and indexing them, while the other one, the Search Pipeline, is executed whenever a query is sent to the server. In the following these workflows of the CookIIS application will be described.

The InsertCaseProviderPipeline shown on the left in figure 1 consists primarily of four different pipelets. The first one, the ConnectPipelet, establishes the connection to the provided recipe base. This recipe base, a text file, contains the 888 recipes in a simple XML structure. After importing the text into the application, the text is split into the single recipes using a specific XML tag as separator. Each of the recipes is then split into the title of the dish, a list of all single ingredients including their needed amounts, and the processing instruction. This is also done using the provided XML tags. The data is stored in different attributes for each recipe, which contain the unstructured and semi-structured text. These text attributes are then committed to the TextMinerPipelet. This pipelet maps the text to concepts of our knowledge model. Most parts of the knowledge model designed for CookIIS are described in [HIB+08] and [HIBN09]. In order to do the mapping it deletes stopwords, applies a stemmer and corrects misspelling. The ingredient text list is mapped to different ingredient attributes which represent different types (concepts) of ingredients. For example, in the attribute for fruits a taxonomy of various fruits and their synonyms is modelled. The processing instructions are mapped to a model of kitchen tools needed for preparation and a modell of different kinds of preparation (e.g. frying, baking, etc.). After the mapping of the different recipes to our knowledge model the operation is then passed on to the CompletionRulesPipelet. This pipelet tries to extract additional knowledge from the recipes and tags it to them using rules to recognise the type of cuisine (e.g. Italian, Chinese, etc.) and the type of meal (e. g. starter, main dish, salad, etc.). Our approach to defining the rules for determining the type of cuisine will be explained in

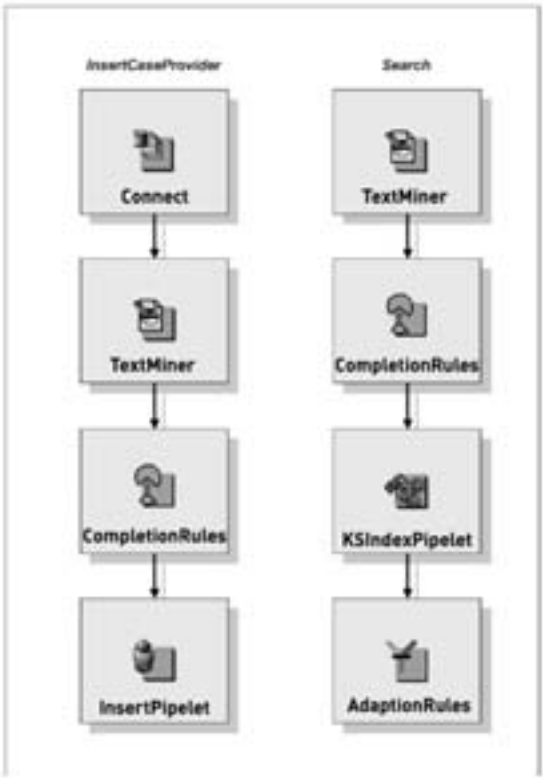


Figure 1: The workflows of CookIIS consisting of the IndexPipeline and the SearchPipeline.

chapter 3.1. The information gained by the rules is stored in additional attributes. All of these attributes are passed on to the InsertPipelet which uses them to store the attributes for each recipe in a case as attribute value pairs and to build up an efficient retrieval structure: a Case Retrieval Net [Len99].

The Search Pipeline shown in figure 1 also consists of four pipelets. A query by the user is stored in a text attribute and passed on to the TextMinerPipelet. As in the Case-Provider-Pipeline the input is mapped to the different concepts of the knowledge model. Additional filter rules identify expressions like ”do not have” and ”do not like” and store related concepts to special attributes to mark ingredients that are negated in the query. With the following CompletionRulesPipelet, rules are used again. This time they take care of query restrictions like vegetarian, nut-free, and non-alcoholic by setting filters based on the taxonomies in the knowledge model. If the user asks for a complete menu special attributes for the menu design are set here. If required, there is also a change of the weighting of single attributes applied. The expanded query is then passed on to the KSIndexPipelet which is responsible for the actual retrieval. The retrieval is based on the local similarity model provided for each attribute. The local similarity measures are based on the taxonomies and on manually set measures. Each attribute is weighted and a sum of all is computed to represent the global similarity. For each query at least five

recipes are retrieved as long as there are any similar ones. After the retrieval the AdaptionRulesPiplet takes care of the adaptation process if applicable. Here an adaptation advice for the user is generated by retrieving similar ingredients to excluded and unwanted ones.

If all operations have been applied, the retrieved recipe together with the computed similarity to the query, the type of cuisine and meal, and the adaptation advice is sent back to the user interface.

3 The origin of a recipe

3.1 Determining the origin of a recipe

One requirement of the ComputerCookingContest tasks was the identification of the type of cuisine of a recipe (e.g. Italian, Chinese, Mediterranean, etc.), which was not given in the recipe itself. For this purpose we created a special attribute which includes all possible origins and some synonyms of those. All origins were ordered into a taxonomy to represent and be able to compute similarities automatically. For example the concept ”Mediterranean” is the parent for Portuguese, Spanish and Italian, while ”Mediterranean” itself is a child of the node ”Southern European”.

In order to map the recipes to one of our type of cuisine concepts we realised three approaches using rules:

- identify the origin of the recipe in the recipe title
- identify characteristic strings in the recipe title and map them to an origin
- using the occurrences of spices and herbs and other ingredients to find some that are characteristic for a type of cuisine

The first approach is based on the finding that many recipes display their origin in their title. Examples for this are the recipes for ”Chinese Cashew Chicken” or ”Swedish Cheese Pie”. Here the origin can be directly mapped to the type of cuisine.

The second approach needs some background knowledge. It is based on the fact that some foods are characteristic for a specific type of cuisine. For example ”Hot Dogs” and ”Muffins” are typical American dishes while ”Wurst” and ”Sauerkraut” are typical for the German kitchen, since they are even German words appearing in English recipes. A set of rules maps those appearances to the according type of cuisine.

The third approach is the one with the most background knowledge needed. For this approach we use the ingredients rather than the recipe title to determine where a recipe is originated. The vegetable ”Olive” is a good hint for the ”Mediterranean” kitchen while the use of ”Gorgonzola” is only common in Italy. Furthermore the tools used to prepare the dish are worth a look. A ”Wok” is usually used to prepare Asian food. For recipes that do not reveal their origin in the title or in the main ingredients, single spices and

herbs or special combinations of those are often an indicator for the origin. ”Curry” is strongly used in the Indian kitchen and ”Cayenne Pepper” has its origin in Mexico.

In order to map a recipe to an origin the rules are prioritised and only applied if the type of cuisine has not already been set. The highest priority is assigned to the first approach followed by the second and the third. The prioritisation also takes into account that more specific types of cuisine are mapped before taking care of more general types. This means that a ”Pizza”, which by the rules could be mapped to Italian as well as to Mediterranean, is mapped to Italian first, so that the mapping to Mediterranean is discarded since the recipe is already mapped. Overall the CookIIS application includes about 28 rules that map the recipes with a precision of 80 to 90 percent.

3.2 Resolving conflicts

The third approach presented in the previous chapter does not take into account the possibility of ingredients hinting contradicting origins. For example, a recipe that contains the ingredients ”curry” and ”wurst” is tagged as ”Indish” (curry) or ”German” (wurst) depending on the rule that fires first. To consider these conflicts, we will count the number of ingredients that hint each origin and weight them with the amount of this ingredient that is needed to prepare the meal. To make the amounts comparabel a normalized measurement is computed. The origin with the highest score will at the end be the one that is choosen. In our example that would be ”German” because there is more ”wurst” needed than ”curry” to prepare a ”currywurst”.

4 Refining retrieval and similarity measurements

As stated before, the similarity model of the CookIIS application is made up of two parts: a local similarity measure which calculates the similarity between values of one attribute and a global similarity measure that sums up those local similarities to an overall one regarding different weights of the attributes. The local similarity measure is first of all a combination of similarity measure based on the taxonomies and one that is manually assigned in tables. Therefore the maximum value of both measures is taken as the similarity value. If a manually assigned similarity between a pair of values is higher than the one computed using the taxonomy the maximum of both measures is taken.

However, for the local similarity measure another point has to be taken into account. Since an attribute can be filled with more than one instance there is a need for a set measurement. The IAS offers three different ways of calculating this. The first one is called ”query included”. Hereby the similarity equals 1 when all query elements are contained in the attribute set. In the similarity measure ”case included” the number of those elements of the case set is determined that are also contained in the query set of the specific attribute. This means a similarity of 1 is reached when all elements of the case are included in the query. A third alternative is the intersection where the sets are more similar the more elements in both sets are contained. This results in a similarity of 1 if both sets are equal. For our application the ”query included” measure is used, because

with this measurement we reach a similarity of 1 quite often and it is quite reasonable for the user why the according recipe has reached this value: simply because it contains all elements of the query.

Although having this variety of local similarity measures offered by the IAS, there is still a problem. Trying to retrieve a recipe based on a query which contains only little arguments leads to a large number of results. Often a number of retrieved recipes have a similarity of 1. For example if you ask for a recipe with chicken and cheese the first seven hits have the highest possible similarity. This is based on the fact that these recipes actually contain the two ingredients chicken and cheese. All the recipes having the same similarity are presented in the order in which they are stored in the index. This order does not represent the actual relevance in an adequate way, since it has to take context into account. One simple idea would be to look into the recipe title if one of the ingredients asked for in the query is mentioned in the title, since this would be a major hint that this ingredient is highly relevant for the recipe. Whereas in recipes where the query ingredients are not in the title, but others, they might be rather unimportant. A problem would also be a recipe with a title like ”Kung Pao” which does not give any hint on the ingredients. Another possibility is to take into account the amount of additional ingredients needed to prepare the recipe. A recipe that can be prepared with only a few more ingredients than the ones given in the query is probably more relevant than a recipe which needs a lot of additional ingredients. To compute a measure the cardinality of the attributes containing ingredients that are given in the query as well as in the case can be set into the ratio to the total number of ingredients in the case. Following the Jaccard coefficient this can mathematically be written as

$$\frac{card(ingr(query) \cap ingr(case))}{card(ingr(case))} \tag{1}$$

whereby the denominator takes only the case into account because the ingredients of the query are supposed to be contained in the case here.

As stated in [HIB+08] the ingredients are modelled as 10 sets of different types of ingredients. Since the e:IAS does not offer a similarity measure for a defined set of sets as needed for the one above, we implement this measurement as a custom pipelet. This pipelet is placed in the Search Pipeline between the KSIndexPipelet and the AdaptionRulesPipelet and expands the workflow by one more step. The result is a similarity measure in the interval between 0 and 1 which can be used as a way to sort the recipes with the same similarity as retrieved by the KS/Index with regard to the query.

This similarity measure does not take into account the specification of the amount of ingredients in the recipe. This is due to the problem of normalising measurements (e.g. are 5 slices equal or similar to 500 grams) as well as to technical issues handling those measurements with the corresponding ingredient. One way to solve this problem would be to tag the ingredients as major and minor ingredients based on the amounts of the ingredients using additional rules. This could then be used for weighting.

5 Dietary Practises and Unwanted Ingredients

CookIIS considers several dietary practices such as *vegetarian*, *nut-free*, and *non-alcoholic*. Besides the dietary practices the user has the ability to exclude one or more ingredients explicitly. The user interface offers an extra textbox for exclusion of ingredients as well as pattern recognition in the normal ”Query” text box to recognise them.

Dietary practices as well as the exclusion of ingredients can be seen as the same kind of restriction – these are *forbidden* ingredients. We found four methods to handle them if we have a recipe in our result set containing (at least one of) these forbidden ingredients:

1. leave this recipe out
2. leave only this ingredient out
3. replace this ingredient with another
4. modify the similarity model in the way that recipes do not appear in the result due to low similarity

Depending on the type of ingredient category we implemented different methods to handle these restrictions. For example if the user chooses a *nut-free* diet, all cases containing the concept *nut* or a child concept in the corresponding taxonomy are ignored (method 1). For *vegetarian* all cases containing meat or fish are excluded, because most of the time we cannot offer a good replacement. For *non-alcoholic* a filter is set to the concept *Alcohol* in the same way (both method 1).

For unwanted ingredients an adaptation determines similar ingredients for the unwanted ingredients in order to replace them in the recipes (method 2 and 3) which will be described in the next chapter.

6 Refinement of Adaptation

6.1 First Approach for Adaptation

The adaptation of the recipes is done via rules after the retrieval. It is similarity-based, because we try to exchange forbidden ingredients with similar ones. The reason for using this approach is to avoid a single adaptation rule for each ingredient with explicit replacement candidates. An alternative would be tables in which pairs of ingredients are explicitly listed.

The idea behind the rules is based on set theory. This is shown for the ingredient category fruit in figure 2. At first the intersection of the set of all forbidden ingredients from the query with all fruit ingredients in the recipe is calculated to determine which ingredients are *critical* in this recipe and have to be replaced. In a second step a relaxed *intersection* function of e:IAS is used, which works a bit different than the same function in set theory. It determines for the first set all similar concepts out of a second set over a

certain threshold. Applying this function (marked bold in figure) on the critical ingredients and all (modelled) fruit concepts we get the fruits which are similar to the critical ones and can be used as replacement. If for an ingredient no similar (therefore adequate for substitution) ingredient is found, omitting them is recommended (method 2).

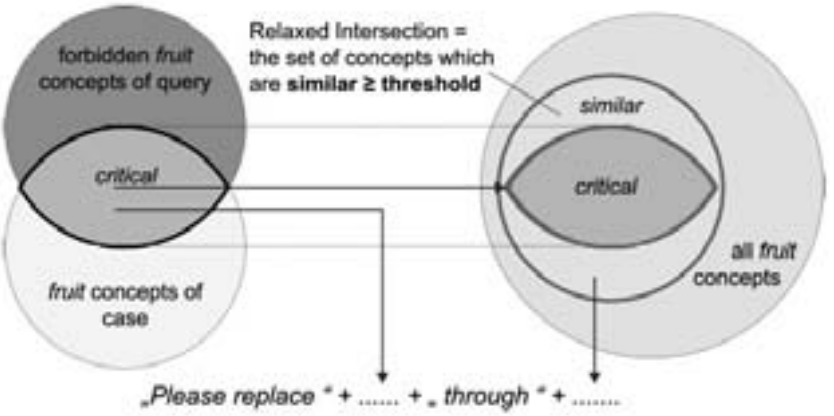


Figure 2: Schema for the Adaption: Exchange forbidden ingredients with similar ones

6.2 Problems with the (current) Adaptation

The available *Intersection* function only considers the default similarity measure, which is mostly based on the underlying taxonomies. That means, we can not use a more specific similarity measure for the adaptation. Using our adaptation approach, replacement through parent concepts as well as child concepts are suggested, which is not appropriate under certain circumstances. For example, in order to replace the concept ”berries”, we should not propose strawberries or blueberries which are child concepts, although they have the highest similarity value (to ”berries”). We should rather propose siblings (in our fruit taxonomy) of berries like ”drupes”.

Furthermore we have to consider that if the replacement candidate is already contained in the original recipe, its amount has to be increased. This might not be not the best choice, because of decreasing diversity of taste. Let us suppose for example that we should avoid corn in a recipe which contains beans and corn. Although beans and peas are equally similar to corn, the better option would be to replace corn with peas.

6.3 Refinement of the Adaptation

According to problems with the adaptation results under certain circumstances we decided to differentiate the context of an adaptation:

1. adaptation for replacement of unavailable ingredients with similar one within the same category

2. adaptation for replacement of forbidden ingredients with similar ones from different categories according to their nutrients as used in dietary practices

3. adaptation for refinement of the taste of a recipe

To solve the problems stated above we need a more sophisticated adaptation with several sequential steps. After the two steps mentioned in section 6.1, we cut all parent and child concepts from the result set. In a fourth step we count the replacement candidates and increase/decrease the similarity threshold if they are too much/few. In a fifth step we remove ingredients from the replacement advice, which already exist in the original recipe with the aim of preserving the diversity of taste of this recipe. We implement this using a set of prioritized adaptation rules which are called sequentially and save intermediate results in extra attributes of the case. According to the fact that this adaptation consists of a sequence of steps, we call it *sequential adaptation*.

7 Related Work, Conclusions and Outlook

JULIA [Hin92] and CHEF [Ham86] are early CBR systems in the same application domain. CHEF is a planning application which builds new recipes in the domain of Szechwan cooking. To satisfy the goals of a request for a new recipe it anticipates and tries to avoid problems. Therefore it stores and retrieves occurred problems and ways of dealing with them. JULIA integrates case-based reasoning and constraints for menu design tasks. It uses a large taxonomy of concepts and problem decomposition with fixed decomposition plans. Unlike these systems our CookIIS application focuses on the retrieval and adaption of existing recipes. We try to gather additional information from them to allow a widespread retrieval. If necessary, ingredients are adapted by similar ones based on our domain model and a relaxed intersection function. The finalist teams of ”JaDaCook” [HIR+08] and ”What’s in the fridge?” [ZHND08] at 1st CCC use a similarity-based adaptation, too, but don’t distinguish between four ways of handling restrictions as we do.

After introducing the 1st Computer Cooking Contest and its motivation we described the workflow concept of e:IAS with the pipelines we used for CookIIS. At next we analysed the problems with the current similarity measures and retrieval results and explained how we refine the retrieval results by implementing a custom pipelet. Afterwards we depicted the idea behind the adaptation which is to exchange forbidden ingredients with retrieved similar ones, analysed the problems and presented the sequential adaptation we implement to overcome them.

The CookIIS application won the Menu Challenge the 1st Computer Cooking Contest and we decide to participate at the next CCC this year at the ICCBR’09 with improved retrieval and adaptation capabilities. Future improvements will be done on a more precise adaptation according to the context of adaptation. Therefore we intend to gather possible adaptation recommendations from other user in existing communities on cooking using the SEASALT architecture [BRA07]. Other ideas are to consider more dietary

practices and even more recipes. In the future we will improve the usability of our system after getting feedback from all kinds of users.

References

[ABMH08] Klaus-Dieter Althoff, Ralph Bergmann, Mirjam Minor, and Alexandre Hanft, editors. *Advances in Case-Based Reasoning, 9th European Conference, ECCBR 2008, Trier, Germany, September 1-4, 2008. Proceedings,* volume 5239 of *LNCS*, Heidelberg, 2008. Springer.

[BRA07] Kerstin Bach, Meike Reichle, and Klaus-Dieter Althoff. A Domain Independent System Architecture for Sharing Experience. In Alexander Hinneburg, editor, *Proceedings of LWA 2007, Workshop Wissens- und Erfahrungsmanagement*, pages 296–303, September 2007.

[emp05] Technical White Paper e:Information Access Suite. Technical report, empolis GmbH, September 2005.

[Ham86] Kristian J. Hammond. CHEF: A Model of Case-Based Planning. *In American Association for Artificial Intelligence, AAAI-86, Philadelphia*, pages 267–271, 1986.

[HIB+08] Alexandre Hanft, Norman Ihle, Kerstin Bach, Régis Newo, and Jens Mänz. Realising a CBR-based approach for Computer Cooking Contest with e:IAS. In Schaaf [Sch08], pages 249–258.

[HIBN09] Alexandre Hanft, Norman Ihle, Kerstin Bach, and Régis Newo. CookIIS – Competing in the First Computer Cooking Contest. *Künstliche Intelligenz,* 23(1):30–33, 2009.

[Hin92] Thomas R. Hinrichs. *Problem solving in open worlds*. Lawrence Erlbaum Associates, 1992.

[HIR+08] P. Javier Herrera, Pablo Iglesias, David Romero, Ignacio Rubio, and Belén Díaz-Agudo. JaDaCook: Java Application Developed and Cooked Over Ontological Knowledge. In Schaaf [Sch08], pages 209–218.

[Len99] Mario Lenz. *Case Retrieval Nets as a Model for Building Flexible Information Systems.* Dissertation, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakult¨at II der Humboldt-Universität zu Berlin, Humboldt University, Berlin, 1999.

[Sch08] Martin Schaaf, editor. *ECCBR 2008, The 9th European Conference on Case-Based Reasoning, Trier, Germany, September 1-4, 2008, Workshop Proceedings,* 2008.

[SMT08] Armin Stahl, Mirjam Minor, and Ralph Traph¨oner. Preface:Computer Cooking Contest. In Schaaf [Sch08], pages 195–198.

[ZHND08] Qian Zhang, Rong Hu, Brian Mac Namee, and Sarah Jane Delany. Back to the Future: Knowledge Light Case Base Cookery. In Schaaf [Sch08], pages 239–248.

IKMS 2009

2nd Workshop on Integrated Knowledge Management Systems

Prof. Dr. Gerold Riempp
Institute of Research on
Information Systems (IRIS)
European Business School (EBS)
Oestrich-Winkel

Prof. Dr. Stefan Smolnik
Institute of Research on
Information Systems (IRIS)
European Business School (EBS)
Oestrich-Winkel

Workshop Description

Information systems supporting knowledge management (KM), in brief knowledge management systems (KMS), are subject of research and practical application since more than a decade. Nevertheless, analyses show that user acceptance and usage of KMS vary significantly in different settings, ranging from high utilization to complete rejection. Empirical findings suggest that integration is a key success factor for the adaptation and efficient usage of KMS. Integration in this context has several dimensions: Firstly, it means to arrange and connect the different technical functionalities of a KMS or its components to deliver a consistent and integrated user experience. In addition to this, the KMS should be integrated soundly into the application landscape of the respective organization. Secondly, it means to embed a KMS into the business processes as seamlessly as possible so that users perceive it as a helpful, daily used tool (instead of a separate, isolated system). Thirdly, in a networked economy integration means to connect KMS across organizational boundaries. The ideally integrated KMS offers a rich set of well orchestrated functionalities, is imperceptible as a separate system because it is fully embedded into daily work processes and is seamlessly connected within value network surrounding its host organization.

The workshop aims to provide a forum to discuss issues and exchange experiences about the successful implementation of KMS, where integration is one important line of thought which can be complemented by other important success factors.

Key aspects examined in workshop papers include knowledge valuation management, knowledge centers in professional services firms, and integrated process-oriented knowledge portals. Additionally, relationships between artificial intelligence and knowledge management were presented and discussed. Examining semantic business analytics and evaluating social software applications were also a popular area for submissions. Five long papers and two short papers have been accepted for presentation at the workshop. We are especially grateful to the many colleagues who helped in the review process.

Accepted papers are organized into three sessions with three paper presentations each in the first and in the third session. The second session consists of one paper presentation and an invited presentation, in which Prof. Müller-Merbach will talk about the meaning and contents of knowledge by outlining a journey through 2,500 years of philosophy. This session also provides room for an additional open discussion.

Once again, we would like to thank all of the people whose efforts contribute to this workshop. All of those who submitted work in addition to the numerous colleagues who served as reviewers are working to continue the tradition of IKMS research at WM conferences.

Program Committee

Prof. Dr. Andrea Back, University of St. Gallen

Peter Baloh, University of Ljubljana

Prof. Dr. Norbert Gronau, University of Potsdam

Dr. Josef Hofer-Alfeis, Amontis Consulting AG

Dr. Christine Legner, European Business School (EBS)

Prof. Dr. Ronald Maier, Leopold-Franzens-Universtiy Innsbruck

Prof. Dr. Ludwig Nastansky, University of Paderborn

Prof. Dr. Gerold Riempp, European Business School (EBS)

Hans-Peter Schnurr, ontoprise GmbH

Prof. Dr. Stefan Smolnik, European Business School (EBS)

Prof. Dr. Susanne Strahringer, University of Dresden

Prof. Dr. Harald von Kortzfleisch, University of Koblenz-Landau

Additional Reviewers:

Dr. Oliver Bendel, University of St. Gallen

Stefanie Hain, University of St. Gallen

Nils Urbach, European Business School (EBS)

LONG PAPERS

Knowledge Valuation Management –

Ein ganzheitlicher Ansatz zur integrativen strategischen Wissensplanung

Hagen Schorcht, Mathias Petsch, Volker Nissen

Fachgebiet Wirtschaftsinformatik für Dienstleistungen
TU Ilmenau
Helmholtzring 3
98693 Ilmenau
{hagen.schorcht} {mathias.petsch} {volker.nissen}@tu-ilmenau.de

Abstract: Besonders in wissensintensiven Branchen kann die strategische Planung der Ressource Wissen zum differenzierenden Faktor im Wettbewerb zwischen Unternehmen werden. Die heutige IV-Unterstützung im Wissensmanagement betrifft vorrangig den operativen Bereich. Für ein ganzheitliches IV-gestütztes Wissensmanagement ist die Erweiterung um eine strategische Wissensplanung allerdings unerlässlich. Sie muss wiederum auf der nachvollziehbaren Messung und Bewertung des Wissens im Unternehmen beruhen. In der vorliegenden Arbeit wird eine IV-Architektur vorgestellt, die durch die Integration unterschiedlicher Subsysteme eine Vorgehensweise für die strategische Wissensplanung aufzeigt.

1 Einleitung

Die Ressource Wissen als werttreibender und wettbewerbsdifferenzierender Faktor ist seit einigen Jahren unumstritten. Als Grundlage für deren Nutzen, um strategische Wettbewerbsvorteile zu erlangen, kann die strategische Wissensplanung, die eine optimale Nutzung der Ressource Wissen zum Ziel hat, angesehen werden. Notwendig hierbei ist die Analyse von langfristigen Wissensverschiebungen, Technologieänderungen und deren Wissensauswirkungen, die Überwachung des Fortschritts von Wissensmaßnahmen im Unternehmen oder die Ermittlung wissensbezogener Wirkungen von Outsourcing-Strategien. Dazu ist es erforderlich, Wissensveränderungen zu messen und zu bewerten und eine Basis für Entscheidungen über weitere Wissensmaßnahmen zu legen.

Ein aktives Wissensmanagement muss vor dem Hintergrund überprüfbarer Wissensziele auf geeigneten Methoden zur Wissensmessung und -bewertung aufbauen, wenn ein geschlossener Managementkreislauf aus Planung-Umsetzung-Kontrolle gelingen soll. Grundlage dieser Vorgehensweise ist die Formulierung von Wissenszielen aus Unternehmenszielen [No05]. Um realistische Ziele formulieren und den Handlungsbedarf im Wissensmanagement korrekt ermitteln zu können, ist zunächst eine Ist-Analyse des im Unternehmen vorhandenen Wissens erforderlich. Darauf aufbauend erfolgt die Konzep-

tion eines Soll-Konzeptes. Hiermit wird aufgezeigt, welche Wissenselemente in Zukunft im Unternehmen benötigt werden. Transparent und konsistent formulierte Wissensziele unterstützen den Übergang vom Ist-Zustand hin zum Soll-Zustand. Wissensziele bilden somit die Grundlage für Wissensveränderungen in einem Unternehmen.

Für die Unterstützung von Managementaufgaben, besonders in wissensintensiven Branchen, kommt Wissensmanagementsystemen (WMS) eine große Bedeutung zu. Unter dem Begriff der WMS versteht Lehner „ein softwaretechnisches System, das idealerweise Funktionen zur Unterstützung der Identifikation, des Erwerbs, der Entwicklung, Verteilung, Bewahrung und Bewertung von Wissen … bereitstellen sollte …“ [Le06]. Maier erweitert diese Definition um „… that combines and integrates functions for contextualized handling of both, explicit and tacit knowledge, throughout the organization or that part of the organization that is targeted by a Knowledge Management initiative.“ [Ma04] Unter integrierten WMS versteht Gronau Systeme, die sich aus unterschiedlichen Subsystemen zusammensetzen und ihre Leistungen bündeln [Gr05]. WMS existieren in einer großen Anzahl, unterstützen jedoch hauptsächlich das operative Wissensmanagement durch Komponenten zur Wissensidentifikation, -nutzung, -erwerb oder -verteilung [PRR06]. Die IV-Unterstützung strategischer Funktionen des Wissensmanagements, insbesondere bei der Ableitung von Wissenszielen und deren Überprüfung im Rahmen einer Wissensbewertung [Sc06], ist dagegen häufig nicht ausreichend oder fehlt ganz. Einen Vorschlag für die Architektur eines WMS, der die strategische Ebene zumindest in abstrakter Form einbezieht, gibt Riempp [Ri04].

Der Prozess der Wissensbewertung nach Probst et al. umfasst zum einen die Wissensmessung, welche Veränderungen in der Wissensbasis sichtbar macht, und zum anderen die Wissensbewertung, die eine Interpretation der Veränderungen mit Hilfe von Wissenszielen erreicht [PRR06]. Um den beschriebenen Prozess IV-gestützt durchzuführen, ist eine ganzheitliche Vorgehensweise notwendig. Die Überprüfung des Erfolgs oder Misserfolgs von Maßnahmen zur Erreichung der Wissensziele ist unter Zuhilfenahme von Kennzahlen möglich. Deren effektive Nutzung kann jedoch nur auf einer breiten Basis an Daten und Informationen aus den in Unternehmen existierenden Subsystemen erfolgen. Zu diesem Zweck ist eine Integration von Systemen, die Informationen über die Nutzung der Ressource Wissen liefern können, notwendig. Unter Integration soll dabei die Schaffung einer Gesamtheit von Elementen verstanden werden, die als Ganzes einen größeren Nutzen stiftet als ihre einzelnen Elemente [Li95].

Um den beschriebenen Prozess der Wissensbewertung durch IV zu unterstützen ist eine Architektur zur integrativen strategischen Wissensplanung entwickelt wurden, die nachfolgend näher beschrieben wird.

2 KVM-Architektur

Das Konzept des Knowledge Valuation Managements (KVM) beschreibt eine umfassende Sicht auf die Bewertung der Ressource Wissen und deren strategische Nutzung. Dies umschließt die Erfassung, Messung und Bewertung von Wissen sowie die Darstellung der Ergebnisse, die Integration bestehender IV-Systeme und die Einordnung in

eine bestehende Systemlandschaft in einem Unternehmen. Der hier vorgestellte Ansatz basiert grundlegend auf der Drei-Schichten-Architektur [DH03]. Es erfolgt eine Unterteilung in Daten-, Logik- und Präsentationsschicht. Zusätzlich existiert eine Integrationsschicht, um eine effektive Verbindung der Subsysteme zu gewährleisten. Die Abgrenzung der Teilbereiche ist in Abb. 1 dargestellt. Für die Entwicklung der Architektur flossen u.a. auch Erkenntnisse aus der Agententechnologie oder existierenden Wissensbewertungsansätzen mit ein. Weiterhin wird der Tatsache Rechnung getragen, dass Wissensbasen und Wissensmanagementsysteme heute verteilt an verschiedenen Standorten eines Unternehmens existieren können. Besonders deren Konsolidierung erfordert ein Höchstmaß an Integration.

Ein Ziel des KVM-Ansatzes ist die nachvollziehbare Erhebung, inwieweit die festgelegten Wissensziele eines Unternehmens tatsächlich erreicht wurden. Diese werden im Vorfeld durch Ableitung aus den Unternehmenszielen [Al03] durch das Management identifiziert und in das KVM-Tool eingepflegt. Im Anschluss stehen die Bewertungsresultate dem Strategischen Management zur Verfügung und können als Grundlage für strategische Unternehmensentscheidungen über den Umgang mit der Ressource Wissen herangezogen werden. Der entwickelte Ansatz ist generisch und kann mit Hilfe des KVM-Werkzeugs an die Bedürfnisse unterschiedlicher Unternehmen und Branchen angepasst werden. Beispielsweise lassen sich individuelle Kennzahlen und Regeln in der Architektur hinterlegen. Im Anschluss werden die einzelnen Module, wie in Abb. 1 aufgezeigt, vorgestellt.

Das Modul der *Wissensplanung* repräsentiert die Präsentationsschicht der KVM-Architektur. Sie dient der strukturierten Darstellung der in der Geschäftslogik ausgewerteten Informationen über das Wissen im Unternehmen. Hierbei steht die Unterstützung bzw. die Entscheidungshilfe für die Auswahl von Wissensmanagementmaßnahmen im Vordergrund. Primäre Zielgruppe für diese Form von Repräsentation sind die für das strategische Wissensmanagement verantwortlichen Personen, z.B. ein Chief Knowledge Officer. Ausgehend von den Unternehmenszielen, müssen sie strategisch bedeutsame Wissensgebiete und Wissensziele definieren. Wissensplanung ist ein in hohem Maße kreativer Prozess, der jedoch IV-seitig durch analytische Werkzeuge unterstützt werden sollte. Hier sind die beiden Komponenten Wissensreporting und Wissenscontrolling gemeint, die auch unabhängig voneinander genutzt werden können. Desweiteren wird die strategische Wissensplanung in diesem Modul durch Techniken wie z.B. der Szenario-Analyse unterstützt.

Das *Wissensbewertungsmodul* bildet das Kernelement in der KVM-Architektur. Seine Hauptaufgabe ist die Zusammenführung des erfassten Wissens und der Wissensziele. Es lassen sich zwei Hauptkomponenten unterscheiden. Zum einen werden Beschreibungen, Definitionen, Regeln oder Algorithmen zentral im Domänenmodell[1] erfasst, gespeichert und verwaltet. Zum anderen existiert eine Inferenzmaschine[2], die das aktive Element der

[1] Unter einem Domänenmodell wird hier die Abstraktion einer Fachdomäne verstanden, um diese im Rahmen einer Implementierung widerspruchsfrei umzusetzen.

[2] Der Begriff der Inferenzmaschine wird im Rahmen dieser Arbeit als Regelinterpreter zur Schlussfolgerung neuer Aussagen aus einer bestehenden Wissensbasis genutzt und überprüft, ob die vorgegebenen Ziele erreicht wurden [Sc91].

Wissensbewertung darstellt. Sie bringt Wissensziele, Kennzahlen, Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge und Algorithmen in Verbindung. Die Inferenzmaschine repräsentiert somit den eigentlichen Ablauf des Wissensbewertungsprozesses. Dieser ist, wie die gesamte Architektur, generisch aufgebaut. Es ist somit möglich, unterschiedliche Bewertungsansätze, wie z.B. bei Edvinsson vorgeschlagen [EB00], in das Wissensbewertungsmodul zu integrieren.

Das Modul der *Wissensbasis* repräsentiert die Wissensdatenbank der KVM-Architektur und beinhaltet folglich den zentralen Zugriffsort für Informationen über das Wissen im Unternehmen. Es erfolgt eine strukturierte Speicherung des identifizierten Wissens aus der Datenschicht. Somit enthält die Wissensbasis alle relevanten Daten der angebundenen Subsysteme in Form von explizitem Wissen (z.B. Dokumente), Metadaten über Unternehmenswissen und Informationen über implizites Wissen (z.B. in Form von strukturierten XML-Files), wie z.B. die Inhalte einer Skill-Datenbank. Weiter wird nach Wissensträgern und Wissensgebieten differenziert. So enthält die Wissensbasis Relationen zwischen dem erfassten Wissen und dessen Wissensträgern. Beispielsweise kann somit dem aus unterschiedlichen Subsystemen erfassten Wissen ein Mitarbeiter zugeordnet werden. Daneben werden Beziehungen zwischen einzelnen Wissenselementen modelliert, um Wissensgebiete aufzubauen und zu erweitern. Mit Hilfe dieses Aufbaus der Wissensbasis kann eine Transparenz des Wissens im Unternehmen erreicht und somit durch das Modul der Wissensbewertung und Wissensplanung dem Management in anschaulicher Form zur Verfügung gestellt werden.

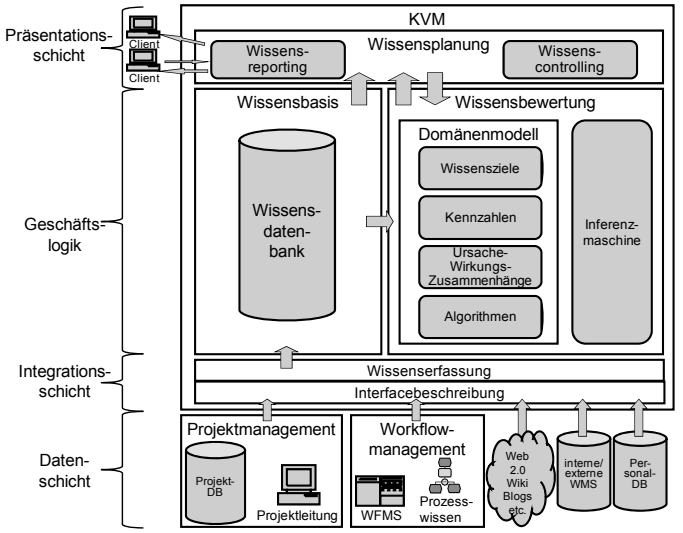


Abb. 1: KVM-Architektur

Im nachfolgenden Kapitel werden die Module Wissenserfassung und Interfacebeschreibung, welche auch als Integrationsschicht bezeichnet werden können, näher beschrieben. Dazu gehört auch eine Beschreibung von möglichen Subsystemen, die einen Beitrag zur Wissensbewertung bzw. -planung erwarten lassen.

3 Integrationsschicht

3.1 Überblick

Rautenstrauch bzw. Linß bezeichnen als Integration die Verbindung oder Verschmelzung bisher eigenständiger Subsysteme, um einen gemeinsamen Zweck zu erfüllen [Ra93] und die als Ganzes einen größeren Nutzen stiftet als ihre einzelnen Elemente [Li95]. Irani et al. subsumieren unter der Integration die Verbindung von Standardsoftware und eigenentwickelten Programmen [ITL04]. Die KVM-Architektur leistet einen grundlegenden Beitrag zur Integration unterschiedlicher Subsysteme für den gemeinsamen Zweck der Wissensbewertung und strategischen Wissensplanung. Die hier beschriebene Integrationsschicht der KVM-Architektur stellt eine abstrakte Sichtweise dar. Sie soll verdeutlichen, wie für die Wissensbewertung notwendige Daten und Informationen aus den Subsystemen in Unternehmen gewonnen und bereitgestellt werden können. Hierbei besteht die Möglichkeit existierende Middlewarelösungen, wie z.B. Microsoft Biztalk Server, in einer späteren Umsetzung in die Architektur zu integrieren.

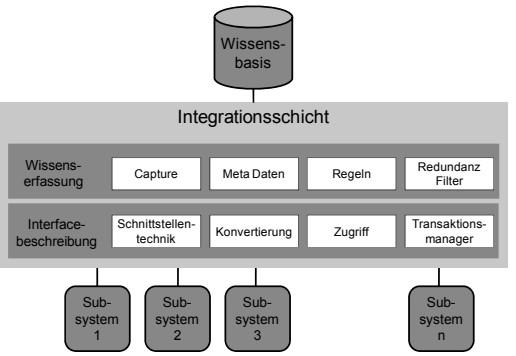


Abb. 2: Integrationsschicht der KVM-Architektur

Die Integrationsschicht lässt sich in zwei wesentliche Bereiche untergliedern. Der erste Teilbereich beschreibt die technische Integration der Subsysteme und wird als Interfacebeschreibung bezeichnet. Im Rahmen dieses Modules erfolgt die Darstellung aller schnittstellenrelevanten Informationen. Der zweite Teilbereich, die Wissenserfassung, umschließt die Methoden zur Lokalisierung und Anpassung der Daten, um sie der Wissensbasis zur Verfügung zu stellen. Im Vergleich zur Interfacebeschreibung liegt in diesem Modul der Fokus auf der logischen Beschreibung. Dies bedeutet, die in der Datenschicht verwendeten Daten- und Informationsquellen zu nutzen, um Veränderungen des Wissens in Unternehmen sichtbar zu machen. Dabei ist auf eine strukturierte und interpretierbare Form Wert zu legen. Grundlage für diese Ebene stellt das nachgelagerte Modul der Wissensbasis dar. Die Wissenserfassung orientiert sich an den dort vorherrschenden Strukturen und führt die Daten und Informationen aus der Datenschicht zusammen. Bei der Nutzung der unterschiedlichen Datenquellen ist speziell die Aktualität, Relevanz und Vollständigkeit der Daten und Informationen zu berücksichtigen.

Abb. 2 gibt einen Überblick über die Integrationsschicht der KVM-Architektur. Diese kann als Middleware angesehen werden. Sie verbindet die unterschiedlichen Subsysteme mit der Wissensbasis. Zur Entwicklung einer generischen Architektur ist es notwendig, dass sich diese an die Gegebenheiten unterschiedlicher Anwendungskontexte anpasst. Daher muss die Möglichkeit einer Einbindung unterschiedlichster Subsysteme in die Architektur gegeben sein, um einen möglichst großen Kreis an Adressaten anzusprechen. Nachfolgend sollen die Elemente der Integrationsschicht und eine Auswahl an möglichen Subsystemen näher beschrieben werden.

3.2 Technische und logische Integration

Eine Unterteilung der Integrationsschicht in technische und logische Integration ist notwendig, um einen generischen Aufbau der Architektur sicherzustellen. So ist es möglich, unabhängig von den angeschlossenen Systemen die logische Integration zu ändern und umgekehrt. Grundsätzlich besteht eine Abhängigkeit zwischen beiden Ebenen. Diese kann allerdings zu unterschiedlichen Zeitpunkten modelliert werden. Ebenso ermöglicht dieser Aufbau eine schnelle und problemarme Erweiterung um zusätzliche Daten- und Informationsquellen.

Technische Integration

Die technische Integration, hier als Interfacebeschreibung bezeichnet, umfasst alle Maßnahmen zum Aufbau einer technischen Verbindung zwischen den angeschlossenen Subsystemen und der KVM-Architektur. Dies bedingt, dass für die unterschiedlichen Schnittstellen der Anwendungssysteme eine Möglichkeit der Anbindung geschaffen werden muss. Eine weitere Problemstellung liegt bei der Heterogenität der einzubindenden Daten. So liegen diese beispielsweise in strukturierter oder unstrukturierter Form vor. Eine Zusammenfassung erfolgt im Modul Wissenserfassung. Strukturierte oder semistrukturierte Daten liegen z.B. in Form von Datenbanken, XML Files oder mit Metadaten versehenen Dokumenten in Dokumentenmanagementsystemen vor. Einfache Textfiles oder Informationen aus Blog´s und Wiki´s bilden den Bereich der unstrukturierten Daten, deren Erfassung und vor allem Verwendung erheblich schwerer ist. Beispielsweise lässt sich ein Großteil von integrierten Wissensmanagement-, Dokumentenmanagement- und Contentmanagementsystemen über LDAP[3] oder XML ansprechen [Gr05]. Eine grundlegende Architektur für die Integration heterogener Daten zeigen beispielsweise Staniszkis et al. auf [St04].

Abb. 2 zeigt die Inhalte der Interfacebeschreibung. Diese besteht aus vier Teilelementen, die die Integration unterstützen. Im Bereich der *Schnittstellentechnik* werden Objekte bereitgestellt, welche die einzelnen Subsysteme ansprechen. So existiert z.B. ein XML-Objekt, um eine Verbindung zu Anwendungssystemen mit einer XML Schnittstelle aufzubauen. Die Struktur ist modular, sodass eine schnelle Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten erfolgen kann. Das Teilelement *Konvertierung* beinhaltet Regeln, die es ermöglichen, erfolgreich importierte Daten und Informationen in ein einheitliches strukturiertes XML Datenformat zu überführen, welches in einem späteren Prozess der

[3] Lightweight Directory Access Protocol; zur Abfrage von Informationen eines Verzeichnisdienstes

Wissensbasis zur Verfügung gestellt wird. Um eine reibungslose und konstante Verbindung auf die Subsysteme zu gewährleisten, ist es notwendig, das Element *Zugriff* in die Interfacebeschreibung zu integrieren. In diesem Teilbereich werden alle relevanten Informationen über den Zugriff, wie z.B. Zugriffszeiten oder Zugriffsrechte, zusammengefasst. Das vierte Element der Interfacebeschreibung stellt der *Transaktionsmanager* dar. Er überwacht und koordiniert alle Aktivitäten im Rahmen der technischen Integration, sodass ein fehlerfreier Ablauf der Datenextraktion ermöglicht wird.

Logische Integration

Die logische Integration, hier als Wissenserfassung bezeichnet, stellt den zweiten Hauptteil der Integrationsschicht der KVM-Architektur dar. Sie bildet die Schnittstellen auf der Ebene der Geschäftslogik ab. Ziel des Moduls der Wissenserfassung ist die aus den Subsystemen vereinigten Informationen in eine für die Wissensbasis nutzbare Struktur zu überführen. Aufgaben betreffen die Verwaltung der Information, in welchen Subsystemen relevante Daten für die Wissensbewertung enthalten sind und deren Aggregation zu Informationsobjekten. Daneben stellt die Überprüfung und Erweiterung der Daten für die Wissensbasis einen weiteren wichtigen Aspekt dar. Die in der logischen Integration beschriebenen Objekte basieren auf den Informationsobjekten der Wissensbasis. Wie in Kapitel 2 erläutert, kann hier grundsätzlich eine Unterscheidung von Wissensgebieten und Personen vorgenommen werden. Um eine Speicherung in dieser Form zu ermöglichen, erfolgt im Rahmen der Wissenserfassung die Vorbereitung der Informationsobjekte für die Struktur der Wissensbasis.

Grundsätzlich können vier Elemente des Moduls der Wissenserfassung unterschieden werden. Das Element *Capture* stellt die Basis der Wissenserfassung dar. Es enthält die Beschreibungen, in welchen Systemen sich für die Wissensbewertung relevante Daten und Informationen befinden. So existieren beispielsweise Abfrageobjekte für Skill Managementsysteme, die vorgeben, welche Informationen wo in den Subsystemen erfasst werden können. Im Teilbereich *Meta Daten* erfolgt deren Überprüfung, inwieweit alle notwendigen Meta Daten enthalten sind. Weiterhin besteht die Möglichkeit der Erweiterung durch semantische Inhalte. Das Element *Regeln* dient einer möglichen Zusammenfassung von erfassten Daten. Diese können aus unterschiedlichen Subsystemen zu einheitlichen Objekten aggregiert und weiterverwendet werden, da eine Betrachtung von Informationen nicht isoliert erfolgen sollte. Der im Modul Wissenserfassung enthaltene *Redundanz Filter* ermöglicht die Identifikation von gleichen Objekten zur Vermeidung von redundanter Speicherung in der Wissensbasis. Beispielsweise können aus unterschiedlichen Systemen die gleichen Informationen über das Wissen in einem Unternehmen gewonnen werden. Um dies zu verhindern, existiert ein Filtermechanismus für die erfassten Objekte.

3.3 Beispiele für in die KVM-Architektur integrierte Subsysteme

Die in die Architektur integrierten Systeme werden in der Datenschicht subsumiert. Abb. 1 zeigt exemplarische Systeme, die angeschlossen werden können. Hierzu zählen Projekt-, Workflowmanagementsysteme und weitere Datenbasen wie WMS, Personal-

datenbanken, Soziale Netzwerke (Web 2.0) oder Projektmanagementsysteme. Ziel dieser Vorgehensweise ist die ganzheitliche Integration von Wissen in die KVM-Architektur, um dieses der Wissensbewertung und somit der strategischen Wissensplanung zuzuführen.

Insbesondere wird die Rolle der integrierten WMS hervorgehoben, da diese durch ihre Mannigfaltigkeit auf der operativen Ebene als sehr gute Grundlage für die Bewertung von Wissen angesehen werden können. Hierunter lassen sich Subsysteme wie z.B. Wissenslandkarten, Skill Management Systeme, Contentmanagementsysteme (CMS), E-Learning-Anwendungen oder Dokumentenmanagementsysteme (DMS) und Information Retrieval Systeme zusammenfassen. Beispielsweise wären bei DMS die Anzahl an Dokumenten, deren Aufrufhäufigkeit oder die Verknüpfung mit weiteren Elementen relevant. Auf Grund dieser Informationen können Schlussfolgerungen über das Wissen und deren Verteilung im Unternehmen gezogen werden. Ein Dokument über Service-orientierte Architekturen (SOA), dessen Zugriffshäufigkeit sehr hoch ist, kann Informationen über die Wichtigkeit des Themas und dessen Verteilung im Unternehmen liefern. CMS mit ihrer Unterstützung des Dokumentenlebenszyklus und speziell des Erstellungsprozesses können Informationen für die Bewertung von Wissen bereitstellen. So lassen sich beispielsweise User identifizieren, die an dem Prozess der Dokumenterstellung beteiligt sind. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass dieser Mitarbeiter (MA) Wissen über das Thema besitzt und in Form einer Dokumentengenerierung anwenden kann. Ein ebenso wichtiger Teilbereich von WMS sind Skill Management Systeme und Wissenslandkarten (in einfacher Form: Yellow Pages). Diese bieten unter anderem die Möglichkeit einer Expertensuche, in der ersichtlich wird, welcher MA welches implizite Wissen besitzt und wie dieser bei Bedarf kontaktiert werden kann. Weiterhin können Prozesse zur Personalentwicklung, Personalbeschaffung oder Projektmanagement durch Skill Management Systeme abgebildet werden. E-Learning Anwendungen bieten ein breites Feld an nutzbaren Informationen für die Bewertung von Wissen. Kurse, Simulationen oder Assessments geben Auskunft über die Weiterbildung von MA und deren Erfolg, so dass Informationen über das Wissen der MA daraus abgeleitet werden können.

Projekt- und Workflowmanagementsysteme (WFMS) bilden einen weiteren wichtigen Teilbereich im Modul der Erfassung, da beide Systeme wesentliche Informationen über implizites Wissen von Mitarbeitern enthalten, bzw. die Möglichkeit besteht, aus beiden Projekt- und Prozesswissen zu extrahieren. Im Rahmen von WFMS kann Wissen in zwei Bereiche untergliedert werden [LSB01]. Wissen, welches für die Erstellung der Prozesse (Prozessaufnahme, -modellierung) von Bedeutung ist, repräsentiert den ersten Teilbereich. Ein zweiter Teilbereich ist das Erfahrungswissen entlang eines Workflows. Davenport und Prusak unterscheiden korrespondierend in „knowledge that is fully embedded in the process design and the human knowledge that keeps the process going“ [DP00]. Beide Elemente dienen dem KVM als Grundlage, Wissen im Unternehmen zu erfassen. Beispielsweise können Mitarbeiter, die sich einen längeren Zeitraum intensiv mit einem Workflow auseinandergesetzt oder durchlaufen haben, als Wissensträger für diesen speziellen Bereich angesehen werden. Ebenso lassen sich Informationen über Dokumente aus den Parametern der untersuchten Prozesse / Workflows identifizieren, z.B. kann somit ein Dokument einem Thema oder Themenbereich zugeordnet werden.

Mit Hilfe von Projektmanagementsystemen kann Wissen über Projekte im Unternehmen der Wissensbewertung zugeführt werden. Projektleiter oder leitende Mitarbeiter haben die Möglichkeit, nach Abschluss eines Projektes oder in festen Zeitabständen über eine vorgegebene Struktur Informationen, wie z.B. Wissensdefizite oder neue Wissensgebiete, über Mitarbeiter in das System einzugeben. Um diesen Prozess effektiv zu gestalten, müssten Projektleiter angewiesen werden, ein Projektresümee durchzuführen. Dabei könnten auch Bewertungsaspekte integriert werden. Beispielsweise würden die Erfahrungen aus einem Softwareprojekt zur Schnittstellenprogrammierung im ERP-Umfeld in bewerteter oder unbewerteter Form durch den Projektleiter eingegeben. Eine Möglichkeit für ein solches Vorgehen ist bei Rathert und Krug dargestellt [RK03]. In ihrem Ansatz erfolgt die Aufnahme von sogenannten „Knowledge Items" für einzelne Fähigkeiten von Mitarbeitern durch externe Berater. Dies stellt einen Ansatzpunkt für die Erfassung von Wissen der Mitarbeiter dar, kann aber auf Grund der Komplexität und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses nicht kontinuierlich durchgeführt werden.

Das Personalmanagementsystem, soweit im Unternehmen existent, sollte ebenfalls fester Bestandteil der Datenschicht für die KVM-Architektur sein, da dieses als Basiskomponente für die Bewertung und Identifizierung des Wissens der Mitarbeiter eine entscheidende Rolle spielt. Zwei Bestandteile sind hierbei besonders hervorzuheben. Als Basis der Bewertung von Wissen in einem Unternehmen dienen die Angaben eines neuen Mitarbeiters bei dessen Einstellung. Dieser gibt beispielsweise seine Kenntnisse und Fähigkeiten, Ausbildung oder Weiterbildungen[4] an. Hierfür bietet das Personalmanagementsystem eine Grundlage für die Erfassung der Daten in strukturierter Form. Ebenfalls werden heute in Unternehmen bereits standardmäßig Informationen zu Weiterbildungsmaßnahmen für Mitarbeiter erfasst. Die Unterstützung des Weiterbildungsmanagements lässt sich als eine Aufgabe von Personalinformationssystemen definieren [Eg07]. Somit ist es möglich, z.B. die Anzahl, Dauer und besonders die Inhalte von Weiterbildungen systematisch zu erfassen und dem Wissensbewertungssystem zuzuführen. Zugehörige Maßnahmen sind unter anderem Zertifikate über die Teilnahme an Konferenzen und Seminaren. Auch die regelmäßigen Personalbewertungen durch z.B. Vorgesetzte liefern Hinweise auf die Entwicklung der Fähigkeiten von Mitarbeitern, welche für das KVM relevant sind.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Der effektive und effiziente Einsatz der Ressource Wissen stellt eine elementare Aufgabe für Unternehmen in wissensintensiven Branchen dar. Der Einsatz von IV-gestützten Anwendungen für Aufgaben des operativen Wissensmanagement ist relativ weit fortgeschritten, auch wenn hierzu nicht immer integrierte WMS genutzt werden. Die Unterstützung der strategischen Planung von Wissen und ihrer Grundlage, der Wissensbewertung, ist demgegenüber heute noch klar unterentwickelt. Die hier vorgestellte Architektur bildet ein ganzheitliches System zur Messung und Bewertung von Wissen. Diese grenzt sich von Systemen zur Unterstützung der Wissensbewertung, wie z.B. bei Rathert und Krug [RK03], durch ihre Integration in vorhandene

[4] Hier sind Weiterbildungen vor Antritt seiner Tätigkeit in dem Unternehmen gemeint.

Unternehmenslandschaften, teilautomatisierte Wissensmessung und -bewertung sowie eine Entscheidungsunterstützung bei der strategischen Wissensplanung ab. Zukünftige Forschungsarbeiten lassen sich in der Umsetzung unterschiedlicher Bewertungsansätze in die KVM-Architektur erkennen. Ein weiterer zu untersuchender Aspekt ist die Integration der Architektur in bestehende Managementunterstützungssysteme.

Literaturverzeichnis

[Al03] Al-Laham, A.: Organisationales Wissensmanagement: Eine strategische Perspektive. Vahlen, München, 2003.

[DP00] Davenport, T. H.; Prusak, L.: Working knowledge: how organizations manage what they know. Harvard Business School Press, Boston, 2000.

[DH03] Dunkel, J.; Holitschke, A.: Softwarearchitektur für die Praxis. Springer, Berlin, 2003.

[EB00] Edvinsson, L.; Brünig, G.: Aktivposten Wissenskapital: Unsichtbare Werte bilanzierbar machen. Gabler, Wiesbaden, 2000.

[Eg07] Eggert, S.: Marktrecherche zu Funktionen und Trends von Personal-informationssystemen. In (ERP Management): 3 (2007) 1; S. 49-57.

[Gr05] Gronau, N.: Anwendungen und Systeme für das Wissensmanagement: Ein aktueller Überblick. 2. Aufl., Gito-Verl., Berlin, 2005.

[ITL04] Irani, Z.; Themistocleous, M.; Love, P. E. D.: The impact of enterprise application integration on information system lifecycles. In (Information & Management): 41 (2004) 2; S. 177-188.

[Le06] Lehner, F.: Wissensmanagement: Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. Hanser, München, 2006.

[Li95] Linß, H.: Integrationsabhängige Nutzeffekte der Informationsverarbeitung. Vorgehensmodell und empirische Ergebnisse. Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden, 1995.

[LSB01] List, B.; Schiefer, J.; Bruckner, R. M.: Measuring Knowledge with Workflow Management Systems. In (Mayr, Heinrich C.; Lazanský, Jirí; Quirchmayr, Gerald; Vogel, Pavel Hrsg.): 12th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'01), Springer, München 2001; S. 467-471.

[Ma04] Maier, R.: Knowledge Management Systems: information and communication technologies for knowledge management. 2. Aufl., Berlin, Springer, 2004.

[No05] North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung. 4. Aufl., Gabler, Wiesbaden, 2005.

[PRR06] Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen: wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 5. Aufl., Gabler, Wiesbaden, 2006.

[Ra93] Rautenstrauch, C.: Integration Engineering: Konzeption, Entwicklung und Einsatz integrierter Softwaresysteme. 1. Aufl., Addison-Wesley, Bonn, 1993.

[Ri04] Riempp, G.: Integrierte Wissensmanagement-Systeme: Architektur und praktische Anwendung. Springer, Berlin, 2004.

[RK03] Rathert, N. A.; Krug, S.: Knowledge Asset Management - Wissen erfassen, Wissen bewerten. http://www.zentec.de/dokumente/kamcom/0302Rathert-Krug_kamcom_WI2003.pdf, 2003, Abruf am 10.01.2009.

[Sc91] Schefe, Peter: Künstliche Intelligenz – Überblick und Grundlagen. Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1991.

[Sc06] Schüle, H.: Strategisches Wissensmanagement als Aufgabe der Management-entwicklung. In (Riekhof, H.-C. Hrsg.): Strategien der Personalentwicklung. Gabler, Wiesbaden, 2006.

[St04] Staniszkis, W.; Kałka, E.; Nittner, G.; Staniszkis, E.; Strychowski, J.: Integration of Pre-existing Heterogeneous Information Sources in a Knowledge Management System. In (LNCS 3183) Electronic Government: Springer, Berlin 2004; S. 507-514.

Knowledge Centers in Professional Services Firms

An Exploratory Study

Benjamin Juntermanns, Stefan Smolnik, Michael Hertlein, Gerold Riempp

Institute of Research on Information Systems (IRIS)
European Business School (EBS)
65375 Oestrich-Winkel
<benjamin.juntermanns|stefan.smolnik|michael.hertlein|gerold.riempp>@ebs.edu

Abstract: The knowledge-intensive processes of professional services firms (PSF) demand instruments with which to store, review, and exchange knowledge. Knowledge centers (KCs) are centralized units that meet this demand. They concentrate knowledge on certain business-relevant topics and share it through integrated knowledge management structures. This paper illustrates the concept as well as the different strategies of KCs in an exploratory study on PSF and aims at providing the first characteristics of a reference model for KC.

1 Introduction

Having knowledge about competitors, markets, or customers is crucial in times of quickly changing markets [Ca04]. Professional services firms (PSF), specifically, rely strongly on such knowledge. This not only puts pressure on knowledge management (KM) to manage knowledge, but also to help produce and provide knowledge quickly. Integrated KM supports business processes by addressing businesses' KM strategy, KM organization, KM systems, and the organizational culture [Ri04]. Consequently, companies either follow a codification or a personalization strategy [HNT99]. In this context, knowledge centers (KCs) can be of major importance. KCs are groups of experts that provide an organization with access to specific knowledge. KCs can be used to quickly obtain and distribute knowledge throughout the organization wherever it is needed.

Although the first KCs were established some time ago, there is almost no literature on them to date. KCs have not yet caught the attention of many researchers. However, they have a high potential to yield benefits to organizations, not only by providing external knowledge, but also by being the KM service component, thus enabling knowledge to be collected and dispersed throughout the entire organization. Thus, it makes sense to examine the influence of the surrounding strategy on the organization and functions of KCs.

Accordingly, it is this paper's objective to gain a basic understanding of the KC concept and to identify basic organizational and conceptual design aspects. Furthermore, this paper investigates how the surrounding strategy, which is classified as either a personalization or a codification strategy, influences the organization and design of KCs. Therefore, three functional pillars of the integrated Knowledge Management Systems (KMSs) architecture – "content", "collaboration" and "competence" [Ri04] – are examined. Finally, we investigate the integration of KCs into a KM strategy. To identify the correlations mentioned above, we report on an exploratory study conducted with five PSF by means of interviews with the persons in charge.

Section 2 describes the theoretical foundations of KCs in PSF and describes the difference between a codification and personalization strategy. Designs of KCs are introduced in section 3. In section 4, we explain how we collected the empirical data in the PSF. Section 5 outlines the results and findings. To conclude, we summarize the paper's contributions, refer to the limitations, and present suggestions for future research.

2 Relevant Terms and Concepts

The integrated Knowledge Management Systems (KMSs) architecture is this paper's reference framework (for other frameworks see, e.g., [Bo02], [MR02], [Za99]). This architecture was chosen because it addresses both KM dimensions and links KM and KMSs to business processes. The integrated KMSs architecture was developed by means of a combination of desk research, multiple case studies, and action research. The field research involved a two-year KM project at PricewaterhouseCoopers, as well as studies and workshops with ten organizations in the context of the Customer Knowledge Management competence center at the University of St. Gallen [Ri04]. The architecture consists of three layers (strategy, process, and system) and four pillars (content, collaboration, competence, and orientation). Finally, all the above elements are influenced by organizational culture [Ri04].

The strategy layer is composed of the business strategy, the KM goals and strategy, as well as the measurement system. Metrics are defined in the latter to monitor the progress of the KM initiatives [Ri04]. The process layer encompasses business and support processes. KM processes constitute support processes executed by employees with KM roles. KM roles bundle specific KM activities, such as localizing and collecting, exchanging, using, and (further) developing knowledge [Ri04], undertaken by individuals and/or groups. The system layer describes the KMSs, which are accessed through a portal, and comprise the following functional pillars [Ri04]: Content, which relates to the management of content, its context, and the information objects in which it is contained; competence, which addresses all aspects related to the competencies of individuals and groups within the organization; collaboration, which supports individuals and groups who use content and apply their competencies to identify, exchange, and create knowledge; and orientation, which provides the search, navigation, and administration functions that the other pillars require.

Professional service firms (PSF) are an important and increasing economic parameter for all developed countries. Overall, PSF are those organizations that provide a service as their main activity. This includes mainly law firms, consultancies, or advertising agencies [We99]. Professional services are highly dependent on knowledge, involving high degrees of customization, discretionary effort, and personal judgment [Lo05], [PH96], [We99]. Knowledge is the primary resource in PSF [Ca01], [We99]. Therefore, knowledge has to be nurtured and developed, as it is the essence of future value creation for clients. Moreover, it is the only way to remain competitive in a highly volatile and competitive knowledge environment "where markets quickly shift, technologies rapidly proliferate, competitors multiply and products and services become obsolete almost overnight" [Ca04]. Thus, KM plays a very important role in PSF, as it is a way of cultivating their most important asset.

The need for social interaction to efficiently manage and transfer complex knowledge, and the need for fast knowledge retrieval and creation call for a support of KM in an organization. Over the past few years, PSF have started to face these challenges by implementing KCs. A *knowledge center* is defined as a formal group of experts who collect and provide access to the firm's knowledge and experiences as well as to external knowledge resources [MB99], [MMT02], [Ol00]. KCs are commonly focused on specific dimensions, either on functional areas or industry sectors [Ol00]. They therefore ensure that relevant information is gathered and bundled.

Moreover, the KCs' knowledge sources include the personal expertise of their members, who help the employees to examine documents, generate documents from projects, and to identify best practices, solutions to specific problems, experts directories in sector areas, methodologies, and background information on their specific domains [Ol00]. Through its members, KCs act as service centers and serve as hubs of expertise in particular areas [Ol00]. Such a service is beneficial by facilitating the search for documented knowledge as well as the documentation of knowledge for the clients of KCs. Thus, KCs can be very beneficial for professional service firms [Sc05].

The KCs' KM strategy is a major prerequisite that needs to be investigated, specifically with regard to *codification* versus *personalization*, as presented by Hansen et al. [HNT99]. These authors observed that consulting companies use one of two KM strategies. Codification, which relies on "economies of reuse" [HNT99], depends heavily on computers and databases. As a major characteristic of this strategy, knowledge is codified, thus made independent of its creator, stored, after which access to it is offered to anyone in the company as often as preferred. Organizations that rely on the codification strategy are likely to focus on content management, which forms the first functional pillar of the integrated KMSs architecture. Service centers that manage databases and help consultants to find and use information are common, and are therefore actually KCs. Thus, KCs in organizations that apply the first approach are likely to first start off as centers offering services to search databases for relevant knowledge.

In this context, collaboration and competence management, the second and third pillar of integrated KMSs architecture, do not play such an important role in KCs. On the other

hand, in organizations that apply the personalization strategy, people are at the crux of KM. Thus, direct person-to-person contact is much more important. Employees derive deeper insights collectively by jointly solving problems and sharing their deep knowledge. If KCs are applied in this context, competence and collaboration management are more important, as knowledge has to be passed on personally. While content management does still play a role (e.g., external databases as sources of information), personal networks are much more important. Databases are only used to update knowledge on certain topics, while authors and knowledgeable individuals are thereafter approached personally. Translated for KCs, collaboration and competence management do play a bigger role. Overall, companies do not exclusively use one of the approaches – they merely use one strategy to support the other [HNT99]. Similarly, KCs need to offer services in the three functional pillars. However, it makes sense to follow the KM strategy and focus on one of two approaches.

3 Design of Knowledge Centers

3.1 Basic form of Knowledge Centers

Primarily, the basic type of KCs is concerned with searching internal and external databases for relevant content as well as helping clients understand the databases, and retrieve relevant information from other repositories.

Members of KCs do not need expert knowledge but need to be familiar with different databases and require methodological competence. Moreover, if they develop expertise in certain knowledge domains, they are able to handle inquiries more quickly and can pass on deeper insights to their clients [Co06]. Accordingly, the value and the productivity that KCs offer, are likely to increase over time.

Typically, KCs receive an inquiry about basic conditions in certain markets or areas. Inquiries can be addressed via email, telephone, or personal contact. If the inquiry requires expert knowledge, it is passed on to the internal expert. Otherwise, the KCs' members try to process the inquiry themselves. The internal knowledge base, external databases, and information objects are used to process the inquiry and create an information object as a reply. Hence, this type of KCs offers a helpdesk function.

Overall, this basic type of KCs is expected to be of great benefit to PSF. Looking at the cost side, KCs merely need a handful of employees to handle inquiries, to access external knowledge sources such as databases or the Internet, and a location. Bundling external sources in one access point can significantly reduce license costs and those of redundant study orders. At this stage, the main benefit of this type for the business of KC is that business line employees save time and may possibly gain higher quality information than if they were to do such searches themselves. The saved time may, in turn, be crucial to win bids (e.g., in consultancies or law firms) or just to work more effectively, increasing productivity.

KCs can therefore be organized in numerous ways. However, the distinction between personalization and codification strategy, presented by Hansen et al. [HNT99], appears to be of great importance. Two main forms of KCs, one for each of these KM strategies, are therefore described.

3.2 Knowledge Centers in a Codification Environment

According to the codification strategy, economies of reuse are the central economic logic. This means that in this environment KM rely heavily on the codifying and reusing of knowledge, thus making intensive use of content management systems and reliable IT inevitable. Accordingly, KCs focus strongly on codified knowledge. Their main task is content management, while competence and collaboration management are used only to support the main logic of codifying and reusing knowledge. Hence, this type of KCs is closely linked to the basic type described above, as the helpdesk is still of major importance to KCs that follow a codification strategy.

Since the helpdesk of the basic type of KCs primarily handles content management processes, it is no big step to develop this functional pillar further. It makes sense to develop a group of experts who can handle more complex requests on their respective knowledge domain. Consequently, inquiries, which are primarily all handled by the helpdesk, can be passed on to the respective experts, as they have the time and resources to work on more complex inquiries. A second task of the experts in KCs is to "manage" their respective knowledge domain. That is, they need to manage content management processes, including localizing and collecting relevant, emerging knowledge about their knowledge field, organizing internal databases by reviewing and updating them, and creating documents, not only as part of inquiries, but also proactively to develop their knowledge domain. That is, they have to moderate their knowledge domain.

Regarding the KC processes, the helpdesk is still the main point of reference for clients. All inquiries are gathered here and, if possible and no expert knowledge is required, also processed here. More complex issues are handed on to experts of KCs.

Overall, the development of KCs in a codification environment can yield large benefits, while keeping investments low. This is due to the member to client ratio in KCs being quite small, as standardized solutions are provided and inquiries will usually be processed quickly. Moreover, limiting access to external databases to the members of KCs will keep license costs and time spent on searching to a minimum, while allowing effective collaboration with external knowledge providers. Bundling knowledge at KCs will ensure a quick response time, which is also important for clients of PSF. The services offered by KCs can, on the whole, also be charged quite easily as standardization is high.

3.3 Knowledge Centers in a Personalization Environment

The second stereotype of more sophisticated KCs is built around the KM strategy of personalization. In keeping with Hansen's classification of KM strategies, organizations

using the personalization approach focus on "expert economics," developing highly customized solutions to complex problems, thereby using person-to-person contact and personal interaction to solve such problems [HNT99]. Following this strategy, KCs are likely to strongly focus on collaboration and competence management. While still a helpdesk, the basic form of KCs is required and useful, as general knowledge is of great relevance for the ability to act quickly and, therefore, important to save time and resources. Consequently, a second layer of the organization of KCs becomes important. This second layer consists of experts in industries and knowledge domains, as well as in market regions.

Personal contacts and collaboration are very important in this KM environment. Employees in such KCs actively moderate and manage communities of practice, or other forms of rather informal collaboration. Accordingly, experts of KCs need deep expert knowledge of a specific domain or sector. Furthermore, it makes sense to use rather experienced staff who knows the organization well to ensure that their network is large enough.

Owing to the close relation of KCs to knowledge, especially to organizationally relevant, strategic, and important knowledge, it makes sense to use members of KCs, especially experts on specific domains to proactively shape that knowledge in an organization, including providing analyses of knowledge gaps, indicating future knowledge needs, and future staff requirements.

In respect of processes, the helpdesk builds the central unit which initially processes all inquiries. The helpdesk can also handle basic inquiries directly. More complex inquiries are then passed on to the relevant experts, who can be congregated in centers of excellence, thus forming a second-tier helpdesk.

This stereotype's main benefit is to have a central service unit that has strong problem-solving skills in specific domains. Moreover, KCs can proactively become part of an organization's network of knowledge, moderating and shaping knowledge domains, and be an important part of an organization's competitiveness. Consequently, the introduction of a sophisticated KC can be of great value to an organization.

4 Methodology

Qualitative interviews conducted with the heads of the PSF' KCs were chosen for several reasons. First of all, there is hardly any literature on KC. Accordingly, there is little theoretical or empirical knowledge of such centers in general. Thus, the nature of our paper is rather explorative. Secondly, qualitative interviews were used in order to gain as much qualitative and explorative insight into KCs in PSF as possible. While this method cannot provide empirical proof, the purpose was to suggest a general direction for implementing KCs and discover their basic characteristics. While an interview guide was prepared, a semi-structured approach was chosen [MN07]. Although this research method yields some problems, such as the artificiality of the interview, the lack of trust, time, and entry, as well as the ambiguity of the language and other problems [MN07], it

is presupposed to be the most suitable way of gaining valuable insights in a limited time. As organizational design is always company specific and bound to historic context, undertaking data gathering by means of an exact questionnaire would make no sense. Qualitative interviews can nevertheless provide insights into the nature of KCs, thus also providing an idea of whether the basic design options stated in the hypotheses are a suitable foundation.

The five companies under observation are from consulting and auditing/business consulting branches. One interview was conducted in each of the companies with the person in charge of the KCs.

The interview guideline was structured as follows: in the beginning, basic information was asked about the company. Furthermore, the KM strategy and basic considerations such as the objectives and history of the KCs were noted. Additional questions examined the type of strategy environment in the company under observation. The interview guide's main focus was on the organization of the KCs and the value of the functional pillars "content," "collaboration," and "competence." To conclude, additional questions were asked about the future strategy and cultural influences.

5 Results and Discussion

Table 1 shows the results of the interviews with regard to the companies' strategy environment, the organizational relationship between KM and the KCs as well as the value of the three functional pillars "content," "competence," and "collaboration."

Participant	**Strategy**	**Organization**	**Functional pillars**		
			Content	**Competence**	**Collaboration**
PSF 1	• Codification	• Closely related to the overall KM program • Focus strictly on searching for relevant information in internal and external sources	• Focus on content: external sources and internal knowledge stored in a database •Proactive recognition of new topics, white spots, and knowledge gaps	• Hardly important • Competence gaps are not anticipated due to the lack of focus on customized, complex solutions	• Plays an inferior role in the KC • Assignment to a project is impossible due to the small number of employees at the KC • As KC members are not specialists, they are not part of specialized communities
PSF 2	• Codification	• KM and KC are part of the service lines • KM is responsible for internal content, while the KC is responsible for gathering external knowledge and	• The main functional pillar, in which the KC operates	• As the competence management is based on informal contacts rather than on Yellow Pages, the functional pillar competence is of little importance	• Not very important for the KC • The KC is, however, part of several communities in which knowledge is distributed and shared

		information			
PSF 3	• Focuses on personalization (it is located in the HR department)	• KM and KC functions are independent of each other • KM manages all internal content, while the KC is responsible for providing external content	• Only plays a basic role in the research centers	• Of greater importance to the KC • The identification of competence gaps and the development of knowledge are important tasks of the KC	• Is a very important part of the KC's work • Emphasis on internal collaboration as well as on those with clients • KC members work directly in projects
PSF 4	• Personalization	• KM and KC are almost totally separated • The KC is responsible for the search and provision of external knowledge	• Only basic functions of content management	• Owing to the proactive nature of KC processes, competence management processes are not conducted by the KC • Nevertheless, experts can be contacted via Yellow Pages	• Networking is very important for the work of the KC members
PSF 5	• Personalization	• Owing to the almost total separation between KM and KC, the KC is specifically responsible for providing business lines with external content	• Main processes: choosing the right external sources	• Main task: bearing a researching competence in the organization	• Networking and the use of internal experts is not very important

Table 1: Characteristics of the KC under observation

The detailed design of KCs differs from company to company. Nevertheless, it was possible to recognize patterns and design aspects that seem similar to the stereotypes described in section 3.

The KM of PSF 1 is characterized by a strong focus on the codification strategy. This is translated by its KC, as its focus is strong on content management processes. Accordingly, research skills and a high processing rate are at the crux of the KC of PSF 1. This KC can thus be characterized as a KC in a codification environment. The KC of PSF 2 is very new. Accordingly, it still operates as a basic KC, as it is the central hub from which knowledge is provided from external sources. It is very reactive and has only a small number of members. Thus, the KC of PSF 2 can be characterized as a basic KC form.

The KC of PSF 3 is an example of a KC in a personalization environment. It has a very sophisticated network of researchers with expert knowledge and who are dispersed

around the world. The depth of knowledge they provide, as well as their strong involvement in projects shows that their approach is clearly different from that of the other examples. The KC of PSF 4 is very young and thus merely focuses on providing external information. Furthermore, it is not yet dependent on KM. It can therefore be regarded as another example of a basic KC. Finally, the KC of PSF 5 is another example of a KC in the initial phase. Owing to KM's bad reputation in this firm and the strong separation between the KM and the KC strategy, the KC is stuck in this phase.

Summing up, every theoretical stereotype could, to some extent, be observed in practice. However, three of the five KCs only provide rudimentary search services, as they are still regarded as initial research centers. Only two organizations have more sophisticated KCs. There are a few main reasons for this situation. Firstly, and seemingly most important, is the strong separation between KM and KCs in three of the organizations. The KCs are almost untouched by KM programs, although there is a strong correlation between their basic processes and goals. This seems to hinder the development of KCs. Furthermore, internal and external knowledge are often regarded as existing independent of each other, although knowledge creation and development should follow an overall KM strategy. Economies of scale and scope as well as one clear direction are lacking.

While this separation often has historical reasons, most organizations do not realize that KM and KCs are very closely related concepts. The best counterexample is the KC of PSF 1, which is almost inseparable from KM. Accordingly, PSF 1 was able to set up a KC that, in a very short time, was able to develop into a sophisticated, codification-based KC that offers more than mere research services. However, PSF 1 is a rather small organization. On the other hand, PSF 3, which has a very large KC, has the advantage of a long tradition of research services in the organization. It was therefore able to develop a KC that comprises many experts and much expertise. This example indicates that it takes time to develop a more sophisticated KC. As most of the organizations did not start their efforts until after 2000, the majority of the KCs are still in the initial phase.

6 Conclusions and Further Research

The paper provides a basic understanding of the concepts and designs of KCs. Furthermore, the influence of different strategy environments on the design of a KC is examined. All three types of KCs – as described in section 3 – were observed in practice. As three KCs still only offer basic functions (see section 3.1) like research services, a KC's design seems to correlate with its dependence on a KM and a KC strategy. If the KC strategy is strongly associated with the KM strategy, the functions and the benefits seem to increase.

To conclude, it appears that KCs still have a long way to go before they reach maturity. They are still regarded as independent units that provide basic services. Although their service orientation, also that of internal departments is increasing, it remains questionable whether KCs will ever be more than mere research units. From a KM perspective, it makes sense to integrate them into the overall framework and use them as the service component of KM. The lack of extensive literature suggests that KCs have

not yet caught the attention of researchers. However, the potential benefits of KCs, as pointed out in this paper, are worth further research.

The following suggestions, based on the presented results, are offered in respect of further research: The results should be verified by means of other practical examples to produce a larger data source. Furthermore, KCs should be described with all their functions, processes, modifications, and limitations. In this context, an explicit differentiation should be made between KCs and similar organizational units like communities (communities of practice, communities of interest, etc.) or shared services centers for a better definition. Additional attention should be paid to the correlation between KCs and KM, as the integration of a KC into a KM strategy could reveal further benefits.

References

[Bo02] Bowman, B.: Building Knowledge Management Systems. In Information Systems Management, Summer, 2002; 30-40.

[Ca01] Carmel, D.: Effective Knowledge Management for Professional Services. In Rao (Ed.), Knowledge Management, Tools and Techniques. 2001.

[Ca04] Carrión, G. C. et. al.: Identifying Key Knowledge Area in the Professional Services Industry: A Case Study. Journal of Knowledge Management, 2004; 8(6), 131 - 150.

[Co06] Cooke, F.L.: Modeling an HR shared services center: Experience of an MNC in the United Kingdom. Human Resource Management, 2006; 45(2), 211-227.

[HNT99] Hansen, M. T.; Nohria, N.; Tierney, T.: What's Your Strategy For Managing Knowledge? Harvard Business Review, 1999; 77(2), 106 - 116.

[Lo05] Lowendahl, B. R.: Strategic Management of Professional Service Firms. Copenhagen Business School Press, Copenhagen, 2005.

[MR02] Maier, M.; Rechtin, E.: The Art of Systems Architecting. CRC Press, Boca Raton, 2002.

[MB99] Moore, K.; Birkinshaw, J.: Centers of Excellence in Global Service Firms Part One. Three Models for Managing Knowledge. Knowledge Management Review, 1999; 2(3).

[MMT02] Morey, D.; Maybury, M.; Thuraisingham, B.: Knowledge Management Classic and Contemporary Works. MIT Press, Boston, 2002.

[MN07] Myers, M. D.; Newman, M.: The qualitative interview in IS research: Examining the craft. Information & Organization, 2007; 17(1), 2-26.

[Ol00] Olivera, F.: Memory Systems in Organizations: An Empirical Investigation of Mechanisms for Knowledge Collection, Storage and Access. Journal of Management Studies, 2000; 37(6), 811 - 832.

[PH96] Prahalad, C. K.; Hamel, G.: Competing for the Future (Vol. XXI). Harvard Bus. School Press, Boston, Mass., 1996.

[Ri04] Riempp, G.: Integrierte Wissensmanagement-Systeme. Architektur und praktische Anwendung. Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.

[Sc05] Schomisch, M: Knowledge Management als Basis und Enabler für Beratungsinnovation. Paper presented at the Wissensmanagement - Motivation, Organisation, Integration, 2005.

[We99] Weiss, L. M.: Collection and Connection: The Anatomy of Knowledge Sharing in Professional Service Firms. Academy of Management Proceedings, 1999; A1-A6.

[Za99] Zack, M.H.: Managing codified knowledge. Sloan Management Review, 1999; 40(4), 45-58

Complying with the Rules of Asimov

Renate Luise Ackermann

D - 53173 Bonn, Dürenstr. 29
Renate_Ackermann@t-online.de

Abstract: Social systems are calling attention to adequate sets of rules as e.g. to comply with the rules of Asimov as a codex [BF05]. In the context of Multiple Sensor Data Fusion (MSDF) a variety of interacting (logical) sensor agents might autonomously self-organize their part of complex tasks' organizational solution processes due to co-operations, communications and co-ordinations. Even computational participants might change (or be changed in) their role according to the open distributed system's organization's needs, the environmental changes, or decisions on their own, e.g. temporarily, as a guide being guided, as a chasing entity being chased, or as a member of a coordination being independent. The goal of this paper is to exemplary discuss the rules (chosen of some divisions of modern robotics) and a derivative set to accomplish the model AIKM [Ac08] in the concern of security and safety taking the knowledge distance as a key-factor focusing decisions, divergent trends, a.o.

1 Introduction

Taking into account the variety of sensors from a simple tactile sensor up to the high complex sensors of a certain degree of intelligence, a sensor management of dimensions as (logical) sensors [Mi07], sets of sensors, sensor networks, entities, attributes, subjects, space and time, comes up near to the focus of a holistic Knowledge Management (KM). Intelligent sensors may fit for some new categories of conceptions, methods, and system models.

Intelligence in this context is taken as the entities' capability to cognitively focus on the requirements, the tasks, and the conditions for adaptation (Stern, 1912). It is to be understood as the capability of perception, cognition, judgement, to analyse the wide comprehensions of possibilities, but also to realize the ideas' associations and (anticipated) cognitions about them. (ref. [GW03] p.2)

Artificial Intelligence (AI) is defined as the research on computational methods enabling perceptions, and actions according to the own deep reasonings, in contrast to the classical informatics. AI has interdisciplinary characteristics. Just in the concern of the cognitive scientific part there is already a need to cooperate with research fields as philosophy, psychology, linguistic, and neurosciences. In contrast to the psychology, AI is distinguished by discussing the computational aspects. (ref. ib. p.1)

KM is focusing on the human (in a sense also interpretable as a system of sensor systems scaling up to the highest complexity), technics, organisation, guidance, environmental interferences, and both, the strong and the weak points of holistic knowledge scenarios, and the ability to organizationally evolve.

The basic model AIKM-0, which is inspired by the SECI-Theory [NT95], a core theory of KM [Jä08], was already discussed in the context of MSDF as a process fusioning the data, information, and knowledge of complementary awarenesses, evolved due to a knowledge generating spiral, which complies with the main life cycle of model AIKM: The combinations of different perspectives, methods, structures, and reasoning facilities might offer potentials of more attention and quality in complex solution processes.

This paper discusses a new step of an iterative upgrading of AIKM continuing a dialogue of a remarkable knowledge distance *kd* between the KM- and MSDF-Communities. It discusses the model in the context of an artificial social system (S_2S) including virtual participants on one hand, and involved experts and system specialists in an iterative process of modelling on the other (H_2S and S_2H): In an inner loop the open distributed (logical) sensor systems iteratively develop, requiring an overall loop involving multi specialists. Each discipline and facility has its own focus on a problem solution process. Thus real-world tasks should be supported by interdisciplinary and transdisciplinary cooperations to develop the desired holistic solutions (H_2H).

Cooperations of intelligent agents and autonomous sensors of different complexity do need to a certain degree the capability to initiate adequate reactions on unforeseen events and states of their own, and in general of all entities, individuals, groups, organizations, interorganizations, (aspect) worlds, or (of regions) of the environments at all.

Thus there is a need of a common language, a set of rules, and reference systems.

AIKM-0 already called for rules of organization, service routines, announcements, a language for participation, and balancing mechanisms [Ac08].

AIKM-1 now adds the rules of Asimov chosen of some robotic divisions as a codex [BF05] especially caring for security and safety and a balancing of additional dimensions.

Chapter 2 will introduce the proposed set of rules twice, the original one for obligation concerning H_2S and S_2H, and the additional variation for option in the concern of S_2S (both participants are system entities), firstly, defining the two consecutive sets of rules, secondly, discussing some issues in this concern, and finally, a state transition diagram marking out AIKM's improved degree of competence.

The paper ends with a summarizing discussion and conclusion in chapter 3 and 4.

2 The Model's Rules of Asimov

With refer to the rules, which had been mentioned first by Isaac Asimov in his novels, some divisions of modern robotics define the codex of need today [BF05].

2.1 The Consecutive Set of AIKM's Rules

The rules of organization, service routines, announcements, and the common language for participation called by AIKM-0 are now accomplished as follows:

Q5: An entity (individual, group, organization, interorganization, (aspect) world a.o.) should do **no** (physical, data, information, knowledge a.o.) **harm to a human**, and should **not tolerate** by its own behavior, that any **harm** will be done **to a human.**

Q6: An entity have to **obey to commands of a human**, if it complies with rule Q5.

Q7: An entity has to **care for itself**, but also to comply with rule Q5 and rule Q6.

The leitmotiv might be considered not only in the concern of human (for obligation), but also depending on competence, process segment, responsibility etc. in the concern of any entity of all ontological levels of the focused holistic social system (for option).

Thus AIKM offers additionally as an optional extension of the set Q5..Q7:

Q8: An entity should also do **no harm to an entity**, and should **not tolerate** by its own behavior, that any **harm** will be done **to an entity.**

Q9: An entity have to **obey to commands of an entity**, if it complies with rule Q8 and rule Q10.

Q10: An entity has to **care for itself**, but also to comply with rule Q8 and rule Q9.

Announcements for participation will always define the current competence marking the activated Q_i in a "genome" and additionally their degrees of quality. This will be a key for interpretation to estimate the believed quality, when evaluating an event or result referring to the touched participants on their identity during the life cycle process. The Q_i-profile also allows to describe a variety of (logical) sensors of different degree of intelligence and the kind and expected weight of their type dependent participation.

2.2 Issues in this Concern

The rules for obligation should be generally a codex from a holistic point of view, and also in unknown (virtual) systems to care for any form of potential HCI at any place [SSG08], and in representations in cultural memories and communication systems.

The rules for option might be oblige in certain cultures for a variety of reasons, e.g. simply according to any (aspect as) costs, situations, or process segments, but also according to the task or degree of competence. It depends on the weighted estimation of

some factors of interest.

Both sets of rules have to estimate according to issues as situative thresholds, adequate tolerances, current reference systems, and valid norms, to stabilize the set of autonomous systems, and to care for the potential HCI considering also representations and interfaces among the entities theirselves, each of which being responsible for its own functionalities having an eye on the organizational interests.

A harm might be defined as to lengthen any *kd*-facet of interest, to worse a quality of a result, a flow, or a capability of an entity of the focused (real) world as a current key-factor. This is exemplary to be converted to a general balancing of information culture in the focused (artificial) social system, i.e. in the concern of

Q5: e.g. ensure representations, and balance
data, information, and knowledge divide [Sc05]

Q6: e.g. care for research and intended use
of data, information, and knowledge

Q7: e.g. ensure own fit, and mind the competence
of others and the organizational and aspectal priorities

Q8: e.g. cooperate, communicate, coordinate, and
check alive signals

Q9: e.g. constructively (min: not destructively) assist, and
adapt the (selection) pressures

Q10: e.g. check regularly, repair, and recover in time,
self-controlling, and self-modifying,

To enhance the value is to shorten any facet of a *kd* upgrading due to the adequat combinations of competences, experiences, and responsibilities, due to more chances to improve by cultural rules Q_i, sufficient resources, certainty, and differentiations, as situatively deepening the general reasoning (ref. Figure 1, next page). Also to better is to avoid barriers of flows, deviations, and dominated or asymmetric concurrencies, if they might fail. New conceptions should be proved in advance according to adequateness to the (complexity of the) types of the entities to ensure the intended positive spiral effect. Of interest are co-operations and co-ordinations, the facets of competence per entity adequate to the complexity, keeping a general focus on interdisciplinarity and trans-disciplinarity, fair competitions, communicating direct, precise, detailed, and intimate in case of need, controlling the ripeness, and keeping the focus on security, safety, and sustainability, etc.

2.3 The State Transition Diagram of AIKM

A (virtual) blackboard (ref. [St03] p.24, [Bu03] p.1001) might function as one of the communication systems, multiplicated to one per subarea, or one per cluster or entity,

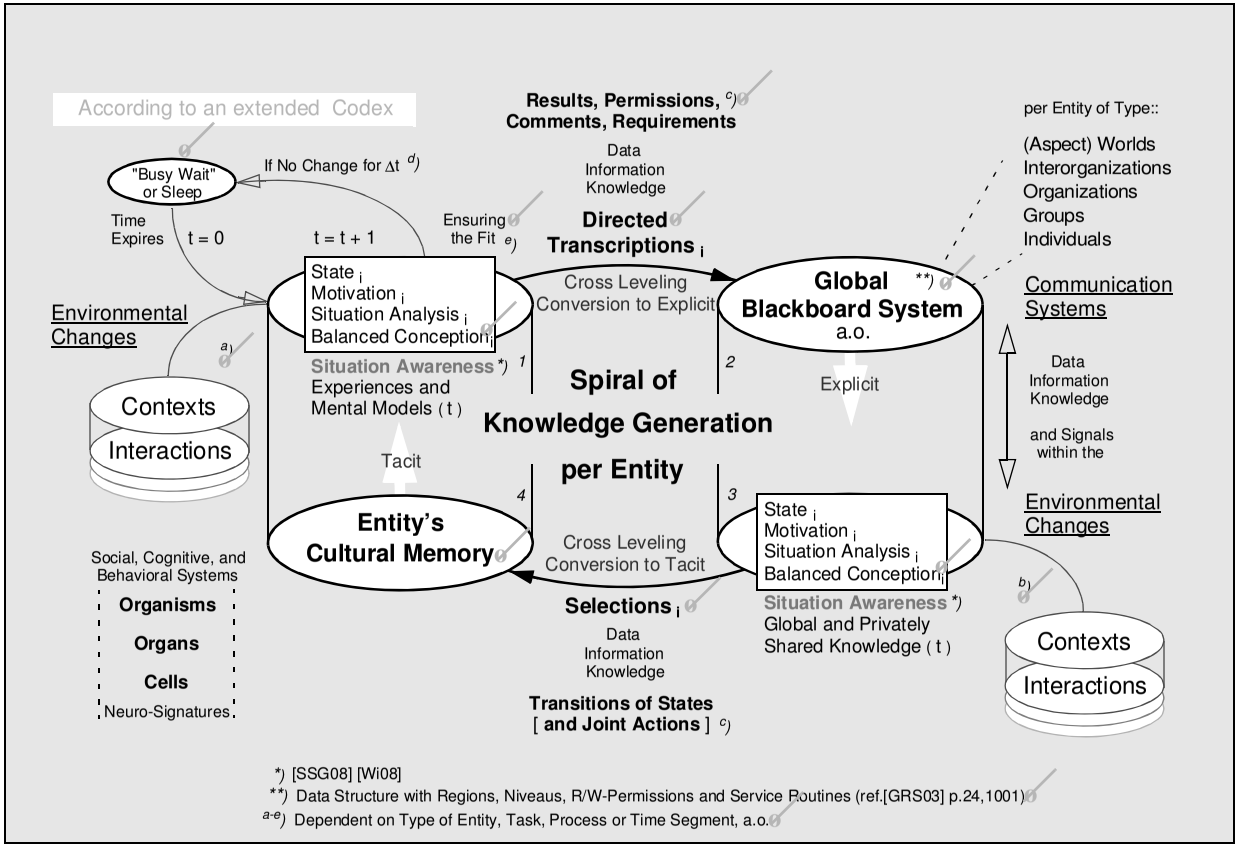


Figure 1: State Transition Diagram of the Organizational Knowledge Creation of Model AIKM (inspired by [NT95])

dependent on the scenario. Interactions else run as environmental changes, taken as interfering "contexts" of the main (Figure 1).

The entities develop the system inspired by the SECI-Model [NT95][Ac08] in four phases per cycle, accomplished with the extended codex, exemplary in phase

(1) Build conceptions based on experiences, mental models and cultural memories,
e.g. with respect to all partners,
controlling pollutions, addressees, and the own functions,

(2) Communicate and ease the knowledge transfer, and feedback in case of need,
e.g. keep the current cultural level or improve it,
ask questions, and comment,

(3) Combine environmental changes and shared knowledge acc. to the set of goals,
e.g. care for any research, the evolutions of others,
and comment,

(4) Internalize selections of interest to extend adequate their own cultural memory,
e.g. care for cultural development and
drop redundancies, and the out-of-dates,

All entities in AIKM repeat this set of four phases always deciding from their own point of view according to their own and the higher leveled goals (organizational knowledge).

2.4 On the Influence on the Decisions

Referring to the new sets of rules for obligation and for option, the process will be upgrated by these balancing mechanisms of social dimensions supporting interferences according to the competence in need, i.e. the adequateness of the set of competences to the given problem solution process determines the knowledge distance *kd* as a key-factor. *kd* will be the central multifacetted measure to ease the decisions, able to distinguish, identify, and decide according to the relevance of the facets in the very moment.

2.5 On the Influence on the Productions Processes

The power of production processes is dependent on the amount or lack of resources, which might be influenced to a certain degree by social rules. The new sets of rules controls the resource flows on a higher level of competence. The flow of information will be quickly reflected, multiplicated, and continuously changed according to the quality and responsibility of networking nodes. This is one of the very points the new rules might enable to better focus on the flows.

3 Discussion

While, firstly, sensors were developed in order to improve the human perceptions, meanwhile, components of computational intelligence are developed to improve the performance of complex sensor systems as robots, and phased array radars [SSG08] [Wi01] [He08] [Ko08], enabling co-operations, communications, and co-ordinations, viewing the sensor systems as (networks of) autonomous organizational evolving systems at any point also including HCI, i.e. the sensor systems are to be seen as clusters of heterogenous social systems with a variety of human factors [SSG08] [Wi08] to be taken into the considerations.

Knowledge from the point of view of KM is to be interpreted as a result of a process of learning, whereas both, learning and knowledge can interfere and improve each other to any steps of reflexivity during the system's life cycle process. Thus knowledge generating and knowledge transferring presume a process of learning, which itself includes communications in social systems: The languages, the background knowledge, the identity, and the capability of learning are fundamental for the process of learning and the knowledge process itself. (ref. [Wi02] p.19-20)

This knowledge concept presumes communications and an understanding, but also the ability to classify and organize the perceptions. It eases now to distinguish between the concept of knowledge and the concept of intelligence, and supports a better understanding of the organic or mechanical intelligence without communication: these perceptions are transferred via the genome and will be evolved by biological mechanism only, but not due to an understanding and high-level communication. Human or social systems (including actors as e.g. robots or autonomous sensor agents) might solve problems due to their experiences and according to cultural rules. Biological or mechanical intelligence is to be viewed as less complex and more static than the focused concept of knowledge, which additionally presumes the capability to make experience and to solve problems on the base of a dialogue between autonomous systems and their environments. Systems are in so far intelligent as they solve their problems routinely in a certain cultural social practice. (ref. [Wi02] p.22-24)

The discussions of a knowledge distance *kd* between complementary areas of disciplines and new research fields as in [We07], requiring capacities not only to solve a problem but also to define it, ask for a particular management of knowledge work [ES07]. These discussions are usually in need of metaphors, and can be supported by adequat abstractions and game theoretic approaches [Sh08] to gain the required indications and general acceptance of the new mechanism designs.

The goal of game theoretic approaches is to simulate particular patterns of behaviour, to find common issues of interest for the experts of multi sites, the transparence and understanding, reducing the specifics on one hand, asking for adaptations on the others. The abstractions then will function as basic structures to bridge the disciplinary gap and to ease the dialogues of need to build on organizational evolving. An analysing report [Re92] pointed out, that missing communications in cases of a remarkable *kd* had been one of the very reasons of the failing of expert systems in the eighties.

The reductions to principle solutions help to keep the focus on the very set of patterns of behaviour (strategies) propagated by the AIKM-series, transparently outlining exemplary key-points or degrees of competence development according to the different types of sensor agents or organizations to support general discussions. (For the same reason tools are currently not mentioned in the AIKM-series, without loss of generality.)

The focus of the algorithmic distributed mechanism designs is on a given set of desired outcomes and the goal to design a game that will achieve them, inversely to the game theory, which is focusing the given rules of game and the goal to predict an outcome [Va08].

One of the challenges is, to become able to up-level according to new contexts and new sets of rules, to improve even the culture of artificial social systems, enabling for the new balances, due to selected conversions as the rules discussed here. At the same time, it is to care for a process of self-control on all ontological levels, not to down-level and to worse the established cultural standards shifting thresholds, and ignoring rules.

Viewing the importance of the knowledge distance *kd* in the context of the transdisciplinary and interdisciplinary understanding is one of the key-factors improving the organization of (artificial) problem solution processes of high complexity. KM is generally focusing the development of the (human) competence in a variety of facets to enable those kinds of solution processes. Adequate conversions to artificial organizations are calling for improvements of the production process always again, which itself calls for weak and strong knowledge refinements of the producing entities of different ontological levels of organizational competence.

4 Conclusion

The advantage of both sets of rules, the chosen and the proposed set, is,

- to encourage a competence development to a cognitively balancing of higher dimension as a key to improve the degree of system intelligence,
- to realize an exemplary step in particular in the concern of security and safety, and
- to communicate partly established contributions of the AI-Community to support the focused dialogue now facing the KM-Community bridging a real disciplinary gap,
- while offering new aspects of design of high complex distributed (sensor) systems due to the interdisciplinary discussions of new perspectives, differentiations, etc.

One of the challenges is, to focus on the knowledge distance
as a multidimensional measure

- of e.g. the adequateness of the competence of competing casts to a given task to really improve the organizationally competence of the (artificial) solution processes, enabling the process to optimize the problem solution process,
- i.e. to shorten the knowledge distance between the developed process and the focused realistic process,
  controlling the deviation from the truth, distinguishing experiences, etc.,

and as a contribution to the transdisciplinary and interdisciplinary understanding.

Bibliography

[Ac08] Ackermann, R. L.: A SECI-Inspired Model, AIKM-0, Version 2008.

[BF05] Beckert, B.; Furbach, U. et. al.: Künstliche Intelligenz, AG-KI, Universität Koblenz, 2005.

[Bu03] Burkhard, H.-D.: Software-Agenten. In (Görz, G.; Rollinger, C.R.; Schneeberger, J.; Hrsg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz, 4. Aufl., Oldenbourg, 2003; pp. 943-1020.

[Di08] Dignum, V.: Multi-Agent Organizations, Special Course on AI / Robotics, IK, 2008; pp. 437-457.

[ES07] Erne, R.; Sackmann, S.: A Review and Redefinition of Knowledge Work from a Management-Oriented Perspective, 4th Conference on Professional KM - Experiences and Visions, GITO, Berlin, 2007; pp. 185-192.

[GW03] Görz, G.; Wachsmuth, I.: Einleitung. In (Görz, G.; Rollinger, C.R.; Schneeberger, J. Hrsg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz, 4. Aufl., Oldenbourg, 2003; pp. 1-16.

[GRS03] Görz, G.; Rollinger, C. R.; Schneeberger, J. (Hrsg): Handbuch der Künstlichen Intelligenz, 4. Aufl., Oldenbourg, 2003.

[He08] Hero, A.O.; Castanón, D.; Cochran, D.; Kastella, K.: Foundations and Applications of Sensor Management, Signals and Communication Technology, Springer, 2008.

[HM08] Hesse, W.; Mayr, H.C.: Modellierung in der Softwaretechnik: eine Bestandsaufnahme, GI Informatik Spektrum, 31.5, Springer, 2008; pp. 377-393.

[Ho08] Hoffmann, R.R.; Ziebell, D.; Fiore, S.M.; Becerra-Fernandez, I.: Knowledge Management Revisited, Intelligent Systems, May/June, 2008; pp. 84-88.

[Jä08] Jäger, L.; Jarke, M.; Klamma, R.; Spaniol, M.: Transkriptivität: Operative Medientheorien als Grundlage von Informationssystemen für die Kulturwissenschaften, GI Informatik Spektrum, 31.1, Springer, 2008; pp. 21-29.

[Ko08] Koch, W.: Perspectives for a Back-bone Technology: Tracking and Fusion in Real-World Examples, 11th International Conference on Information Fusion, Cologne, 2008.

[Mi07] Mitchell, H.B.: Multi-Sensor Data Fusion, Springer, 2007.

[NT95] Nonaka, I.; Takeuchi, H.: The Knowledge Creating Company, Oxford, 1995.

[Re92] Report about the Reasons of the Failing of Expert Systems, 16th Conference on AI, Bonn, 1992.

[Sc05] Scheule, R.M.: Das "Digitale Gefälle" als Gerechtigkeitsproblem, GI Informatik Spektrum, 28.6, 2005; pp. 474-488.

[Sh08] Shoham, Y.: Computer Science and Game Theory, Communications of the ACM, Vol.51, No.8, 2008; pp. 75-79.

[SSG08] Schmidt, L.; Schlick, M.; Grosche, J. (Hrsg): Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme, FGAN-FKIE, Springer, 2008.

[St03] Strube, G.; Habel, C.; Konieczny, L.; Hemforth, B.: Kognition. In (Görz, G.; Rollinger, C.R.; Schneeberger, J.; Hrsg.): Handbuch der Künstlichen Intelligenz, 4. Aufl., Oldenbourg, 2003; pp. 19-72.

[Va08] Varian, H. R.: Designing the Perfect Auction, Communication of the ACM, Vol.51, No.8, 2008; pp. 9-11.

[We07] Wehn, N.: Ambient Intelligence, Vortrag, Fachbereichstreffen der GI, Koblenz, 2007.

[Wi01] Wirth, W.-D.: Radar Techniques Using Array Antennas, IEE Press, London, 2001.

[Wi02] Willke, H.: Dystopia, Studien zur Krisis des Wissens in der modernen Gesellschaft, stw 1559, 2002.

[Wi08] Widdel, H.; Motz, F.; Tietze, H.; Dalinger, E.; Ley, D.: Untersuchungen zur Erfassung des Situationsbewusstseins in kooperativen Systemen, FGAN-FKIE-Bericht Nr.164, 2008.

Semantic Business Analytics in Industrial Facilities – a Case Study

Jürgen Angele, Eddie Mönch

ontoprise GmbH
An der RaumFabrik 29
76227 Karlsruhe
angele@ontoprise.de
eddie.moench@ontoprise.de

Abstract: In the following article we point out the potentials of semantic technologies for an application in the area of business analytics. Semantic Business Analytics as understood by the operators of a power plant means to provide intelligent, experience based monitoring of the machines' sensor data, to provide interactive guidelines to advise the operator to take the right steps, and to provide a mechanism to learn from past incidents. Therefore a sensor-based ontology represents a predictive model for the behaviour of mechanical and electrical parts of a power plant under certain circumstances. Rules are crucial in this application, as they represent, as so called monitors, complex relationships between different elements (energy medium, parts of the plant, and environmental influence) and their behaviour in time. Acting as semantic agents, these monitors observe the power plant and create alerts in case of an incident. The alert is used by an ontology-based advisory system which guides the operator how to deal with and fix the problem. The knowledge engineer is able to improve the system by learning from past incidents by analyzing the stored incidents and derive new experience and monitors from. Monitoring systems may be classified as business analytics systems and thus this application shows the benefits of semantic technologies in business analytics respectively business intelligence.

1 Introduction

"Predictive analytics encompasses a variety of techniques from statistics and data mining that analyze current and historical data to make predictions about future events. Such predictions rarely take the form of absolute statements, and are more likely to be expressed as values that correspond to the odds of a particular event or behaviour taking place in the future" [WP09].

For predictive analysis semantics may play an important role. Regarding our use case, it induced several requirements to the chosen underlying model:

- The prediction models must be communicable between different domain experts and the business people.

- The terminology must be well defined and well understood. The models must be very flexible concerning modifications, thus requiring an abstract representation level.

- The models must be immediately operational without any representation breaks in between. Predictive models exploit patterns found in historical and transactional data to identify risks and opportunities. Models capture relationships, among many factors to allow assessment of risk or potential associated with a particular set of conditions, guiding decision making for candidate transactions.

We apply ontologies to define these predictive models. As the relationships are very complex, expressivity of the representation language is crucial. Declarative rules are the right means to define these complex relationships on a high level of abstraction.

Our customer is ALSTOM Power Generation AG which is under the global leaders in the world of power generation. In our use case Alstom is commissioning a hydro power plant in Malaysia. This project is called the "Bakun Hydroelectric Project". The customer of the Bakun Hydroelectric Project requested an expert system delivered with the plant, focusing on supporting the plant operators in predicting and handling issues in difficult situations.

The paper is structured as following. First we describe in more detail the requirements of the project. Then we show how we met the requirements based on semantic technologies from ontoprise. The architecture and conclusion finally round up the paper.

2 Given Requirements

During analysis the customer posed a set of requirements. Basically the system should have three functional parts. The monitoring part analyses the data and events being received from the power plant components. The guide part gives advice to deal with critical issues detected by the monitors, and finally the system should be able to learn from previous incidents. The whole expert shell system for Alstom is called CEXS (**C**omputer Guided **Ex**pert **S**hell System).

2.1 Intelligent, experience based monitoring

The role of the monitors is to pre-detect upcoming undesired operating conditions and faults and therefore to suggest maintenance actions. Each monitor holds exactly one target of detection. Attached with the monitor is an alarm message. A guideline may be attached, too, to support the operator to remedy the issue. Monitors do not require operator's interactions as they run autonomous and continuously observe a set of plant readings based on rule-based calculations/derivations. The monitors have a fixed sample rate, thus time based triggered by the monitor agent.

The CEXS monitors data and events of the control unit, the ALSPA P320 system. The ALSPA P320 system collects all events and measures from the power plant. The data is checked for feasibility and cleansed if necessary. The data and events are then analyzed, using experiences gained from past incidents to recognize upcoming errors or instable machine states as soon as possible. To achieve that, the incidents are stored in a historical data repository (HDR), to enable experts to evaluate new predictive monitors against past incidents. From these examinations the experts can derive a new set of analyzing rules and add them to the monitoring agent. Mechanisms and tools are provided with the CEXS, to analyze the incidents, to derive rules out of the upcoming experiences.

2.2 Interactive guidelines

In case of a fault or an operation stop, CEXS helps the operator to take the right steps. Therefore, after a fault/stop occurred, the system checks for existing advices. The matching advices are suggested to the operator as set of interactive guidelines from which the user can select the best fitting one. Independently from a fault/stop occurred, the operator is also able to search manually for an existing interactive guideline according to the semantic search principles presented in [Mo03]. The search for a solution is a diagnosis task which is covered in the ontology by appropriate problem solving rules. An interactive guideline advises the operator step by step about measurements to be taken and examinations to be done. Historical data for tests are available from the HDR which collects data from the ALSPA P320 and stores them over time. Finally the CEXS displays recommendations and solutions to the operator about the actions necessary to handle the fault or resume operation. The CEXS is capable for further extensions. New faults, actions or resumptions strategies may be recorded and stored within the corresponding interactive guideline.

2.3 Learning from Incidents

The CEXS interactive guidelines may be improved by lessons learned from past incidents. To be more precise CEXS supports the knowledge engineer (responsible for further improvement of the system) to recognize gaps and faults of the monitors and interactive guidelines and to improve them. Therefore CEXS stores a set of relevant information associated with each incident for further examinations.

CEXS provides a tool allowing the knowledge engineer to view/analyze the stored incidents and derive new experience from. The new experiences may lead to a set of new predictive rules for the monitor agent or to maintaining actions for the monitors or interactive guidelines. CEXS provides capabilities to be maintained by the technician.

All assessing of operating conditions associated with incidents is done by a knowledge engineer using the CEXS development tools. There is no “full automatic” assessment of operating conditions. The complexity and number of signals and measurements in the hydropower environment is huge, the number of incidents of the same type is low. Therefore automatic assessment without human intervening would fail.

3 Ontology

Subject of the monitoring of the CEXS initially are the turbine, the generator, and the unit transformers. For these aspects of the plant a set of monitoring rules and interactive guidelines are provided.

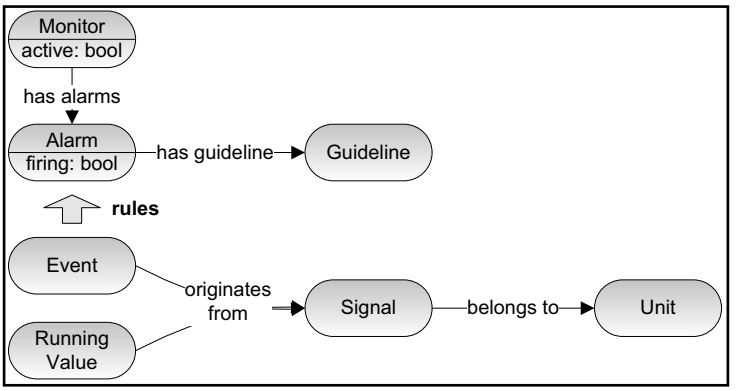


Figure 1: Excerpt from the ontology

3.1 Sensor based ontology for monitoring a power plant

The excerpt from the ontology in Figure 1 shows the central concepts of the ontology model. An instance of *Monitor* can be switched on or off (*activate* attribute). A monitor is assigned one or more alarms and for a monitor the time trigger frequency is defined. Monitors may be activated or deactivated. This information is again represented in the ontology (attribute *queryFrequency* and *isActive*). The alarms created by the monitors contain a warn message, the description of the alarm, a time period for which events have been considered for this alarm, and a flag indicating the *firing* of the alarm. A guideline can be attached to an alarm, guiding the operator then to handle the problem scenario defined by the alarm. The concept *Event* has a relation *originatesFrom* to *Signal*. *Running Value* holds the current value of *Signal*. This separate concept is necessary for computing reasons, as signals and events are only transferred over the bus system of the ALSPA P320 on value changes. A *Signal* itself originates from a certain unit, of which there are eight in the Bakun Hydroelectric Project.

The central concept is *Event*. Each event has a [time; value] tuple representing the occurrence time stamp and the corresponding value of the sensor. Complex relationships in this domain are described via F-logic rules [KLW95]. For instance, given the matter of affairs when an oil pump runs stable:

- The oil pump has a stabilization time of 5 minutes after the starting procedure.
- The start of the pump is indicated by signal value 1 from signal CL105

This could be represented in a rule like: “if the signal CL105 has the value *1* and the time stamp *T* then the pump runs stable at time *T+5* min. In F-logic such a rule is represented as follows (cf. also Figure 2):

```
?P[runsStable] ← ?E:Event[hasValue->1,
                          hasId-> CL105,
                          hasTimeStamp->?T,
                          originatesFromSensor->?S]
        and groovy_sbbf(“Duration”, ?currentTime:Timestamp, ?T, ?D)
        and?D > 5.0
        and ?S[belongsToUnit->?P].
```

In the modelling environment OntoStudio™ [An07] a rule editor is available which allows a rule being developed in an interactive graphical way. The rule is shown in Figure 2 in the graphical rule editor.

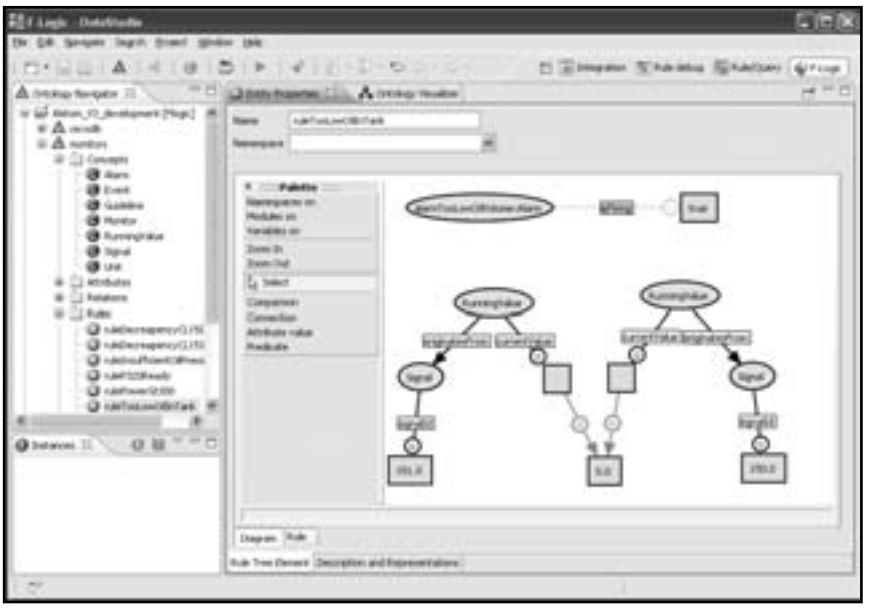


Figure 2: Graphical rule editor

The concrete sensor values are stored in a database. OntoStudio™ provides a comfortable mapping tool to map external data to the ontology via a mapping tool. Figure 3 shows such a mapping.

The schema of the database is shown on the left hand side providing tables like *EVENT*, *RUNNING_VALUE*, etc. On the right hand side our domain ontology is shown. The arrows show that *EVENT* is mapped to *SensorEvent* and the column *EVENT_ID* is mapped to the attribute *eventId* of concept *SensorEvent*. These mappings are evaluated during query time. So if a query is posed to the ontology like "give me all firing alarms of all active monitors" the sensor values are accessed during the evaluation of the query.

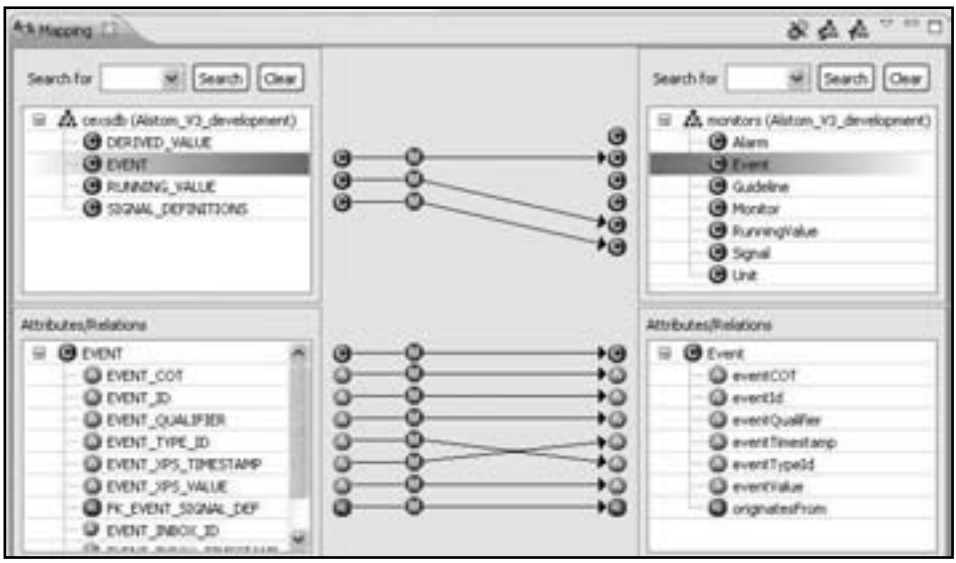


Figure 3: Mapping sensor data to the ontology

3.2 Monitors

A monitor continuously retrieves and analyzes actual data and as soon as it detects an issue or a critical upcoming problem it informs people or other systems about that. In our case the active monitors analyze the data from over 2,000 sensors per unit delivered by the power plant analyze them and give an alarm if upcoming problems are predicted.

The analysis of the sensor data together with their history may become very complex. Therefore powerful formalisms must be used to represent these methods. In our case again F-logic rules are used to describe monitors. These rules describe logical relationships between the components, the sensor data, and their history. A simple example for the monitor "Insufficient oil pressure of OPU" could be: "if the signal with signal id 4711 has occurred and the sensor value for this signal has increased by more than 10% the last 10 minutes then the oil pressure is too low".

Monitors are developed, maintained and deployed in the ontology development environment OntoStudio™. OntoStudio™ has been extended by a component for the development and administration of such monitors.

The alarm rules of the monitors have mostly the same pattern. They all have some conditions and they throw alarms, which equals to the same header structure. A specialized editor (rule wizard) has been developed for easier definition of these monitors. This editor follows the concept of the rule wizard in Microsoft Outlook (cf. Figure 4). Different templates show the rule in natural language. A click on a red part shows a selection list of instances of a concept which allows filling the concept template by an item in the selection list (instance of the concept). This rule editor automatically creates F-logic rules.

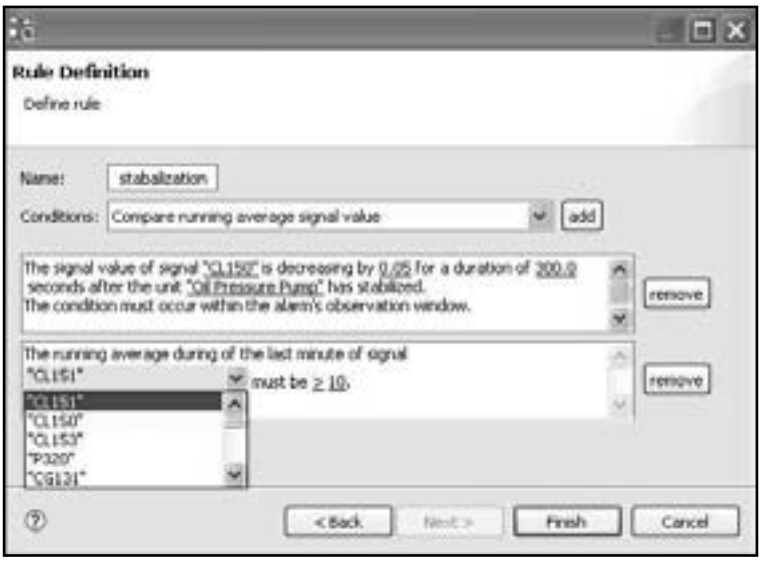


Figure 4: Rule wizard for monitor rules

Sometimes the computations for monitors are very complex and very procedural, which makes it very inconvenient and complex to represent these computations in a logical language like F-logic. The inference engine OntoBroker™ [De99] which evaluates these rules allows procedural calculations to be attached within Java built-ins. OntoBroker™ already contains a huge set of built-ins like basic mathematical operations, string operations, etc. The CEXS system required very complex mathematical operations beyond the available built-ins. For that purpose Mathematica has been attached to OntoBroker™ via its connector framework. Additionally the possibility for the development of domain specific built-ins in a procedural language was required. To cover this requirement a script editor in OntoStudio™ enables the development of built-ins in the dynamic Java scripting language Groovy.

These built-ins are hot-pluggable, which means they can be edited, adapted to current changes, tested in OntoStudio™ and immediately be deployed to the running inference system OntoBroker™ in the productive environment. Built-ins are used in F-logic rules as built-in predicates. In our example the built-in is evoked in the following way in a rule body: ... ← ... *groocy_sbbf("Duration", ?startTime, ?endTime, ?Period)* ...

3.3 Interactive guidelines and problem solving methods

To fulfill the interactive guideline requirements and guide the operator through complex faults and thus to resume operation, we have used our product SemanticGuide™.

The problem solving knowledge in SemanticGuide™ is designed generically and thus adaptable to any domain. In SemanticGuide™ we have included different problem solving methods: We use a simplified variant of the problem solving method Cover and Differentiate [EM99], because it was most suitable for the existing problem and requirements. Cover and Differentiate is the problem solving method, which was used in the expert system "Mole" [EDM86]. Cover and Differentiate is suitable for covering diagnosis problems, whose solution is a subset from a certain quantity of pre-defined solutions.

Secondly the user is able to use a decision tableau whose basic idea is to attach differentiating attributes to the solutions of a problem which itself represent a symptom. Based on these differentiating attributes, the rules within SemanticGuide™ decide, which symptom to observe next by excluding solutions having an attribute attached contrary to the answered one. Thus step by step the number of presented solutions is reduced.

Thirdly the user can choose to model the decision logic graphically as fault trees to describe problems and solutions (cause, actions, attachments and remarks).

For the CEXS project a combination of the second and third variant has been chosen.

The problem solving method was modelled itself as ontology. By using this approach, we represent a search algorithm for this diagnostic problem in a directed acyclic graph. The nodes represent the actual symptoms the user is examining, whereas the edges hold the paths, i.e. the answers the users can give.

4 Architecture

An overview of the interplay of the different mentioned components is given in Figure 5.

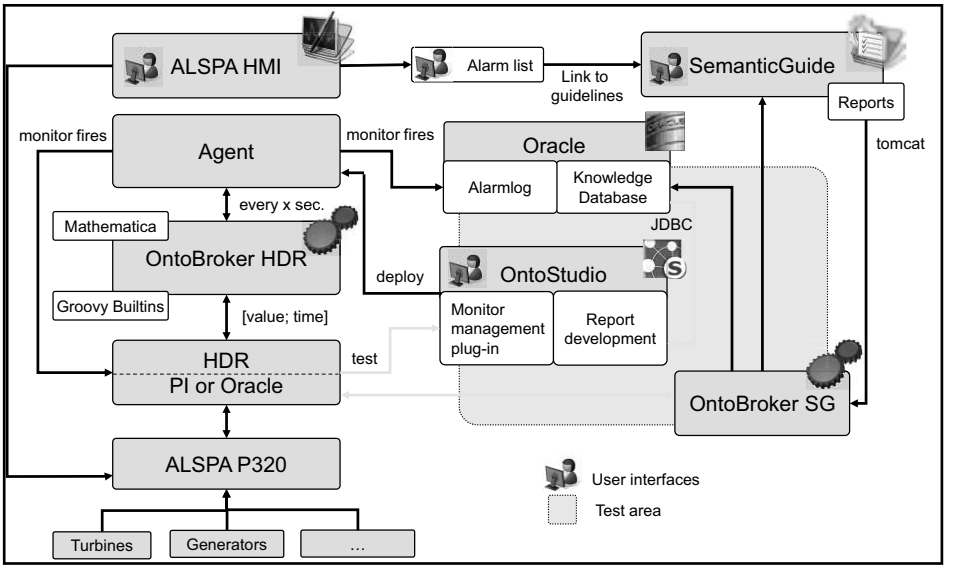


Figure 5: System architecture

The sensors in the different units of the power plant like turbines, cooling units, generators, pumps deliver their events and their signal values into the historical data repository (HDR) where they are stored for a longer time period to enable the agents to learn from the incidents. In the development environment OntoStudio™ the ontology, the rules and the monitors are developed, tested and maintained. OntoStudio™ integrates the reasoning engine OntoBroker™ for testing and debugging purposes. OntoStudio™ has access to the HDR to allow for testing rules and monitors on historical data. The HDR also lasts the current values and events in the *RunningValue* (c.f. chapter 0).

OntoStudio™ deploys the tested models to the productive runtime system CEXS. To keep process and workflow activities away from the inference engine OntoBroker™, we have implemented a semantic agent in CEXS based on the idea of [Be01]. This semantic agent acts for the user and manages

- the versioning of the ontology model with the means of the Content Repository API for Java (JCR) based on the WebDAV protocol
- the administration of the monitors and the scheduling of the queries to OntoBroker™
- the remote access from OntoStudio™ by means of the Java Management Extensions (JMX).

The semantic agent poses queries to the reasoning engine in the defined frequency and delivers alarms to the operator's ALSPA HMI (human machine interface) by invoking new alarm events on the ALSPA P320 bus system. The ALSPA HMI has been extended to be able to link to the advisory system which immediately creates proposals for solutions of the detected problems.

5. Conclusion

In this article we presented an application for monitoring sensor data of a power plant and to provide interactive guidelines to advise the operator to take the right steps. It provides mechanisms to learn from past incidents. Our monitors are based on semantic models, i.e. ontologies. Crucial is the flexibility to modify and maintain these models on the fly by the operators. Ontologies are very well suited for this task. They provide complex relationships in an understandable way on an abstract level. They are easy to change and easy to extend and immediately operational. Rules capture complex relationships among many factors and they define the monitors. OntoStudio™ the ontology modelling environment has been extended by administration parts for the monitors, for accessing historical sensor data, for deploying and versioning of ontologies and for easier creation and handling of rules. This application may be classified as a predictive analytics application. Predictive analytics is a sub area of business intelligence. Thus this paper shows also the benefits of semantic technologies in these fields.

6. References

[An07] Angele, J. et. al: Ontology Based Knowledge Management in Automotive Engineering Scenarios. In: Proceedings of ESTC 2007, 1st European Semantic Technology Conference, 31.05.-01.06.2007, Vienna, Austria

[Be01] Berners-Lee, T. et. al. The Semantic Web. Scientific American Vol. 284, Nr. 5 (2001). S. 34-43.

[De99] Decker, S. et. al. Ontobroker: Ontology Based Access to Distributed and Semi-Structured Information. In R. Meersman et al., editor, Database Semantics: Semantic Issues in Multimedia Systems. Kluwer Academic, 1999.

[EDM86] Eshelman, L; McDermott, J.: MOLE: A Knowledge Acquisition Tool That Uses Its Head. In Boose, J.H.: Gaines, B. (Eds.): AAAI-Workshop: Knowledge-Acquisition for Knowledge Based Systems, Banff, Kanada, 1986.

[EM99] Eshelman, L: Mole: A Knowledge-Acquisition Tool for Cover-and-Differentiate Systems. In [Marcus 1988], 1988, p. 37-80.

[KLW95] Kifer, M.; Lausen, G.; Wu, J.: Logical Foundations of Object-Oriented and Frame-Based Languages. Journal of the ACM, 42:741{843, 1995.

[Mo03] Mönch, E. et. al: SemanticMiner - Ontology-Based Knowledge Retrieval. In: Special Issue of selected papers of the WM2003 in the Journal of Universal Computer Science (J.UCS).

[WP09] Predictive analytics. (2009, January 3). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 12:05, January 12, 2009, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title= Predictive_analytics&oldid=261703565

Woogle – On Why and How to Marry Wikis with Enterprise Search

Hans-Jörg Happel

FZI Forschungszentrum Informatik
Karlsruhe, Germany
happel@fzi.de

Abstract: Enterprise Search engines are strong in locating existing documents and information in an organization while Wikis are designed to capture new information in a lightweight and collaborative fashion. Conversely, Wikis are rather bad in locating information (especially from external documents) while Enterprise Search does not address the provision of new information and socializing around information needs. Therefore we argue that both systems focus on specific parts of the organizational information process, which should indeed be combined in order to improve enterprise information exchange. We discuss "Woogle" as a concept to integrate Enterprise Search into Wikis and describe its reference implementation "Woogle4MediaWiki".

1 Introduction

Exchanging information is vital for the success of a modern organization. Several researchers have shown, that direct, "face to face" communication is the most efficient way for information exchange and knowledge transfer in a group or organization [All77, OO00, DP97]. In turn, mediated and/or asynchronous information exchange has proven to be less efficient for a number of reasons such as differences in mental models and contexts of users or a lower communication bandwidth [OO00].

However, distributed work settings are getting increasingly common due to specialization and global collaboration. In distributed collaboration, direct communication is often not feasible due to the limited capacity of communication channels and people [AM96]. Therefore, information technologies play a key role in distributed, asynchronous information exchange.

This paper deals with the differences and limitations of enterprise search engines and Wikis as two popular IT solutions for information access and exchange within organizations. Enterprise Search targets to make available existing information for reference and reuse. On the other hand, Wikis as web-based, collaborative authoring tools are getting increasingly popular to acquire and accumulate new information.

While these two tool categories seem to be disjoint at a first glance, we argue in this paper that Enterprise Search and Wikis are indeed addressing tightly related issues in the organizational information exchange process. Furthermore, we argue that information access and information provision can be significantly improved by considering certain design elements from Wikis in enterprise search solutions and vice versa – i.e. by "marrying" Wikis with Enterprise Search. To this end, we designed Woogle, an extension for the MediaWiki engine which allows embedding enterprise search services within a Wiki environment.

In the following, we shortly discuss Enterprise Search and Wikis and line out some weaknesses. Afterwards we describe the Woogle design principles targeting these weaknesses and present our Woogle reference implementation Woogle4MediaWiki. We also shortly summarize related work and give an outlook to ongoing and future work.

2 Foundations

2.1 Information seeking

We consider search as a communication process between information seekers and information providers. The main steps in this process are

a) finding suitable information providers
b) bridging different conceptualizations between information seekers and providers
c) pulling the sought information

In a face to face setting, step a) is hard, when people do not know whom to ask. However, once they found possible information providers, steps b) and c) can be resolved by interpersonal communication. Notably, it is also possible to exchange tacit information, which has not been explicitly captured before.

In distributed, IT-assisted settings, step a) is well supported, since search systems allow to query information from various providers instantly. However, search systems are weak in bridging different conceptualizations [FL+87] and especially in pulling sought information which is not (yet) formalized.

This is due to the fact, that information providers are usually decoupled from search systems. Although one would expect that most information is put into search systems in order to get retrieved, publishing information is seldom driven by concrete demand. On the other hand, search systems are usually very limited in their modes of interaction such as issuing a query, refining a query and clicking results. There is no way in which search systems allow information seekers to signal potential information providers the need for information. Queries as the most important communication artifact in these settings do typically not have a persistent, first order representation.

Thus, in computer-assisted settings, there is a fundamental gap between the creation of information in information systems and its retrieval and access. This gap results in a problem of representing desired information from the perspective of the information seeker and in a problem of knowing how much certain information is desired from the perspective of the information provider.

Our main research question is thus how to establish a feedback loop between the processes of information retrieval and information provision. For this purpose we will consider enterprise search systems and enterprise Wikis in the remainder of this paper, since they are popular solutions for enterprise information retrieval resp. provision.

2.2 Enterprise Search

Searching for information has become one of the main activities of knowledge workers to such an extent, that the verb "to google" even made it into contemporary dictionaries[1]. Similar to the vast amount of information on the Web, many enterprises harbour a large set of documents and other information which can be useful for its employees.

However, search in an enterprise setting suffers from a number of problems [FK+03]. First, the number of cross-links, which is an important building block of popularity-based ranking algorithms, is typically rather low. Secondly, enterprises often have a heterogeneous information systems infrastructure with sophisticated permission schemes which makes it difficult to retrieve certain information.

Enterprise Search is particularly cumbersome from a collaboration perspective. Recent research has shown that information seeking is a highly interactive process which can benefit significantly from collaboration [EC08, Mor08]. However, if e.g. two employees have a similar information need within the same timeframe, typical search systems do not allow to interact on this information need. Unsatisfied queries are captured in query logs and only considered from time to time, although they could form an interesting basis for user interaction.

[1] e.g. http://www.merriam-webster.com/dictionary/google

Furthermore, enterprise search systems neglect the dynamic character of information provision and assume a stable corpus which only occasionally grows when crawling new results that appeared arbitrarily. Users can typically not directly influence search results, even if there are only few or bad results. While the early days of the Web favoured human-maintained "catalogues" which did not scale up [KT00], automated indexing and retrieval approaches largely keep human users out of the loop and can thus become increasingly cluttered and irrelevant – i.e. do not scale down well.

2.3 Enterprise Wikis

Wikis can be considered as a category of next generation, web-based groupware systems which allow for easily capturing and disseminating information in an organization. There has been an increasing adoption rate in recent years [BM07, Eco07]. Wikis are distinct from conventional groupware systems by stressing the web aspect (e.g. by requiring a web-browser only and heavily relying on hyperlinks), favouring direct editing of content instead of difficult access permissions and fostering the accumulation/maturing of information by enforcing conceptual integrity between URL, page title and content [HR08].

In enterprises, Wikis are typically used to collect and refine small pieces of unstandardized, immature information [BS07], for which no specific information system exists. Wikis are therefore also a common entry point when searching for information for which no specific information system exists. However, this makes it difficult for many users to find out why and what information they should put into the Wiki, which often leads to user adoption problems [MWY06].

Due to its collaborative editing features, Wikis offer several discussion and awareness mechanisms such as a recent changes list, change notifications and discussion pages. Wikis provide space for discussing, commenting and linking to (web) resources outside the Wiki such as intranet pages or files, and can thus help to "glue" together distributed enterprise information.

2.4 Wikis and search

In summary, it seems as if (enterprise) search engines and Wikis focus on different, but closely related aspects of information processing. While both systems have a gatekeeper role in accessing organizational information, Wikis have a strong focus on creating information, but neglect efficient retrieval (especially concerning information outside the Wiki) while search engines focus on providing efficient access to existing information but do not address collaboration and information provision at all.

Recent research however reports, that information sharing is a fundamental part of the information seeking process [PG+03]. In a study with 150 participants, Evans and Chi found out that 58.7% of them were sharing information related to their search results with others [EC08]. Therefore it seems as if the decoupling of information seeking and information provision, as realized by the application genres of Wikis and search engines, blocks an important communication channel.

3 Woogle

As lined out in the previous section, combining Wikis with Enterprise Search could form a synergetic combination. In this chapter we introduce some basic design principles for such a system and describe our reference implementation "Woogle4MediaWiki".

3.1 Design principles

Our core idea is to bridge the artificial separation of information seeking and information provision in current information systems by seamlessly integrating and mutually improving both processes. In particular, we strive to improve information access in terms of better representing desired information and supporting the disambiguation of information needs. Information provision in turn should be improved by providing an explicit notion of sought information needs and by providing means for an easy sharing of information within the information seeking process.

In order to realize synergies between Enterprise Search and Wikis, we thus derive the following design principles:

- Improving access
    - **Introduce advanced information retrieval functions** to the Wiki to allow for efficient information access. Most existing Wiki engines provide only limited out of the box search support.
    - **Provide integrated Enterprise Search** across enterprise information artifacts to make all existing explicit information easily accessible. This should help to raise Wiki acceptance and usage by bootstrapping and complementing information stored within the Wiki.
- Improving provision
    - **Seamless transition** from information seeking to information provision in order to provide tight integration and holistic support for user's information behaviour.
    - **Provide different modes of information provision**, such as creating explicit information need descriptions, annotations and adding new information easily and without entry barriers.

- Improving collaboration
    - **Give queries a first order representation** to serve as a common point of reference during information seeking and information provision.
    - **Provide means for communication and awareness** such as discussion and notification mechanisms.

The intended mechanisms should generally be able to cover the whole collaboration process in information seeking which can be separated into the three phases “before search”, “during search” and “after search” [EC08].

3.2 Reference implementation

For implementing our approach, we can either integrate Wiki features into a search user interface or Enterprise Search into a Wiki engine. We decided to go for the latter option, since our approach focuses on user-facing interactions, for which existing Wiki engines offer good support, while enterprise search engines are typically strong concerning backend functionality.

For our reference implementation we thus chose to develop a plug-in for the MediaWiki engine, since it is the most popular Open Source Wiki and since it comes with poor built-in search functionality.

Figure 1: Woogle4MediaWiki screenshot

To realize our approach we created a special "namespace" in MediaWiki, meaning that all pages with an URL-prefix "Woogle:" are processed by our plug-in. Accordingly, queries are represented as "Woogle:query", yielding bookmarkable query pages which do not interfere with the regular Wiki content.

Once calling such a "Woogle-Page" – which could be launched by the URL or via the MediaWiki search box – a Wiki pages is displayed, which contains a list of search results at its bottom (c.f. Figure 1). The results can also include external documents which are not part of the Wiki itself.

Besides the results, a "Woogle-Page" presents a number of immediate search-related "actions" to the user. Current possible actions are:

- **Freely editable text box** at the top of the page to describe or disambiguate the information need. The text box is restricted in size in order to prevent the creation of too much "original content" on Woogle pages resp. to force users moving such content to regular Wiki pages.

- Immediate possibility to **create a new Wiki page**, if no suitable results exist.

- **Watchlist** to receive notifications when new results arrive or changes to the "Woogle-Page" occur.

Besides these actions and the result list, "Woogle-Pages" are normal MediaWiki content pages with the following advantages:

- **Referenceability of query pages** from within the Wiki and from external applications.

- MediaWiki **discussion page** for each "Woogle-Page".

Actual search results in Woogle4MediaWiki can stem from two different sources. As a default, the plugin can be configured to retrieve results from a remote instance of TeamWeaver[2], an Open Source enterprise search framework specifically targeting the software engineering domain. We also implemented native PHP indexing and retrieval functionality using a PHP port of the Lucene library, which can be used as an alternative backend.

4 Related work

Collaboration within the information seeking process has been discussed under the label of "collaborative information retrieval" earlier this decade [CSS99, FB+00] and very recently [PGM08, Mor08]. "Social search" is a related term which is widely used to label various different approaches. Evans and Chi define it as:

[2] http://www.teamweaver.org

> *"…an umbrella term used to describe search acts that make use of social interactions with others. These interactions may be explicit or implicit, co-located or remote, synchronous or asynchronous."* [EC08]

However – in contrast to our work – most of these approaches focus on synchronous collaboration aspects in mostly collocated settings. Also, while the model of Evans and Chi highlights various collaboration points within information seeking [EC08], the role of information providers is not explicitly addressed.

Nevertheless, some "social search" approaches investigate the suitability of Wikis to support search tasks. In a demonstration prototype[3], the creators of Wikiseek make the whole result page for a specific query available as an editable Wiki page while the initial set of results is bootstrapped with Google results. This idea resembles the idea of human maintained "catalogues" such as the initial Yahoo Web-search using Wiki principles. Wikia search allows several actions such as adding, deleting, and commenting search results[4] – a feature which has been recently adopted by Google[5].

Q&A systems, such as Yahoo Answers[6] or Ask.com[7] acknowledge the social nature of information exchange processes by giving its users the opportunity to discuss questions and different answers. They also have an explicit representation of information needs. However, similar needs might be expressed independently of each other and allow for different competing answers. This leads to a diverse quality of answers depending on the type of request [AZ+08] and also lacks the "consensual spirit" of Wikis, which makes it costly for users to extract desired information from the results. Furthermore, these Q&A systems do typically not consider external result content.

Finally, earlier works on organizational memory systems such as Answer Garden [AM90, AM96] connect information seekers and information providers by triggering potential contributions based on user information needs. However, Answer Garden lacks advanced discussion features (in the initial version), restricts content creation and does not incorporate existing document repositories.

5 Conclusion

In this paper, we argued that Enterprise Search and Wikis should be combined to provide a more holistic coverage of the organizational information process. We therefore presented Woogle as a concept for integrating Enterprise Search into a Wiki and its reference implementation Woogle4MediaWiki.

[3] http://community.wikiseek.com
[4] http://search.wikia.com/
[5] http://www.google.com/support/websearch/bin/answer.py?hl=en&answer=115764
[6] http://answers.yahoo.com
[7] http://www.ask.com

Woogle4MediaWiki enables users to search across different information sources – even outside the Wiki itself. Furthermore, search functionality is tightly integrated with the Wiki concepts which allow using collaboration and awareness features such as discussion pages and notifications.

While we think that the Woogle concept can also be beneficial on an Internet scale, we think that it is particularly useful for enterprises, where it can serve as a kind of editable metadata layer on top of a full-text index. However, analyzing the concrete real-world benefits of our approach is subject to ongoing evaluation.

We claim two major benefits of our approach. First, Woogle helps to improve enterprise information provision, by allowing to immediately capturing information in a Wiki-style within the enterprise search environment where it is typically accessed. Users can also directly influence and comment on top the automatically create search index. Second, Woogle can ease the problem of bootstrapping Enterprise Wikis. Those usually suffer from sparse content, which impedes their adoption by members of the organization. By locating the Enterprise Search within the Wiki, people are "lured" into the Wiki which raises the chance of contributing information.

While user requirements discussion and first end user feedback indicates the usefulness of the described approach, we are currently considering several further points of improvement. Natural issues are the introduction of social ranking mechanisms (i.e. allowing users to annotate/re-rank results), leveraging information need descriptions for better retrieval [KF07] and the inclusion of semantic relations [VK+06] among queries as well as between queries and content.

References

[AM90] Ackerman, M.S., Malone, T.W.: Answer garden: a tool for growing organizational memory. In: Proceedings of the ACM SIGOIS and IEEE CS TC-OA conference on Office information systems, New York, NY, USA, ACM (1990) 31–39.

[AM96] Ackerman, M. S. and McDonald, D. W. 1996. Answer Garden 2: merging organizational memory with collaborative help. In Proceedings of the 1996 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (Boston, Massachusetts, United States, November 16 - 20, 1996).

[All77] Allen, Thomas J.: Managing the Flow of Technology. MIT Press, 1977.

[AZ+08] Adamic, L. A., Zhang, J., Bakshy, E., and Ackerman, M. S. 2008. Knowledge sharing and yahoo answers: everyone knows something. In Proceeding of the 17th international Conference on World Wide Web (Beijing, China, April 21 - 25, 2008). WWW '08. ACM, New York, NY, 665-674.

[BM07] J. Bughin and J. Manyika. How businesses are using web 2.0. McKinsey Quarterly, 03 2007.

[BS07] S. Braun and A. Schmidt. Wikis as a technology fostering knowledge maturing: What we can learn from wikipedia. In Proceedings of the 7th International Conference on Knowledge Management (I-KNOW 2007), 2007.

[CSS99] Churchill, E. F., Sullivan, J. W., and Snowdon, D. 1999. Collaborative and co-operative information seeking: CSCW'98 workshop report. SIGGROUP Bull. 20, 1 (Apr. 1999), 56-59.

[DP97] T. Davenport and L. Prusak. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know, Harvard Business School Press, 1997.

[Eco07] Economist Intelligence Unit. Serious business: Web 2.0 goes corporate, 06 2007.

[EC08] Evans, B. M. and Chi, E. H. 2008. Towards a model of understanding social search. In Proceedings of the ACM 2008 Conference on Computer Supported Cooperative Work (San Diego, CA, USA, November 08 - 12, 2008). CSCW '08. ACM, New York, NY, 485-494.

[FB+00] R. Fidel, H. Bruce, A.M. Pejtersen, S. Dumais, J. Grudin and S. Poltrock, Collaborative Information Retrieval (CIR) (2000) Information Behaviour Research, Vol. 1, 235-247.

[FK+03] Fagin, R., Kumar, R., McCurley, K. S., Novak, J., Sivakumar, D., Tomlin, J. A., and Williamson, D. P. 2003. Searching the workplace web. In Proceedings of the 12th international Conference on World Wide Web (Budapest, Hungary, May 20 - 24, 2003). WWW '03. ACM, New York, NY, 366-375.

[FL+87] Furnas, G. W., Landauer, T. K., Gomez, L. M., and Dumais, S. T. 1987. The vocabulary problem in human-system communication. Commun. ACM 30, 11 (Nov. 1987), 964-971.

[HR08] Tim Romberg, Hans-Jörg Happel: Wikis - Die Wissensmanagement-Lösung für Agile Unternehmen? In: Haasis, Klaus / Zaboura, Nadia (Hrsg): A digital lifestyle: Leben und Arbeiten mit social software.

[KF07] Kelly, D. and Fu, X. 2007. Eliciting better information need descriptions from users of information search systems. Inf. Process. Manage. 43, 1 (Jan. 2007), 30-46.

[KT00] Kobayashi, M. and Takeda, K. 2000. Information retrieval on the web. ACM Comput. Surv. 32, 2 (Jun. 2000), 144-173.

[Mor08] Morris, M. R. 2008. A survey of collaborative web search practices. In Proceeding of the Twenty-Sixth Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Florence, Italy, April 05 - 10, 2008). CHI '08. ACM, New York, NY, 1657-1660.

[MWY06] Majchrzak, A., Wagner, C., and Yates, D. 2006. Corporate wiki users: results of a survey. In Proceedings of the 2006 international Symposium on Wikis (Odense, Denmark, August 21 - 23, 2006). WikiSym '06. ACM, New York, NY, 99-104.

[OO00] Olson, G. M. and Olson, J. S. 2000. Distance matters. Hum.-Comput. Interact. 15, 2 (Sep. 2000), 139-178.

[PG+03] Poltrock, S., Grudin, J., Dumais, S., Fidel, R., Bruce, H., and Pejtersen, A. M. 2003. Information seeking and sharing in design teams. In Proceedings of the 2003 international ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work (Sanibel Island, Florida, USA, November 09 - 12, 2003). GROUP '03. ACM, New York, NY, 239-247.

[PGM08] Jeremy Pickens, Gene Golovchinsky, Meredith Ringel Morris. Report on the 1st Collaborative Information Retrieval Workshop Held in Conjunction with the Joint Conference on Digital Libraries (JCDL) 2008. D-Lib Magazine. July/August 2008. Volume 14 Number 7/8

[VK+06] M. Völkel, M. Krötzsch, D. Vrandecic, H. Haller, and R. Studer. Semantic wikipedia. In WWW ’06: Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web, pages 585–594, New York, NY, USA, 2006. ACM.

SHORT PAPERS

Integriertes prozessorientiertes Wissensportal der CREDIT SUISSE IT

Oliver Meili

CREDIT SUISSE
Knowledge Management Competence Center
Thurgauerstrasse 119
8152 Glattbrugg
oliver.meili.2@credit-suisse.com

Abstract: Der vorliegende Beitrag gibt einen berblick über das integrierte Wissensportal der Credit Suisse IT Privat Banking. Ziel des Portals ist es, die alltägliche Arbeit entlang der IT Prozesse zu unterstützen, indem zielgerichtet das notwendige Wissen in einer hohen Qualität zur Verfügung gestellt wird. Der Beitrag beschreibt zudem, welches aus Sicht der Praxis die kritischen Punkte beim Entwurf und Betrieb eines Wissensportals sind.

1 Einführung

Die Credit Suisse IT hat bereits seit drei Jahren ein Knowledge Management System in Betrieb. Dieses System fokussiert sich auf unterschiedliche Fachbereiche der IT. Es war ursprünglich vorgesehen, dass Experten der Fachbereiche relevantes Wissen in das System einpflegen und dieses auch jederzeit aktuell halten. Es hat sich jedoch relativ schnell gezeigt, dass dieses Vorhaben scheitern wird. Einerseits waren die Verantwortlichkeiten nicht ausreichend geklärt und andererseits konnte das gespeicherte Wissen nicht den gewünschten Beitrag zur täglichen Arbeit der Mitarbeitenden leisten. Die Folge davon war, dass der angestrebte Mehrwert für den Benutzer schon nach kurzer Zeit nicht mehr gegeben war und sich die Zugriffe auf das System auf sehr mässigem Niveau einpendelten. Diese wertvollen Erkenntnisse waren der Anlass, um ein neues Wissensportal zu konzipieren.

2 Ziele des Wissensportals

Nicht nur das abzulösende Knowledge Management System, sondern das Wissensmanagement insgesamt fokussierte sich mehrheitlich auf die oben angesprochenen Fachbereiche, was erforderte, dass das gesamte Wissensmanagement besser an die organisatorischen Gegebenheiten angepasst werden musste. Diese Ausrichtung wurde durch die Ausarbeitung und Einführung des prozessorientierten Wissensmanagement-Ansatzes in der Credit Suisse IT möglich. Im Fokus liegt hierbei die optimale Gestaltung der organisationalen Wissensbasis, welche in effizient steuerbare Einheiten gegliedert wird. Dies

ermöglicht es einfacher, sich auf die relevanten Wissenselemente zu konzentrieren. In der Credit Suisse IT erscheint es als sinnvoll, die Wissensbasis nach den wissensintensiven[1] Projekt-Lifecycle-Prozessen[2] zu strukturieren. Dadurch wird ermöglicht, dasjenige Wissen zu bearbeiten, welches für einen erfolgreichen Durchlauf eines Prozesses notwendig ist. Die Bearbeitung des Wissens erfolgt durch Wissensprozesse, die zentral von der Wissensmanagement-Abteilung konzipiert und gesteuert werden. In der Credit Suisse IT sind momentan die beiden Wissensprozesse "Lessons Learned" und "Practical Examples" institutionalisiert. Während der Erstgenannte beabsichtig, wichtige Erfahrungen und Erkenntnisse der Projekte systematisch zu sammeln und Nachfolgeprojekten zur Verfügung zu stellen, bietet der Prozess "Practical Examples" den Projekten gezielt Arbeitsergebnisse hoher Qualität zur Wiederverwendung an. Jeder Wissensprozess bearbeitet ein bestimmtes Wissenselement, welches als Knowledge Asset bezeichnet wird.

Mit dem neuen Wissensportal der Credit Suisse sollen die erwähnten Wissensprozesse optimal unterstützt werden. Dies beinhaltet einerseits, dass dem Benutzer[3] zielgerichtet die zur Bewältigung seiner (Prozess-) Aufgaben benötigten Knowledge Assets in hoher Qualität zur Verfügung gestellt wird. Andererseits müssen aber auch Funktionen angeboten werden, welche die vollständige Steuerung der einzelnen Wissensprozesse ermöglichen. Ein wichtiges Ziel des Portals ist es zudem, die unterschiedlichsten bereits vorhandenen Wissensquellen als single point of knowledge zu integrieren.

3 Architektur des Wissensportals

Zur Realisierung des Wissensportals wurde in Anlehnung an Riempp[4] eine Architektur verwendet, welche auf fünf Säulen aufbaut. Diese Architektur ist in Abbildung 1 dargestellt und wird nachfolgend kurz erläutert. Die Verwendung dieses Architekturmodells hat es ermöglicht, die Anforderungen an ein Wissensportal der Credit Suisse IT zu systematisieren, und die Verbindungen zwischen Anforderungen und den diese erfüllenden Dienste und Applikationen herzustellen. Weiter konnte durch dessen Verwendung gewährleistet werden, dass die wichtigsten Aspekte eines Wissensportals berücksichtigt sind.

In der Säule „Administration" sind Dienste zur Benutzerverwaltung, Rechtevergabe sowie zu umfangreichen statistischen Analysen enthalten. Gerade in einer Bank ist es wichtig, dass die Zugriffe auf das Portal jederzeit kontrolliert werden können. Diese Kontrolle betrifft vor allem den schreibenden Zugriff.

---

[1] Zu wissensintensiven Prozessen vgl. [Remus02] S. 106 ff.
[2] Projekt-Lifecycle-Prozesse sind: Acquisition, Configuration Management, Decision Analysis and Resolution, Measurement & Analysis Project, Organizational Deployment, Project Management, Project Quality Management, Requirements Engineering, Risk Management, Solution Engineering, Testing.
[3] Mögliche Benutzer sind alle in Projekten beschäftigte Mitarbeitenden der IT Division.
[4] [Ri04]

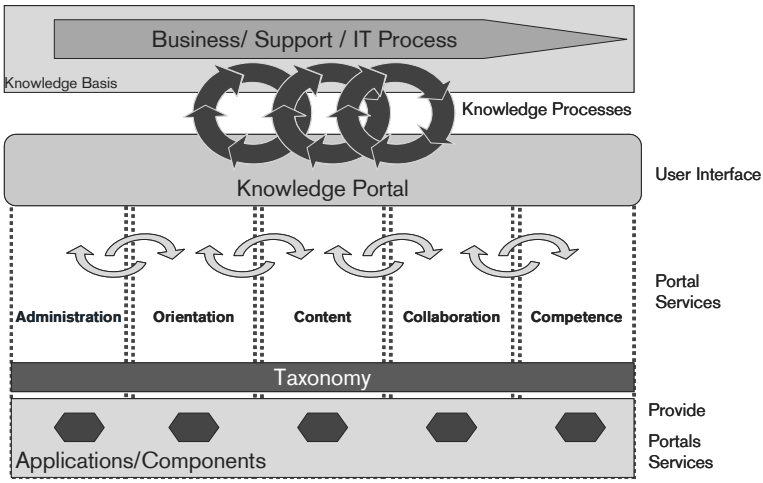


Abb. 1: Architekturmodell

Der Bereich „Orientierung“ bietet umfangreiche Such- und Navigationsmöglichkeiten sowie Funktionalitäten zum Tagging an. Portalbenutzer verlangen hier sowohl eine umfangreiche Suche nach relevanten Elementen der Wissensbasis, als auch die Möglichkeit auf intuitive, möglichst visualisierte Art und Weise durch das Portal zu navigieren. Das Wissensportal der Credit Suisse bietet eine Kombination in Form einer geführten Suche an. Die Dienste der Säule „Inhalt“ befassen sich mit der Steuerung der einzelnen Knowledge Assets. Beispiele hierfür sind die Erfassung, Genehmigung und Veröffentlichung von Lessons Learned oder praktischen Beispielen aus den Projekten. Foren, Wikis und virtuelle Besprechungsräume sind Dienste des Bereiches „Zusammenarbeit“. Diese Dienste stiften zwar möglicherweise einen Nutzen für die tägliche Arbeit, bei unklaren Verantwortlichkeiten sind sie jedoch praktisch nutzlos, da die gewünschte Qualität und Aktualität des Inhalts in kurzer Zeit nicht mehr gewährleistet ist. Dies ist mitunter ein Grund, warum sie im Wissensportal der Credit Suisse nur sehr zurückhaltend eingesetzt werden. In der Säule „Kompetenzen“ sind schliesslich Expertenverzeichnisse und unterschiedliche Dienste rund um das Thema Training zu finden. Einerseits werden dem Benutzer Personen angezeigt, welche zu einer bestimmten Aufgabe oder Aufgabengruppe über erforderliches Wissen verfügen, und andererseits werden Möglichkeiten zur Schliessung von Wissenslücken in Form von Trainings jeglicher Art angeboten.

4 Mögliche Erfolgsfaktoren für ein Wissensportal

Nach dieser knappen Darstellung des gewählten Architekturmodells sollen im Folgenden einige Faktoren diskutiert werden, welche den Erfolg eines Wissensportals positiv beeinflussen können. Diese Ausführungen basieren einerseits auf den Erfahrungen und Erkenntnissen, welche durch den Betrieb des zu ersetzenden Knowledge Management

Systems der Credit Suisse IT gemacht wurden und andererseits können sie aufgrund der Erhobenen Anforderungen an das Wissensportal abgeleitet werden.

Wissensportal als unterstützendes Werkzeug: Ein Wissensportal sollte keinesfalls am Anfang einer Wissensmanagement-Initiative stehen. Oft ist in der Praxis zu beobachten, dass eine solche Initiative praktisch nur den Aufbau eines Systems oder Portals zum Ziel hat. Die anfänglich rege Benutzung eines solchen wird rasch abflachen. Ähnliche Erfahrungen wurden auch innerhalb der Credit Suisse gemacht. Es ist erforderlich, dass ein Wissensportal als Unterstützung der Ergebnisse eines klar definierten und ausgereiften Wissensmanagement-Vorgehensmodells zu verstehen ist. Im konkreten Fall der Credit Suisse bedeutet dies, dass vorerst durch ein entsprechendes Vorgehensmodell die erforderlichen Wissensprozesse entworfen worden sind. Diese Wissensprozesse werden durch das Wissensportal unterstützt.

Integration in Unternehmensprozesse: Ein Wissensportal bringt nur dann einen unmittelbaren Nutzen, wenn es den Benutzer in der alltäglichen Arbeit mit notwendigem Wissen versorgt. In Unternehmen, die stark von Prozessen getrieben werden, ist die Integration des Wissensportals in die entsprechenden Unternehmensprozesse die logische Folge. Es ist dabei jedoch zu bedenken, dass diese Integration ausreichend geplant und gesteuert werden muss. Darunter sind der Entwurf und die Steuerung von aus Unternehmensprozessen abgeleiteten Wissensprozessen zu verstehen.

Qualität statt Quantität: Ein häufiger Fehler ist die Vorstellung, dass ein Wissensportal umso besser ist, je mehr Inhalt darin zur Verfügung gestellt wird. Die Vielfalt an Wissen soll dem Benutzer zu besseren Arbeitsergebnissen verhelfen. Es hat sich jedoch in der Vergangenheit gezeigt, dass gerade das Umgekehrte der Fall ist. Ein mit Wissen überfülltes Portal bringt dem Benutzer nicht den erhoffen Mehrwert. Zum einen findet er sich in der grossen Menge an Inhalten kaum zu Recht, zum andern erschwert es die Entscheidung, welches Wissen in der jeweiligen Situation zur Anwendung kommen soll. Der Benutzer möchte eine kleine Auswahl an hochrelevantem Wissen zur Verfügung haben.

Auswahl der Metadaten: Die Auffindbarkeit von Wissen in einem Portal hängt fast ausschliesslich von der Art der Kategorisierung der Elemente ab. Angesprochen sind hier die Metadaten, welche den Inhalt beschreiben. Es hat sich gezeigt, dass es durchaus sinnvoll ist, die Menge an Metadaten über das gesamte Portal klein zu halten und dieses in einer sehr frühen Phase der Implementierung der technischen Lösung bereits definiert zu haben. Durch den Einsatz von wenigen, aber eindeutigen Metadaten kann einfacher gewährleistet werden, dass die Integrierbarkeit mit Umsystemen, welche als primäre Wissensquelle dienen, einfacher gestaltet werden kann.

Nutzen von primären Datenquellen: Beabsichtigt man das gesamte in einem Wissensportal angebotene Wissen auch in demselben physisch abzuspeichern, wird es äusserst schwierig, den Inhalt zu beherrschen. Gerade in grossen Unternehmen stammt Wissen aus den verschiedensten Quellen, was es verunmöglicht, diese Daten an einer zentralen Stelle aktuell zu halten. Deshalb versucht man bei der Credit Suisse, möglichst viel Wis-

sen in den ursprünglichen Systemen zu belassen, wodurch die Verantwortlichkeiten und die Aktualität des Wissens praktisch jederzeit gewährleistet sind.

Klare Rollenverteilung und Verantwortlichkeiten: Häufig vernachlässigt wird die klare Zuweisung von Rollen und Verantwortlichkeiten. Es sollte jederzeit eindeutig bestimmt sein, wem innerhalb des Wissensportals welche Rolle zugewiesen ist und welche Verantwortung dadurch wahrgenommen werden muss. Nur so kann die Qualität des Wissensportals überwacht und gewährleistet werden. Probleme diesbezüglich werden automatisch entschärft, wenn die Unternehmensprozesse über Wissensprozesse ins Portal integriert werden. Der Entwurf solcher Wissensprozesse hat ja gerade auch die Definition der Rollen und Verantwortung zum Ziel.

Ständige Weiterentwicklung: Der Inhalt des Wissensportals sollte dahingehend ständig weiterentwickelt werden, dass er jederzeit den aktuellen Ansprüchen der Benutzer entspricht. Es reicht jedoch nicht, ständig neues Wissen hinzuzufügen. Vielmehr muss der Wissensbestand schlank gehalten werden, indem gezielt nicht mehr relevantes Wissen aus dem Portal entfernt wird. Auch dies kann und muss über klar definierte Prozesse geregelt werden. Dieser Umstand macht es erforderlich, dass der Pflege des Wissensportals, sowohl in inhaltlicher als auch in funktionaler Hinsicht, genügend Beachtung geschenkt wird. Dementsprechend müssen frühzeitig die erforderlichen finanziellen Ressourcen beantragt werden.

5 Schlussbetrachtungen

Auch wenn die aufgeführten Erfolgsfaktoren keine grundlegenden neuen Erkenntnisse darstellen, so dürfte es in der Praxis sicherlich noch weitere Unternehmen geben, welche den einen oder anderen Punkt beim Aufbau ihrer Wissensmanagement-Systeme nicht oder nur unvollständig berücksichtigt haben. Zudem ist zu erwarten, dass zahlreiche Unternehmen explizit noch keine Wissensmanagement-Systeme in Betrieb haben. Ob die erwähnten Faktoren bei der Credit Suisse IT auch tatsächlich eine entscheidende Rolle für den Erfolg des neu aufgebauten Wissensportals spielen, lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht sagen, da das Portal erst vor kurzem in Betrieb genommen wurde. Da die Faktoren aber auf Erfahrungen und den Erwartungen der Benutzer beruhen, deutet vieles daraufhin.

Literaturverzeichnis

[PRR04] Probst G., Raub St., Romhardt K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th Gabler Wiesbaden, 2003

[Re02] Remus U. : Prozessorientiertes Wissensmanagement – Konzepte und Modellierung, Dissertation Universität Regensburg, 2002

[Ri04] Riempp G. : Integrierte Wissensmanagement-Systeme. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2004.

Semantic MediaWiki+ als Wissensplattform für Unternehmen

Zielgruppengerechte Produktion von Trainingsmaterial am Beispiel der UNESCO

Daniel Hansch, hansch@ontoprise.de, ontoprise GmbH
Hans-Peter Schnurr, schnurr@ontoprise.de, ontoprise GmbH
Peter Pissierssens, p.pissierssens@unesco.org, UNESCO IOC, Belgium,
http://www.iode.org

Abstract: Semantic MediaWiki+, das semantische Wiki von ontoprise, bietet die Möglichkeit, gesammeltes Wissen nicht nur als reinen Text sondern auch als konkrete Fakten (Personennamen, Kennzahlen, etc.), so genannten Annotationen, abzulegen und somit abfragbar zu machen. Am Beispiel des UNESCO-Portals "Ocean-Teacher" wird gezeigt, wie durch die Annotationen Inhalte besser für den Nutzer erschlossen werden. Zusätzlich können mit Hilfe der Annotierungen gleiche Inhalte in unterschiedlichem Kontext wieder-verwendet (z.B. Artikel für Anfänger oder fortgeschrittene Nutzer) und somit mehrfach und zielgruppengerecht präsentiert werden.

1 Vom MediaWiki zum Semantic MediaWiki+

Das MediaWiki ist die technische Basis vieler Wikis, unter anderem der Enzyklopädie „Wikipedia“. Die GPL-lizensierte Software ist ein webbasiertes Content Management System (CMS), das die einfache Verlinkung von Artikeln unterstützt, die jeder Anwender lesen, bearbeiten oder löschen kann. Semantic MediaWiki [1] baut auf dieser Technologie auf und ergänzt semantische Funktionen. Informationen werden nicht mehr nur im Volltext gesucht sondern können konkret abgefragt werden. Mit der Erweiterung Semantic MediaWiki+ (SMW+) [2] werden einfach zu bedienende Oberflächen sowie zusätzliche Funktionen für den Unternehmenseinsatz integriert.

Das Auffinden von Informationen lässt sich mit SMW+ gegenüber herkömmlichen Web-Technologien deutlich verbessern. Das folgende Beispiel zeigt dies: wie findet man den Namen des abgebildeten Fischs?

Abb. 1: Wie heißt dieser Fisch?

Suche mit Web 1.0 Technologien – Volltextsuchmaschinen

Unter Web 1.0 Such-Technologien verstehen wir Volltext-Suchmaschinen wie z.B. Google, Altavista, etc. Für die Suche steht ein Textfeld zur Verfügung, in das die Suchbegriffe eingegeben werden. In unserem Beispiel wären mögliche Suchbegriffe „fisch kopfüber“ oder „fisch länglich kopfüber“. Jedoch liefert keine dieser Suchanfragen den richtigen Treffer innerhalb der ersten Ergebnisseiten.

Suche mit Web 2.0 Technologien – Wiki

Web 2.0 Technologien sind in diesem Zusammenhang kollaborative Wissensnetze wie z.B. Wikis. Es können auch Volltext-Suchanfragen gestellt werden – mit dem gleichen Erfolg der obigen Suchmaschinen. Die Suche nach dem Fisch bleibt erfolglos.

Suche mit Web 3.0 Technologien – SMW+

Die aktuellste Entwicklung der Web 3.0 Technologien in SMW+ bietet die Möglichkeit, über Eigenschaften von Objekten zu suchen und zu filtern. Damit kann direkt nach z.B. den Eigenschaften „Verbreitungsgebiet“ und „Körperlänge“ des Objektes „Fisch“ gesucht werden. In unserem Beispiel ist das auffälligste Merkmal die vertikale Schwimmhaltung. Mit der Einschränkung der Suche auf diese Eigenschaft findet man schnell die gewünschte Information. Der gesuchte Fisch ist ein Rasiermesserfisch.

2. Funktionsweise Semantic MediaWiki+

Wie bereits im obigen Beispiel gesehen, werden die Informationen in SMW+ nicht ausschließlich als Text eingepflegt. Einzelnen Begriffen eines Artikels kann eine konkrete Bedeutung (Semantik [3]) zugeordnet werden – die Begriffe werden „annotiert“. Damit können verschiedene Eigenschaften direkt angegeben werden. In unserem Beispiel Verbreitungsgebiet, Körperlänge, ‚Schwimmweise, etc. Diese Properties (Eigenschaften) können später für die Suche verwendet werden und filtern die Ergebnisse für eine schnellere und qualitativ hochwertigere Suche als die Volltextsuche. Über die Properties können auch Verknüpfungen zwischen Begriffen hergestellt und damit eine Ontologie [3] aufgebaut werden, die die Abfrage von Wissen ermöglicht. Um Inkonsistenzen zu vermeiden, kann in Artikeln auf die annotierte Information eines anderen Artikels zugegriffen werden. Eine Abfragesprache erlaubt Auswertungen über Fakten, Kategorien und ihre Eigenschaften. Anstatt Auswertungslisten manuell zu erstellen, können diese in SMW+ automatisch erzeugt und auf Artikelseiten angezeigt werden. Die Ontologie kann in OWL (Standardformat für SemanticWeb-Anwendungen [4]) exportiert und damit in anderen Wissensmanagementsystemen wiederverwendet werden. Die Erweiterungen von SMW+ gegenüber Semantic MediaWiki machen die Nutzung intuitiver und einfacher:

- Grafische Annotierungen: Oberfläche zur Erstellung von Annotierungen ohne spezielle Wiki-Syntax (vgl. Abbildung 2).
- Grafische Suchoberfläche: Oberfläche zur Erstellung komplexer Suchanfragen, die in der Ontologie modellierte Hierarchien und Eigenschaften berücksichtigt.
- Ontologiebrowser: Grafische Darstellung der Wissensbasis (Ontologie).
- Werkzeuge zur automatischen Überprüfung von Regeln: Automatische Prüfung auf Inkonsistenzen, fehlende Informationen und logische Fehler.
- Grafische Abbildung von Ontologien: Teile der gemeinschaftlich erstellen Wissensbasis können mit OntoStudio, einem Werkzeug zur Erstellung, Verarbeitung und Integration von Ontologien [5] in eine unternehmensweite Ontologie eingebunden werden.

Abbildung 2: Grafische Annotierung in SMW+

3. SMW+ im Einsatz bei der UNESCO

Das vom UNESCO IOC beauftragte Projekt „OceanTeacher“ zeigt die praktischen Einsatzmöglichkeiten von SMW+. Das Ziel von OceanTeacher ist es, ein integriertes Trainings-System zu schaffen, welches das Wissen und Know-how zum Thema Ozeanographie in einer Bibliothek für den Informationsaustausch bereitstellt. Das System beinhaltet eine "Enzyklopädie" und ein "Klassenzimmer" für ein interaktives Training. Der OceanTeacher startete im Jahr 2004 als ein Projekt des International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE) unter Federführung der Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC, [6]) der UNESCO. SMW+ wird im Rahmen des Projekts im Wesentlichen für den Aufbau der OceanTeacher Enzyklopädie eingesetzt. SMW+ wurde hier erweitert, um als allgemeine Plattform für den Informationsaustausch im Bereich Ozeanographie zu dienen.

Die bereitgestellten Inhalte bieten Nutzern die Möglichkeit, selbständig vorgefertigte Lerneinheiten zu bearbeiten und sich damit weiterzubilden. Die Funktionen basieren auf denen von SMW+. Im Rahmen des Projekts wurden zusätzlich kundenspezifische Erweiterungen zur Qualitätssicherung und zur zielgruppengerechten Informationsdarstellung entwickelt.

3.1. Qualitätssicherung der erstellten Artikel

Mit einem Berechtigungskonzept können 3 verschiedene Nutzergruppen (Editor, Contributor und User) in SMW+ angelegt werden. Die Aufteilung in die verschiedenen Nutzergruppen bietet die Möglichkeit, unterschiedliche Berechtigungen zu vergeben. Die vom Contributor erstellten Inhalte müssen vor der Veröffentlichung im OceanTeacher von einem Editor überprüft und anschließend freigegeben werden. Damit wird eine hohe Qualität der im OceanTeacher enthaltenen Informationen sichergestellt. Noch nicht freigegebene Artikel können nur vom jeweiligen Ersteller eingesehen werden – sie werden in seinem privaten Wiki-Bereich angezeigt. Sobald der Artikel freigegeben wurde, ist er automatisch auch für die anderen Nutzer sichtbar. Durch diesen Mechanismus erreicht man im Gegensatz zum MediaWiki eine spürbar höhere Qualität der eingepflegten Inhalte.

3.2 Zielgruppengerechte Informationsdarstellung

Im OceanTeacher gibt es die drei Zielgruppen „Beginner“, „Intermediate“ und „Expert“, eingeteilt nach ihrem Kenntnisstand. Bereits bei der Erstellung des Artikels kann die entsprechende Zielgruppe zugewiesen werden. Die Nutzer können sich genau die Inhalte anzeigen lassen, die ihrem Kenntnisstand und ihren Interessensgebieten entsprechen.

Die Auswahl der Zielgruppe oder der Kategorie sowie die Angabe weiterer Metadaten zu dem Artikel erfolgt komfortabel über Formulare (vgl. Abb. **3**). Eine spezielle Wiki-Syntax ist nicht nötig. In den einzelnen Feldern werden bei der Eingabe automatisch Vervollständigungs-Vorschläge angeboten. Dadurch werden fehlerhafte Eingaben vermieden und der Nutzer bei der Auswahl unterstützt.

Abb. 3: Metadaten für neue Artikel

Abb. 4: WYSIWYG-Editor

Die Bearbeitung des Artikels erfolgt über einen komfortablen WYSIWYG-Editor (vgl. Abb. **4**) wodurch auch unerfahrene Nutzer ohne Einarbeitung Artikel erstellen können.

4. Fazit

Gerade in Bereichen, die flexible Systeme zur gemeinsamen Erfassung und Bearbeitung von Informationen benötigen, bietet sich SMW+ an. Dabei zeigen sich folgende Vorteile:

- **Flexibilität:** Unterstützung nicht formalisierter Prozesse.
- **Kollaboratives Arbeiten:** Gemeinsames Erstellen und sammeln von Inhalten.
- **Explizierung von Wissen:** Bereits in Texten vorhandenes implizites Wissen wird nutzbar und kann mit Daten aus anderen Informationssystemen kombiniert werden.
- **Erweiterbarkeit:** Kundenspezifische Anforderungen können dank einer offenen Architektur einfach umgesetzt werden.
- **Finden von Information:** Das Auffinden von Informationen lässt sich mit SMW+ mit Hilfe der Filter und Eigenschaftensuche deutlich verbessern.

Im Einsatz bei der UNESCO zeigt sich, dass SMW+ ideal für den Einsatz in Organisationen mit einer großen Nutzeranzahl geeignet ist. Die Speicherung und Abfrage von Wissen erfolgt schnell und in einer hohen Qualität. Informationen, nach denen mit konventionellen Mitteln nicht richtig gesucht werden können, können in SMW+ einfach abgefragt werden. Darüber hinaus stellen einfache Mechanismen eine hohe Qualität der eingepflegten Inhalte sicher und ermöglichen somit, dass SMW+ eine sehr effektive und einfach zu nutzende Informationsquelle bei der täglichen Arbeit wird.

5. Literatur

[1] Semantic MediaWiki, http://semantic-mediawiki.org

[2] Semantic MediaWiki+, http://wiki.ontoprise.de/ontoprisewiki/index.php

[3] S. Staab, R. Studer eds.: Handbook on Ontologies. International Handbooks on Information Systems, Springer Verlag, 2003, p. 29

[4] OWL, http://www.w3.org/TR/owl-ref/

[5] J. Angele, M. Gesmann: Integration of Customer Information using Semantic Web Technologies: a case study. In (J. Cardoso, M. Hepp, M. Lytras eds.): Real-world Applications of Semantic Web Technology and Ontologies, Springer, 2007, ISBN-13: 978-0-387-48530-0

[6] Intergovernmental Oceanographic Commission, http://ioc-unesco.org

KSM09

Workshop on Knowledge Services & Mash-ups

Tobias Ley
Know-Center, Graz

Stefanie Lindstaedt
Know-Center, Graz

Andreas Schmidt
FZI Research Center for Information Technologies, Germany

Introduction

Large monolithic knowledge management systems as the one-for-all KM solution have largely failed to live up to their expectations. In particular, they have failed

- to integrate into work practices, thus lacking adoption by the individual
- to adapt to different types and sizes of companies, different type of employees as well as changing requirements of those
- to acknowledge that knowledge management is not an isolated activity within a company, but rather an activity of "networked individuals”

In line with the trend towards modular service-oriented architectures, we can observe that knowledge management solutions increasingly adopt more modular approaches. However, these developments are usually merely a decomposition into software components without taking into account the user of such systems. But the notion of service goes beyond components; it usually assumes that the granularity of functionality as well as packaging is motivated by usage patterns (e.g., business processes) and not purely technical (software engineering) considerations.

This means that the shift from integrated knowledge management solutions towards knowledge services is not only a question of modularity, but also requires rethinking offer and demand (by knowledge workers) of such services. And it also requires a thorough understand of knowledge work and new conceptual foundations for its support (e.g., the knowledge maturing model by Maier & Schmidt or the seeding-evolutionary growth-reseeding model by Fischer) to identify basic knowledge services and their interplay.

In the context of Web 2.0, the notion of mashups has emerged as an integration paradigm which is lightweight and easy such that end-users themselves can combine different services (like aggregating and filtering feeds of content, calendar information etc.), and applications and services can easily participate and offer those feeds. This goes beyond service-orientation (which is about empowering the enterprise to creating their own solutions without relying on vendor prepackaging) and realizes end-user empowerment as well.

The contributions of this workshop range from bringing together Web 2.0 and traditional knowledge management processes (Scherp et al.), via identification of knowledge services in particular approaches (Ras et al.) up to enterprise mashup approaches (Fischer et al., Hoyer & Stanoevska-Slabeva, Büchel et al.). This brings together different strands of development in the emerging field.

Programme Committee

Andreas Abecker, FZI Research Center for Information Technologies, Karlsruhe, Germany

Steffen Lamparter, Karlsruhe Service Research Institute (KSRI), University of Karlsruhe, Germany

Mathias Lux, University of Klagenfurt, Austria

Johannes Magenheim, University of Paderborn

Ronald Maier, Leopold-Franzens-University of Innsbruck, Austria

Gregoris Mentzas, National Technical University of Athens, Greece

Claudia Müller, University of Stuttgart, Germany

Sebastian Schaffert, Salzburg Research, Austria

York Sure, SAP AG, Germany

Robert Woitsch, BOC, Austria

Endorsed by

APOSDLE IP
http://www.aposdle.org

MATURE IP
http://mature-ip.eu

LONG PAPERS

Web 2.0 and Traditional Knowledge Management Processes

Ansgar Scherp[1], Felix Schwagereit[1], Neil Ireson[2]
[1]University of Koblenz-Landau, Germany
{schwagereit,scherp}@uni-koblenz.de
[2]University of Sheffield, United Kingdom
n.ireson@dcs.shef.ac.uk

Abstract: The paper discusses the use of Web 2.0 as a new means for knowledge management for professional organisations in general, and for emergency response in particular. It is argued that there is no clear understanding of how traditional knowledge management and Web 2.0 processes align. Thus, this paper analyses traditional knowledge management processes in the context of Web 2.0 processes and presents an alignment in a common knowledge management model. We believe that an understanding and alignment of the Web 2.0 and the traditional knowledge management processes is essential to fully realise the potential of designing and developing Web 2.0 knowledge management applications. The common model clearly shows where each Web 2.0 process can be applied, and thus the different characteristics of the Web 2.0 and organisational processes can be taken into account. Finally, we examine the application of Web 2.0-based knowledge management systems for emergency response and present the initial work on developing a tool to support knowledge management in emergency response. This tool is embedded in the context of the WeKnowIt research project that aims at examining how Web 2.0 techniques such as user generated content, question and answering and social networking can be applied in the emergency response domain.

1 Introduction

Organisations are becoming increasingly interested in the benefits of applying Web 2.0 technologies such as wikis, blogs, RSS, content sharing, tagging and social networking to their working practices. The organisations are going beyond the previous use of online communities to provide ratings, reviews and for other marketing activities. Online communities or Web 2.0 communities are people that share a common purpose and have guidelines (policies) for interaction [Pre00]. These social interactions are supported and mediated through computer systems. Organisations wish to gain advantage by engaging with a large community of users providing knowledge that can be leveraged into the organisations' strategies, products and services. However, for many organisations taking advantage of Web 2.0 communities will necessitate a cultural shift. Professional organisations such as enterprises and governmental agencies have strong and often legally enforceable rules and boundaries. The association of persons to the organisation and their role within it is typically clearly defined, such as head of the R&D department or human resource manager. In contrast, Web 2.0 communities are informal and ill-defined, an individual can have varying roles and degrees of interest in the community, which can alter over time. There is generally freedom of expression, rules and boundaries emerge from consensus

and are enforced by the community. Therefore organisations adopting Web 2.0 practices must move away from structured command and control systems towards collaboration and teamwork and from a process-centric to a people-centric model. To successfully exploit Web 2.0 communities, organisations must recognise the challenges and avoid the potential hazards. Thus, they must take the different characteristics of professional organisations and Web 2.0 communities into account.

To understand the effect of incorporating the heterogeneous activities carried out by Web 2.0 individuals and communities on decision making and process execution, organisations initially need to align Web 2.0 with their traditional knowledge management practices. To this end, this paper describes the analysis of organisational knowledge management processes and Web 2.0 communities. A brief summary of the four core knowledge management processes carried out by professional organisations is provided in Section 2. On this basis, we introduce the concept of Web 2.0 and analyse the activities carried out by end users in Web 2.0 communities in Section 3. We describe the different activities users carry out on Web 2.0 platforms in terms of knowledge management processes and align them with the traditional knowledge management processes of Section 2. In Section 4, we present a matrix aligning the identified Web 2.0 knowledge management processes with the processes of traditional knowledge management. The matrix shows concrete examples of different kinds of Web 2.0 platforms and applications, the knowledge management processes they support and how they relate to traditional knowledge management. In Section 5, we look at the practical application of the approach in this paper in the domain of emergency response. We present initial work into the development of a framework to incorporate Web 2.0-based applications for knowledge management in emergency response.

2 Traditional Knowledge Management

One of the most cited definition of knowledge [AL01] considers it distinct from data and information [SAA+00]. Whereas data is the raw signals, information puts some meaning to it. Finally, knowledge puts a purpose to the information in order to achieve a specific goal within the organisation. To illustrate this distinction, one can consider the temperature of a fluid in a chemical production. If the temperature is interpreted as a numeric number such as 1723 it is data. Adding a meaning to the data, it becomes $172.3°$C. Finally, this information can be considered as knowledge, if the worker in the chemical production realises that this temperature is too high for an optimal production process. Knowledge management (KM) is considered as the process of "leveraging the collective knowledge in an organisation" [vK98] in order to support the organisation in carrying out its activities. Over the last decades, a variety of frameworks to capture KM processes have been developed [HJ02]. A comparison of KM frameworks by Alavi and Leidner [AL01] shows that a set of four processes are commonly present: creation, storage and retrieval, transfer and application. *Knowledge creation* causes the existence of new knowledge, useful to solve problems or making decisions which were not possible before. *Knowledge storage* is the process of making the knowledge persistent in order to allow later access. *Knowledge retrieval* is used to support efficient access to the stored knowledge. The process of *knowledge transfer* is needed for providing parts of the organisation with knowledge, which was only available for other parts of the organisation before. *Knowledge application* is needed

to gain benefit from the knowledge by solving problems with the help of that knowledge. These four processes are used as basis for the subsequent analysis Web 2.0 from a KM perspective.

3 Web 2.0 from a Knowledge Management perspective

The concept of Web 2.0 [O'R05] is often referred to as an umbrella term, used to explicitly express the framework of ideas and technology it creates [And07]. An essential part of the Web 2.0 is user contributed content and knowledge creation. The user contributed content is collaboratively annotated (e.g. by tags), shared in social network platforms and collaboratively improved (e.g. in wikis) harnessing the collective intelligence of the individual users ("wisdom of the crowds" [O'R05]) and leveraging network effects [And07, O'R05]. The knowledge managed within Web 2.0 applications lies in content contributed by the users. This knowledge is published, enriched, shared, communicated and combined. From a KM point of view, the essential aspects of Web 2.0 can be summarised into six processes. These six processes where derived from an extensive analysis of related work in the field of Web 2.0 [SSK+08] that has been conducted earlier. For each process, representative examples of Web 2.0 applications are provided and its relation to the processes of traditional KM is identified.

In *knowledge syndication*, users publish their opinions, experience and knowledge to a broad community of recipients (mass media). The recipients can randomly access the information or subscribe to it. The knowledge producer is typically known to the recipients. Web 2.0 applications that support knowledge syndication are blogs, podcasts and news feeds. With respect to the traditional KM processes, knowledge syndication mainly deals with knowledge transfer, i.e. making pieces of knowledge of a person or organisation explicit and providing it to other persons and organisations.

The process of *collaborative knowledge creation* deals with joined creation of explicit knowledge resources, e.g. text or hypertext documents. In contrast to the knowledge syndication (where the authors of the knowledge are known to the consumers), this is typically not the case in collaborative knowledge creation. The group of users collaboratively creating the knowledge can be an open community such as the Internet users or closed such as a specific division of a company. A Web 2.0 application for collaborative knowledge creation is the use of wikis[1] in organisations and its collaborative creation of articles. Collaborative creation of knowledge mainly deals with the creation of (new) knowledge or at least making implicit knowledge explicit. Secondary purposes are storage/retrieval of the knowledge and the transfer of knowledge to other people and organisations.

The process of *collaborative knowledge exchange* deals with solving a problem an individual has by exploiting the wisdom of others. A description of the problem is made available to an open or closed group of users. The users can give hints, make suggestions how to solve the problem, give concrete solution directions and discuss about them. All feedback, hints, answers, and solutions provided are visible to all users of the community. Examples of Web 2.0 applications that provide for collaborative knowledge exchange are discussion forums and question and answering systems. The collaborative knowledge ex-

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki

change process focuses on knowledge transfer and knowledge application. The transfer of knowledge takes place by users providing their contribution to the problem solving process. The knowledge application happens when the user who stated the problem applies the suggested solution direction.

In the *knowledge and meta-knowledge sharing* process, users share their knowledge with a group of other users or an organisation. The sharing can be within a closed or open community. Users possess the knowledge they contribute and sharing typically comes in combination with creation and sharing of meta-knowledge. Meta-knowledge are descriptions of the pieces of knowledge, i.e. it is knowledge about knowledge. Typically tags are used as meta-knowledge. Although knowledge is also shared through systems such as wikis in form of the collaboratively written articles (see above), the main difference to collaborative knowledge creation is that the users still possess the knowledge they contributed. Meta-knowledge in wikis are, for example, different categories of articles such as definitions, how-to's, guidelines and business profiles. The process differs from knowledge syndication insofar as it is typically not about a "one to (very) many" relationship as with, e.g. mass media. Web 2.0 applications that allow for knowledge and meta-knowledge sharing are content sharing systems like Flickr[2] and YouTube[3]. The knowledge and meta-knowledge sharing process mainly refers to the knowledge transfer process defined in Section 2. It provides insights into the knowledge of other users, which can be then consumed and acquired. In contrast to the collaborative knowledge exchange, application of knowledge is not in the (primary) interest of knowledge sharing systems. Rather, the purpose is to make the knowledge available and provide for a longer term storage and retrieval.

In the *social networking* process, users typically provide some personal information such as interests and affiliation(s) and share it with the community. In addition, the users can explicitly state that there is a connection between themselves and other users (contacts). These connections can be of different kinds such as friends, collaborators, or university mates. Social networking applications such as Facebook[4] typically focus on end users. There are platforms targeting the profession user like Xing[5] and members of specific organisations like emergency response personnel such as Sahana[6]. Considering social networking with respect to the traditional processes of KM defined in Section 2, the main relation can be seen with knowledge storage and retrieval (finding persons I am interested in). It also supports the creation of knowledge (the social network itself). Another, secondary, purpose of social networking is the transfer of knowledge.

Finally, the *knowledge orchestration* process implements the combination of different open infrastructures and thus merging different resources of knowledge to create a new service and to provide better insights into the knowledge. It can be used for better exploring knowledge and its combinations; often achieved with maps, timelines or diagrams. Web 2.0 applications making use of knowledge orchestration are typically called "mashups", providing a (predefined) combination of different knowledge sources. The process of

[2]http://www.flickr.com
[3]http://www.youtube.com
[4]http://www.facebook.com
[5]http://www.xing.com
[6]http://sahana.lk/

knowledge orchestration allows for knowledge creation through combination of existing resources. The goal of this combination is knowledge transfer and knowledge application. Transfer of knowledge means that by accumulating the knowledge and presenting it through different visualisations, it can be perceived and acquired.

4 Aligning Knowledge Management and Web 2.0 Processes

Seemingly, the six processes identified for Web 2.0 applications have a correlation to the four core processes of traditional KM. The matrix depicted in Figure 1 shows this correlation. The x-axis shows the four traditional KM processes and the y-axis depicts the six Web 2.0 processes. Given this matrix, the majority of Web 2.0 support for traditional KM lies on the knowledge transfer. Here, we find all Web 2.0 applications introduced. The process of knowledge creation and knowledge storage and retrieval are supported by fewer Web 2.0 applications. Both can be facilitated by wikis and social networking applications. While Knowledge creation is additionally supported by knowledge orchestration, knowledge storage and retrieval can be improved by knowledge and meta-knowledge sharing. Finally, Web 2.0 methods can give only minor support for knowledge application by methods of collaborative knowledge exchange and knowledge orchestration. Although not all processes of traditional KM are equally supported by Web 2.0 applications, one can conclude that indeed KM can benefit from the Web 2.0. Involving Web 2.0 brings in interesting and aspects for KM in professional organisations such as in the case of emergency response.

Knowledge Management / **Web 2.0**	**Knowledge Creation**	**Knowledge Transfer**	**Knowledge Storage/ Retrieval**	**Knowledge Application**
Knowledge Syndication		Blogs, Podcasts, News Feeds		
Collaborative Knowledge Creation	Wikis	Wikis	Wikis	
Collaborative Knowledge Exchange		Discussion Forums		Discussion Forums
Knowledge and Meta-Knowledge Sharing		Sharing and Tagging of Content	Sharing and Tagging of Content	
Social Networking (SN)	SN Applications	SN Application	SN Applications	
Knowledge Orchestration	Mashups	Mashups		Mashups

Figure 1: Traditional KM processes aligned with Web 2.0 processes and its applications

5 Web 2.0 Knowledge Management for Emergency Response

There are many different types of emergencies, brought about by forces of nature such as floods or man-made like terrorist attacks. These emergencies vary in terms of scale, both in severity and affected location. In small scale emergencies, only a few organisations may be involved, typically only local authorities such as the city council, police

and fire department. During large scale emergencies several hundred organisations can be involved, as was the situation after the Tsunami in the Indian Ocean 2004 [HRRL08]. During an incident, the emergency response (ER) team may receive information from multifarious sources like the emergency services, other local authority bodies, government bodies, broadcast services, affected individuals and others. The seriousness of an incident is likely to increase as its scale and complexity increases. However, in such situations it is more likely that the amount of information received will become overwhelming. The ER team's decision making process can, literally, mean the difference between life and death. Primarily this means the allocation and coordination of resources, but also involves effective communication between the agencies involved, the decision/command chain and the affected individuals. The management of the mass of information is crucial in aiding this decision-making, ensuring, as far as possible, that the responders have full *situational awareness* (i.e. having accurate, complete and real-time information) to make informed decisions. This means, in KM terms, knowledge creation and transfer are critical providing an effective response.

A number of recent initiatives are exploring the use of Web 2.0 to aid KM in ER. The Responder Knowledge Base[7] aims to provide information related to ER such as grants, standards, products and to provide functionality for users to add content and to contact other users. Life360[8] is a multi-channel messaging system and neighbourhood-centric social network to keep the user up-to-date and in contact with family and local community, using customised emergency alerts. The US Federal Emergency Management Agency has teamed up with MySpace to distribute a tool which provides information on how to get help, locate victims, facilitate donations, register volunteers and track the approach of a hurricane. A Facebook group for "emergency awareness" was set up in July 2008 at the University of Maryland. The group has been used to publish any emergency message that the university issues on its other alert systems. Again developed at the University of Maryland, project 911.gov[9] aims at developing a Web 2.0 platform supporting the collaboration of organisational entities for ER and citizens. A recent Open Source system, Sahana[10], provides a Web 2.0 platform for connecting ER organisations with volunteers. This platform is aimed at the setup of an online community by an organisation for a specific (large scale) incident.

Given the pressing need for knowledge creation and transfer in ER it is unsurprising that the incorporation of Web 2.0 techniques into ER has focused on the use of social networks; these can be seen as particularly applicable to these KM processes. It is worth noting that there has also been an investigation into the use of wikis in ER [WPAM+08], although the work concluded that wikis are useful, there were some caveats. Wikis are generally used for the monotonic creation and improvement of knowledge and are less applicable in dynamic domains, such as ER, where the recency of knowledge is often crucial. The analysis in Section 3 indicates that other Web 2.0 techniques such as blogs, podcasts, newsfeeds, forums, content sharing, tagging and others could also provide potential benefit to ER. The

[7] https://www.rkb.us/
[8] http://www.life360.com/
[9] http://www.cs.umd.edu/hcil/911gov/
[10] http://www.sahana.lk/

WeKnowIt project[11] aims to examine how these other techniques (along with social networking) can be applied in the ER domain. One of the main catalysts for the work in the WeKnowIt project is the realisation of the benefit user generated content (UGC) can bring to ER. Rather than relying on the limited resources of professional organisations to gather information, social network sites provide access to a mass of individuals who are directly involved in the incident. With the advent of mobile interfaces to social networks, users can upload information directly from the site of the incident, thus providing real-time critical information about the event and the possibility of having a clearer geographic visualisation of the extent of the emergency. In fact, for a number of recent earthquakes it has been claimed that Twitter[12], a micro-blogging service, provided the first notification and pictures related to seismic events before the national broadcast services or even professional ER organisations[13]. An interesting current investigation into the use of UGC is the The Aberdeen Project [Dod08] by the BBC which, although not directly an ER organisation, acts as a crucial medium between ER organisation and the public during emergencies.

The use of UGC in ER presents a number of challenges and hazards. Whilst ER organisations engage in KM processes that aim to generate and distribute accurate information, UGC may not adhere to the same criteria. Users may post information that is speculative rather than definitive, or simply incorrect or misleading. Where incorrect information is transferred from a social network setting and used or reproduced by an organisation the effect of any misinformation may be more serious. In addition to the issue of incorrect information, the nature of information is subjective, therefore individuals and ER organisations will have different perspectives and place different degrees of importance upon a given incident. For ER organisations to successfully exploit UGC in its KM they must implement processes to ensure the knowledge meets the requirements with respect to relevance, reliability and quality of the organisation.

6 Knowledge Management Tool for Emergency Response

To take up these challenges and to provide solutions to these hazards, we are developing within the WeKnowIt project a KM tool for ER. In the following we show what kind of ER activities such a tool should support and how they are implemented in our current version of the KM tool. The purpose of the KM tool is to support professional ER organisations in accomplishing their goals. But it should also seamlessly integrate information and content provided by the citizens, e.g. by using mobile phones. The core activities that are carried out by the ER organisation are: management of organisational structures, incident management (including communication with the citizens) and task management.

Management of organisational structures is the activity of setting up the ER team and informing other organisations after the incident is confirmed. The selection of the ER team members and involvement of other ER organisations depends on the type of the incident such as severe flood, fire in an apartment or terrorist threat. The organisational structures can change during an incident. For example, if unforeseen problems are encountered such as additional help is required to prevent a damn burst, the military is called.

[11] http://www.weknowit.eu
[12] http://twitter.com/
[13] http://www.bbc.co.uk/blogs/technology/2008/05/twitter_and_the_china_earthqua.html

Our KM tool supports the definition and modification of organisational structures in terms of groups and subgroups, in which the involved ER entities and members can be included. In future, we plan to allow the import of other organisations like non-governmental organisations and Web 2.0 communities like local neighbourhoods.

Incident management comprises the activities carried out by the ER team to capture and represent the state of the incident as best as possible and make decisions based on it. Therefore incident related knowledge maintained by members of the ER organisation is collected. This knowledge comes from the professional entities like the floating liaison officers of the emergency control centre send out to verify a situation or other professional entities such as the police and fire department. However, the knowledge also comes from citizens, those people in need calling the emergency authorities via mobile phones or volunteers helping the professionals in alleviating the problem. Knowledge is clustered, aggregated and used by the ER team for decision making. Here, one important piece of knowledge is the incident log, comprising the time line and notes of important events.

The WeKnowIt KM tool provides the functionality to maintain a shared incident log. We plan to add spatial and temporal dimensions and keywords to structure this knowledge in order to facilitate search and retrieval. We will also integrate external plugins for analysing and visualising the collected incident knowledge that comes from citizens and other Web 2.0 users.

Task management comprises all activities to allocate the work within the ER organisation. Typically such tasks include informing other ER organisations or gathering of important information, like the water level of a rising river at a specific location. The ER personnel also organise their individual tasks to maintain an overview of what is to accomplish and when. Therefore, tasks can be defined, described and assigned to persons in our WeKnowIt KM tool.

The screenshot in Figure 2 depicts a view on the task management module of the WeKnowIt KM tool. The head of the emergency control centre Sarah Armstrong is logged in. In her task view, she sees on the left hand side all tasks she is working on. On the right hand side, an overview of tasks issued by Sarah is shown that she delegated to her colleagues. The details of the task "Water level at Downing Street" are shown. They include a task description and the time and date the task was issued, a task priority and the executor of the task. Some water levels are entered here as task result (indicated by the filled star) that Sarah can constantly check.

Relation to Traditional KM and Web 2.0 Processes The three ER activities described above are related to multiple of the traditional KM and Web 2.0 processes presented in Sections 2 and 3. In the following, we align the ER activities along the matrix presented in Section 4. The ER activity of managing organisational structures supports the traditional KM process storage and retrieval in combination with the two Web 2.0 processes collaborative knowledge creation and social networking. This is achieved by supporting storage and retrieval of organisational structures, the collaborative creation of the ER organisations, which themselves can be considered as a type of social networks. Incident management as another core activity of ER supports the three traditional knowledge management processes creation, transfer and storage and retrieval. It also makes use of the Web 2.0 pro-

Figure 2: Screenshot of Task Management View in the Knowledge Management Tool

cesses collaborative knowledge creation and knowledge and meta-knowledge sharing. The (collaborative) knowledge creation is supported by creating the incident log and collaboratively adding entries to the log. The knowledge is stored by the tool and can be retrieved. Knowledge transfer happens when ER personnel read the incident log entries. This can be considered also as a form of Web 2.0 knowledge sharing. Finally, meta-knowledge in our tool are the time and creator of the log entries. The activity of task management supports the traditional KM processes of knowledge transfer, storage and retrieval as well as application. To this end, it makes use of the Web 2.0 process of collaborative knowledge exchange. Once a task is entered into the tool, it is stored and can be retrieved. The recipient of the task applies knowledge provided with and required for the task. Once the task is accomplished, the gained knowledge is transferred by entering it back into the task management of our tool. Thus, the task management can be considered as a collaborative knowledge exchange. In addition, the WeKnowIt KM tool is extensible towards knowledge syndication, e.g. to inform citizens via RSS news feeds or sending them messages on their mobile phones. It can also be extended towards knowledge orchestration through, for example, the visualisation of combined knowledge sources on a map, e.g. geo-referenced photos together with the phone calls of citizens.

7 Conclusion

This paper investigates the use of Web 2.0 by professional organisations for carrying out their knowledge management tasks. It is viewed from the perspective of the four traditional knowledge management processes: creation, transfer, storage and retrieval, and application. These processes are aligned with Web 2.0 processes. We believe that a clear understanding and alignment of the Web 2.0 and the traditional knowledge management processes is essential to fully realise the potential of designing and developing Web 2.0

knowledge management applications. It allows to take the different characteristics of the Web 2.0 and traditional organisational processes into account. We examined the application of Web 2.0 to knowledge management in emergency response. There are a number of interesting applications in this area. However, they almost entirely focus on the use of social networks, whilst other Web 2.0 processes also offer potential benefit, especially for knowledge transfer between Web 2.0 communities and emergency response organisations. We presented an initial implementation of a Web 2.0-based knowledge management tool for emergency response. This knowledge management tool is to be seen as first step towards a sophisticated support for creating, sharing and using of emergency-related knowledge by the emergency response organisations.

Acknowledgments This work has been supported by the EU project WeKnowIt (ICT-215453). We thank our students D. Schmeiß and A. Stahlhofen for implementing the knowledge management tool.

References

[AL01] Maryam Alavi and Dorothy E. Leidner. Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems. *MIS Quarterly*, 25(1):107–136, 2001.

[And07] P. Anderson. What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. *JISC Technology and Standards Watch*, Feb., 2007.

[Dod08] D. Dodd. Connecting in a Crisis Maps, News and Emergencies. In *Managing Emergencies With Information Technology*, 2008.

[HJ02] C. W. Holsapple and K. D. Joshi. Knowledge manipulation activities: results of a Delphi study. *Information & Management*, 39(6):477–490, 2002.

[HRRL08] Reiner K. Huber, Sebastian Richter, Jens Römer, and Ulrike Lechner. Assessment of C2 Maturity against the Background of Complexity of Disaster Relief Operations. In *Command and Control Research and Technology Symposium*, 2008.

[O'R05] Tim O'Reilly. What Is Web 2.0. http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html, September 2005.

[Pre00] J. Preece. *Online Communities: Designing Usability, Supporting Sociability*. Wiley, 2000.

[SAA+00] G. Schreiber, H. Akkermans, A. Anjewierden, R. Hoog, NR Shadbolt, and B. Wielinga. *Knowledge Engineering and Management*. MIT Press, 2000.

[SSK+08] Felix Schwagereit, Ansgar Scherp, Tomasz Kaczanowski, Ernest Wozniak, Dariusz Dziadek, and Symeon Papadopoulos. D5.1: Survey Knowledge Management Systems. http://www.weknowit.eu/system/files/D5.1.pdf, 2008.

[vK98] Georg van Krogh. Care in Knowledge Creation. *California Management Review*, 40:133–153, 1998.

[WPAM+08] C. White, L. Plotnick, R. Addams-Moring, M. Turoff, and S.R. Hiltz. Leveraging a Wiki to EnhanceVirtual Collaboration in the Emergency Domain. In *International Conference on System Sciences*, Jan. 2008.

Knowledge Services for Experience Factories

Eric Ras, Jörg Rech, Sebastian Weber
Division Competence Management
Fraunhofer IESE
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern, Germany
{Forename.Surname}@iese.fraunhofer.de

Abstract: The Experience Factory (EF) is an infrastructure designed to support experience management (e.g., the reuse of experience) in software organizations. It supports the collection, processing, management, analysis, and dissemination of experiences made on the job. One key issue of experience management is the aggregation of these documented experiences into more valuable patterns and laws. In this article, we describe how the different activities in an experience factory can be supported by knowledge services. Knowledge services are especially valuable for maturing activities, such as formalization and generalization. We describe how to leverage Web 2.0 concepts as features of an experience management system in order to implement the knowledge services.

1 Introduction

Experience is knowledge that can let us act in a practiced and automatic manner, or that helps us to assess, select, and apply an appropriate problem solving strategy, method, technique, or tool. It has been gained by acting/doing and may either result from unprocessed and unreflected events in specific situations or from conscious reflection and interpretation about ongoing issues. Several approaches have shown how parts of this knowledge and the related observations could be externalized and hence become easier to share with others. Without the reuse of well-proven knowledge, e.g., in the form of software patterns, software engineers would have to rebuild and relearn the knowledge again and again.

The research fields concerned with the management and maturing of experiences are software reuse and *experience management* (EM). They have increasingly gained importance during the past thirty years. EM is based on concepts from the Experience Factory (EF) [3], Case-Based Reasoning [1], and Knowledge Management [9].

In this article, we propose leveraging common features of Web 2.0 applications (e.g., syndication, recommendation, etc.) within experience management systems by supporting the EF activities (e.g., retrieving, searching, packaging, formalizing, generalizing, etc.). Section 2 describes the EF paradigm, explains what an experience package is and what kind of context characteristics need to be considered, and lists common Web 2.0 application features. Section 3 assigns Web 2.0 features to EF activities and explains how the features support the user or the experience engineer,

respectively. Finally, we summarize the paper and give an outlook on further work in Section 4.

2 Background

This section will highlight important aspects of the experience factory and experience packages, in order to make the mapping of Web 2.0 features to the activities of an experience factory easier and more comprehensible.

2.1 Experience Factory

The *Experience Factory* (EF) is an infrastructure designed to support experience management (e.g., the reuse of experiences regarding software products or IT projects) in software organizations. Further, it supports the collection, processing, analysis, and dissemination of experiences and represents the physical or at least logical separation of the project and the experience organization as shown in Figure 1. This separation is meant to relieve the project teams from the burden of finding and preserving valuable new experiences that might be reused in later projects.

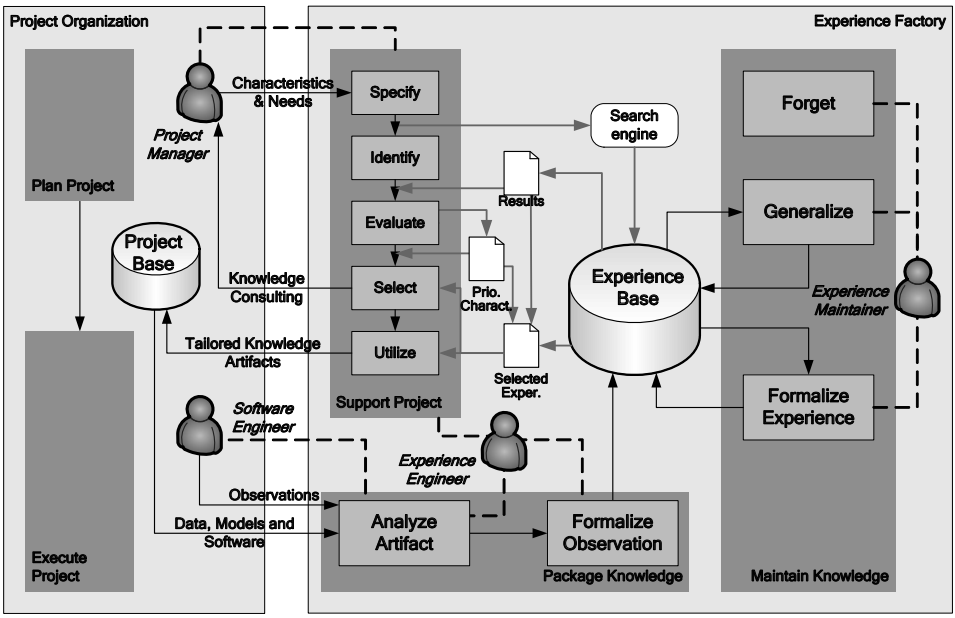


Figure 1: The Experience Factory ([3], [10])

In the "knowledge dust to pearls" approach [4], the observations made in day-to-day work (i.e., the knowledge dust) are analyzed, synthesized, and transformed into knowledge pearls (i.e., patterns or antipatterns).

For example, if we begin a project (Plan Project), the project manager uses the EF to search for reusable knowledge *in prior* to the project. This knowledge comes in the form of effort models, reference architectures, design patterns, or process models based upon our project context (Support Project). As described in [10], this phase is split into the process steps "Specify", "Identify", "Evaluate", "Select", and "Utilize". In the execution phase (Execute Project), the EF is used by the project manager and the software engineer to retrieve knowledge *on demand*. During the project and at the project's end, it is analyzed (e.g., using a post-mortem analysis) in order to extract reusable knowledge (i.e., observations or artifacts) that might be useful in other projects (Package Knowledge). Later during the lifecycle of experiences and observations, this knowledge is then formalized, generalized, or forgotten (i.e., removed) in order to be more usable in future projects (Maintain Knowledge).

2.2 The Experience Package and its Context Characteristics

An experience package is defined as an explicit representation of an experience that can be stored, categorized, and disseminated in an organization. It stems from formalizing and generalizing either experience knowledge or experience gained through systematic measurement and improvement. An experience package description contains a problem statement, optionally a proposed solution including the expected benefit/effect when applying it in a new situation, a context description, and additional administrative information. The so-called *A2E structure* encompasses all information that is required in the experience factory to describe an experience package. The elements used in this structure are described in Table 1.

Table 1: The A2E structure for experiences

Action	Description of an activity that was applied to cause an outstanding effect.
Benefit	Description of the positive or negative effect that was caused by the action.
Context	Characterization of the environment the action was performed in.
Description	Detailed explanation and depiction of the problem, solution, intent, applicability, etc. of the software pattern – based on a pattern template.
Evidence	Report and list of evidence that back up the claim of the software pattern (e.g., used experiences) as well as other relevant references.

The context of a reusable artifact can be seen as all information that does not describe the artifact itself. When the core of the artifact/experience represents the "how", the context characterizes the "where", "when", "why", "what", "by whom", etc. the artifact was created/used in. In general, the artifact represents the data, and all environmental metadata (i.e., data about data) is context. Context explains the environment the knowledge was created in and is a way of giving knowledge meaning and focus, and the more understandable and focused it is, the most effectively it can be captured and reused in a given situation [2].

We derived the following context categories, which are essential for describing the context of experiences:

- individual context (e.g., role, skill and competence profiles, learning preference, activity history)
- group context (e.g., team size, team members, team competencies and experience)
- process context (e.g., activity, lifecycle model)
- product context (e.g., type of product, complexity, quality, application context)
- project context (e.g., size, effort, resources, costs)
- organization context (e.g., competence development strategies, corporate quality strategy, business targets)
- customer context (e.g., business domain, market strategies, etc.)

The refinement of each context category depends on the domain where reuse is applied. In addition to the abovementioned context characterization, each artifact needs a description of the observation itself as well as additional environmental and non-environmental information (i.e., metadata), such as classification, abstract, keywords, definition, explanation, relationship to other artifacts, etc.

Describing the context of experiences has several advantages: Context characteristics help the software engineer to search and find appropriate experiences for reuse. Context categories can help the reusing person in understanding, evaluating, selecting, utilizing, and eventually adapting the experience to a new context.

In addition, context categories support the generalization (i.e., aggregation) of experience. This so-called de-contextualization is necessary to increase the range of applicability of a specific experience. De-contextualization does not mean the removal of the context information, but its stepwise abstraction by combining and generalizing parts of the context description.

2.3 Common Features of Web 2.0 Applications

This section describes widespread features that can be found in many Web 2.0 applications. In Section 3, we assign the described features to concrete EF activities. Weber et al. [11] described common Web 2.0 features based on the survey of Wong and Hong [12]. These features can be part of so-called knowledge services that support the previously mentioned activities in the context of the EF. A knowledge service is provided to the software engineer through applications – in our case Web 2.0 applications.

The following list shows an extract of the relevant features together with examples (the examples constitute mashups [8] as a special type of Web 2.0 applications):

- **Syndication**: The mashup summarizes multiple websites/services or data sets (e.g., Vidmeter.com aggregates videos charts from multiple websites, Yahoo Pipes (pipes.yahoo.com) enables users to create combined feeds).

- **Search**: The mashup provides a search over multiple external data sources (e.g., Kayak.com aggregates multiple search results from different engines).

- **Visualization**: The mashup provides the user with some kind of visualization of external data sets (e.g., liveplasma.com visually suggests to users those artists who might be of interest by leveraging the Amazon API).
- **Personalization**: The mashup makes use of the user's personal information exposed by other websites/services (e.g., leveraging personalized feeds of Del.icio.us as input source) or enables the construction of a personalized data set from the original service (e.g., the mobile shopping service Wishpot.com).
- **Folksonomy**: The mashup leverages a tagging mechanism for organizing its content. Tag clouds help to navigate through the content (e.g., TagBrowsr.com as an alternative way for browsing Flickr content).
- **Alternate UI & In-situ Use**: A mashup provides an alternative UI to external services (e.g., oSkope.com provides a visual interface to Amazon, Ebay, etc.). In-situ use refers to mashups that support specialized usage of a service outside the typical use case (e.g., HeyWhatsThat.com utilizes GoogleMaps to describe mountains and terrain areas to users).
- **Recommendation:** The mashup utilizes recommended content originating from social communities or where users suggest related content with regard to the content of the Web page (e.g., recommended Del.icio.us bookmarks).
- **Rating**: The mashup shows content that was either assessed by users or that has been referred to often (e.g., Amazon's stars, bookmarks in Del.icio.us).
- **Commenting/Annotating**: The mashup integrates all kinds of comments attached to some content (e.g., sticky notes in Diigo.com).

3 Web 2.0 Features for Experience Management Systems to Support Experience Factory Processes

This section deals with assigning common Web 2.0 features to EF activities. We elaborate how these features could support the activities of retrieving, analyzing, formalizing, generalizing, adapting, and discarding experiences. We provide suggestions, for how to leverage these Web 2.0 concepts as features of an experience management system.

The following table shows in the first column the activities performed during a project to reuse experience and within the EF itself. The other columns represent the Web 2.0 features and their support for specific activities (marked with an "x").

Table 2: Activities within the Experience Factory

Experience Factory Activities		Features								
		Syndication	Search	Visualization	Personalization	Folksonomy	Alternate UI & In-situ Use	Recommendation	Rating	Commenting / Annotating
Support	Specify	x				x	x	x		
	Identify		x	x	x					x
	Evaluate							x	x	
	Select									x
	Utilize								x	x
Package	Analyze Artifact	x								
	Formalize Observation	x				x		x		
Maintain	Formalize	x				x		x		
	Generalize	x						x	x	x
	Forget							x	x	

The first activity *Specify* intends to formulate the query to be processed by the search engine. The query reflects the specification of the required reuse candidate [5]. *Specify* can be supported by recommending search keywords that originate from all specified queries of users, groups, roles, etc. In doing this, the current user context (provided, e.g., through the user profile, user profiling, or a separate form associated with the query) is considered. A syndication feature allows collecting the previously used queries of different persons, groups, roles, etc. in order to process the data (e.g., providing an RSS feed). The folksonomy feature visualizes the relevance of recommended keywords via a tag cloud in order to assist the user in selecting adequate keywords. The alternate UI feature provides a role-specific search view, for example, according to a manager or developer role.

The activity *Identify* uses the formulated query to retrieve experience packages from the database. Finding queried experience packages can be supported by the Web 2.0 feature *Search*. Here, the experience management system searches over diverse data sources, e.g., experience base, corporate blog, enterprise wiki, etc. Recommendation enables ranked results (e.g., based on user ratings ("stars") or links ("page rank")). Visualization

of clusters within the search results enables fine-grained ranking. Personalization enables the filtering of search results based on a personal profile (i.e., interests, preferences, knowledge, etc.), work context (see Section 2.2), and access rights.

The search results, i.e., the reuse candidates, are now *evaluated*. The evaluation is supported by a list of evaluation criteria defined by the reusing person. Recommendation helps the user to find his own personal and prioritized list of criteria, which enables him to filter relevant artifacts from the search result. Examples of criteria, i.e., experience characteristics, include language, learnability, modification and application costs, comments by other users, etc. A characteristic rating feature is the basis for recommending candidate characteristics.

The activity *Select* is done based on the characteristics of the reuse candidates. After the user has selected the relevant experience, he has to document why he has made this selection. This can be achieved by using a commenting/annotating feature, where the comments are associated with the current context (user context and query).

The application of the selected experience may require a modification. After using the selected experience (activity *Utilize*), the user has to document how the experience (i.e., artifacts) was applied, which can again be supported by a commenting/annotating feature. In addition, he has the possibility to rate how good the application of the experience was.

An experience engineer [7] has to *analyze* project artifacts as a prerequisite for formalizing and storing experience within the experience base (activity *Analyze*). This step implies complex cognitive activities, which are difficult to support by tools. However, the engineer can be assisted by being informed about changes in the project, which may lead to a new experience to be analyzed. As an example, the engineer registers to be notified of activities in particular folders of the enterprise net drive. This information can be provided unobtrusively, e.g., as an RSS feed.

During the activity *Formalize Observation* and *Formalize*, the experience engineer formalizes observations or semi-formal experiences and stores new experiences within the experience base (see Figure 2). Recommendations suggest artifacts similar to a specific topic or task as examples in order to assist the formalization process. Syndication help to collect information related to a topic or task from different sources. Furthermore, the experience engineer registers for particular topics (e.g., by specifying relevant keywords, tags, categories, etc.) in order to be notified about interesting artifacts, e.g., via RSS feeds. A tag cloud supports him in finding adequate keywords for characterizing the artifacts.

The activity *Generalize* is used to summarize multiple project-specific Experiences (E) into a software pattern, for example, a design pattern such as “Abstract Factory”, and finally (together with other patterns) into a Law (L). A law is a generally applicable statement, principle, or heuristic that is valid for all software systems – e.g., Constantine’s Law, “A structure is stable if cohesion is strong and coupling low” [6]. The core goal of this step is the partial de-contextualization (i.e., abstraction) of the experience from its project, domain, language, or technology context. Combining artifacts or existing experience packages into new experiences can be supported by recommending similar or related artifacts or experience packages. These artifacts or

experiences can be aggregated via syndication from diverse sources. User ratings help the experience engineer to decide on which artifacts should be integrated. In addition, user comments may influence the decision.

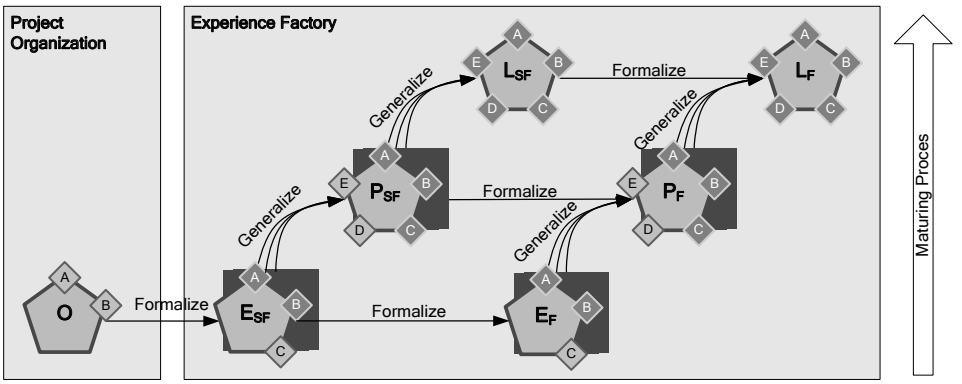


Figure 2: Experience maturity levels

The activity *Forget* helps to remove obsolete artifacts from the experience base. This activity can be supported by recommendations and ratings. Potential artifacts may be suggested based on the number of artifact accesses or ratings, for example. Additionally, manual classification of artifacts, e.g., a user tagging a document as obsolete, can be seen as a selection of an identification of deletion candidates.

Summary and Outlook

The Experience Factory (EF) is an infrastructure intended to support the collection, processing, management, analysis, and dissemination of experiences made on the job. We described how the different activities in an EF can be supported by knowledge services and proposed leveraging Web 2.0 concepts as features of an experience management system in order to implement these knowledge services.

Up to now, only a few experience engineers [7] have analyzed data from projects with the intent of packaging valuable experiences. Nevertheless, the EF will profit from a shift towards collaborative authoring and sharing of experiences. Knowledge services will support not only the experience engineer but also the project staff in conducting EF-related activities. The challenge of an experience engineer is to support several concurrent projects with up-to-date information just in time. Many software projects follow an evolutionary approach, which means that software is developed in teams working under tight deadlines and with changing stakeholder requirements. Hence, the experience engineer is often not able to perform activities such as formalizing, generalizing, or forgetting.

In this paper, we made suggestions on how common Web 2.0 features may support EF activities. It is hardly possible for the knowledge of the experience engineer to cover the knowledge of the collective intelligence in the enterprise all the time. Everybody should have the possibility to contribute to those activities by using Web 2.0 technologies, such

as Wikis, blogs, podcasts, or social networking platforms, which are used for knowledge capturing and transfer, collaborative work, and workplace learning.

The idea for the future is to integrate different Web 2.0 technologies in order to build an EF mashup environment. In short, the term mashup refers to an ad-hoc composition of information and services from different sources into new services [8]. In the context of EF, one approach might be to combine the experience base with diverse enterprise data sources, such as content in learning content management systems, corporate globs, project wikis, social networks, discussion forums, and maybe data originating from sources outside the enterprise firewall. Web 2.0 concepts, such as user-generated content or recommendations, as shown in this paper, would help to increase the quality and up-to-dateness of the experiences.

References

1. Althoff, K.-D.: Case-based reasoning, In (S.-K. Chang (eds.)): Case-based reasoningvol. 1, pp. 549-587. World Scientific, Singapore, 2001
2. Araujo, R.; Santoro, F. M.; Brézillon, P.; Borges, M. R.; Rosa, M. G. P.: Context Models for Managing Collaborative Software Development Knowledge, In First International Workshop on Modeling and Retrieval of Context (KI 2004), MRC2004, Ulm, Germany, 2004.
3. Basili, V. R.; Caldiera, G.; Rombach, H. D.: Experience Factory, In (J. J. Marciniak (eds.)): Experience Factoryvol. 1, pp. 469-476. John Wiley & Sons, New York, 1994
4. Basili, V. R.; Costa, P.; Lindvall, M.; Mendonca, M.; Seaman, C.; Tesoriero, R.; Zelkowitz, M.: An experience management system for a software engineering research organization, In 26th Annual NASA Goddard Software Engineering Workshop, 2001. IEEE Computer; pp. 29-35
5. Basili, V. R.; Rombach, H. D.: Support for Comprehensive Reuse, Journal of Software Engineering, vol. 6, no. 5, pp. 303 - 316, 1991.
6. Endres, A.; Rombach, H. D.: A handbook of software and systems engineering: empirical observations, laws, and theories (1st Edition), Pearson Education Limited, Harlow, England, 2003.
7. Feldmann, R. L.; Frey, M.; Mendonca, M.: Applying roles in reuse repositories, In International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE'2000), Chicago, USA, 2000. Knowledge Systems Institute; pp. 1-15
8. Merrill, D.: "Mashups: The New Breed of Web App," http://www.ibm.com/developerworks/library/x-mashups.html, last accessed on 24 November 2008.
9. Nonaka, I.; Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company Oxford University Press, New York, 1995.
10. Tautz, C.: Customizing Software Engineering Experience Management Systems and Related Processes for Sharing Software Engineering Experience, Ph.D Thesis. Kaiserslautern: University of Kaiserslautern, Germany, Department of Computer Science, 2000.

11. Weber, S.; Thomas, L.; Ras, E.: "Investigating the Suitability of Mashups for Informal Learning and Personal Knowledge Management," in Workshop on Mash-Up Personal Learning Environments (MUPPLE08). Maastricht, The Netherlands (2008)

12. Wong, J.; Hong, J.: "What Do We "Mashup" When We Make Mashups?," in 4th international Workshop on End-User Software Engineering (WEUSE 2008). Leipzig, Germany: ACM, New York (2008)

Design Principles of Enterprise Mashups

Volker Hoyer[1,2] and Katarina Stanoevska-Slabeva[2]
[1] SAP Research CEC St. Gallen and
[2] University of St. Gallen, mcm=institute, Switzerland
volker.hoyer@sap.com, katarina.staneovska@unisg.ch

Abstract: A new kind of Web-based application, known as Enterprise Mashups, has been gaining momentum in the last years. Enterprise Mashups implicate a shift concerning a collaborative software development and consumption process. End users combine and reuse existing Web-based resources within minutes to new value added applications in order to solve an individual and ad-hoc business problem. Novel design principles are currently about to emerge allowing to cover the long tail of user needs. In this paper, we introduce the terminology used in context of this new paradigm and present an Enterprise Mashup Stack which consists of three layers: Web-based resources, widgets, and Mashups. Based on this model, we elaborate on the design principles of upcoming intermediaries and the mass collaboration form, the lightweight composition style as well as the perpetual beta development model. By means of the EU funded research project FAST, we show their real-world applicability.

1 Introduction and Motivation

The process of development of Web-based business applications in companies follows usually the typical process of software development involving first assessment of user requirements followed by a long process of development and testing. The functionality of the resulting application is actually a compromise of user requirements, as not all user requirements, can be considered. As a result there is usually a long tail - a term first coined and popularized by Chris Anderson [And06] - of many specific user requirements or dynamically changing user requirements that are not met. The business users require Web-based applications that exactly meet their daily needs and which can be developed and adjusted within days and not within months or even years [CBG+07].

At a first glance, innovative approaches of software development, re-use and deployment as for example services-oriented software development provide new opportunities to organize software in a new way. However, as argued in [SC07], established implementations of Service Oriented Architectures (SOAs), i.e. the widespread Web Services Stack [ACKM04], also have shortcomings to cover the dynamic long tail of user needs due to the high technical complexity of the relevant standards (SOAP, WSDL, UDDI, BPEL, etc.), their inflexibility to react on changing business requirements within days, their limitation on focusing on internal enterprise activities as well as the missing integration of the actual end-user. To meet the organizational flexibility and people needs, a new technical and development paradigm is required which integrates the knowledge workers in the software

consumption and development process. This paper presents a concept how Mashups can be used by enterprises to implement a commons-based peer production business application development.

In general, the commons-based peer production represents a new model of economic production. According to Yochai Benkler, who coined the term, „... it refers to production systems that depend on individual action that is self-selected and decentralized, rather than hierarchically assigned“ [Ben06]. Thereby, the creative energy and knowledge of large number of people („Wisdom of Crowds“) is used to react flexible on continuous dynamic changes of the business environment. In contrast to hierarchical organizations (where centralized decision process are used to decide what has to be done and by whom) or market mechanisms (when tagging different prices to different jobs serves as an attractor to anyone interested in doing the job), people in the peer production have the freedom to work collaborative in decentralized communities on business problems. In this peer production, the users are characterized as knowledge workers who work primarily with information or develop and use knowledge in the democratized workspace [Dav05].

Enterprise Mashups built on Service-Oriented Architectures have the potential to extend the reach of SOA by putting a face on services [JCH+07]. Driven by the consumer market, upcoming tools and forecasts of market research institutes like Gartner, Forrester, or McKinsey show the practical relevance of the paradigm [HF08]. However, an analysis of the underlying principles of Enterprise Mashups is missing so far. In particular, there are no concepts how available Mashups can be stored and managed, how they can be made searchable and which processes are necessary to enable users to flexibly re-use them for their specific needs. This position paper is devoted to fill this gap by discussing the major design principles in context of the Enterprise Mashups paradigm.

The reminder of this paper is structured as follows: Chapter two deals with a clear definition of Enterprise Mashups. In chapter three, we introduce a designed Enterprise Mashup Stack with the relevant vocabulary used in context of Enterprise Mashups and elaborates on the design principles enabling to address the long tail of user needs. By means of the research project FAST, we show their real-world applicability in the course of chapter four. Finally, chapter five closes this article with a brief summary and an outlook on future work.

2 Enterprise Mashups

In literature, the exact definition of Enterprise Mashups is open to debate [Jhi06] [DMY+07] [MRG08]. In this work, we refer to a definition based on an analysis from different perspective (technical, business, application, consulting, software vendor, and community) combining the academic as well as the industrial world [HF08]: „An Enterprise Mashups is a Web-based resource that combines existing resources, be it content, data or application functionality, from more than one resource in enterprise environments by empowering the actual end-users to create and adapt individual information centric and situational applications“ [HF08]. According to this definition, Enterprise Mashups focus on the UI integration [DMY+07] by extending concepts of Service-Oriented Architectures (SOA)

[ACKM04] with the Web 2.0 philosophy [JCH+07]. In contrast to SOA, Enterprise Mashups integrate the business users (i.e., sales manager) in the software development and consumption process implicating a shift concerning the responsibilities of the IT department. Users from the business units characterized by no sophistical IT skills take over more and more capabilities to create their individual operational environment. The role of the IT department is changing toward a service intermediary [HSS08] [CBG+07].

Criteria	**Service-Oriented Architecture**	**Enterprise Mashups**
Time-to-value	Many weeks, months, or even years	Minutes, hours or days
Developer Profile	IT department	Business units (limited programming skills); small teams or individuals
Integration Layer	Application Integration	Focus on UI Integration
Development Phases	Well defined, following agreed-to schedule (although with frequent schedule overruns)	No defined phases or schedules; focus on a good-enough solution to address an immediate need
Functional Requirements	Defined by limited number of users, IT needs to freeze requirements to move to development, requirement creep often caused by changing business needs	As requirements change, Enterprise Mashups usually changes to accommodate business changes; Enterprise Mashups encourages unintended uses
Nonfunctional Requirements	Resources allocated to address concerns for performance, availability, and security; robust solutions	Little or no focus on scalability, maintainability, availability, etc.
Testing	By IT with some user involvement	By users through actual uses

Tabelle 1: Service-Oriented Architecture versus Enterprise Mashups

To understand the changing development environment, table 1 summarizes the findings of a desk research [HSS08] and experiences taken from first implementations of domain specific Mashups with the SAP Research Rooftop Mashup prototype. The comparison of the traditional development approach and the Enterprise Mashups paradigm indicates the changing environment and need for new design principles.

3 Design Principles

In context of the Enterprise Mashup paradigm, novel design principles are currently about to emerge. This section is devoted to present these design principles. They are analyzed from four perspectives: architecture (Enterprise Mashup Stack), community, programming style, and development process [HSSJS08]. Besides a literature review, we integrate our

experiences taken during the development activities of the Mashup prototype SAP Research Rooftop [Hoy08].

3.1 Enterprise Mashup Stack

From an architectural perspective, we can describe the relevant components and terms in context of Enterprise Mashups with the assistance of a layer concept. Figure 1 depicts the resulting Enterprise Mashup Stack which consists of the layer resource, widget and Mashup

Resources. The lowest layer contains the actual Web-based resources, be it content, data or application functionality. They represent the core building blocks of Enterprise Mashups and are the differentiator of the resource-centric paradigm. According to the lightweight Representational State Transfer (REST) architecture style, each Web-based resource can be addressed by a Universal Resource Identifier (URI) allowing equal accessibility to those resources from browsers, mobile devices, or server applications. The resources itself are sourced via a well-defined public interface, the so called Application Programming Interface (API). The APIs encapsulate the actual implementation from the specification and allow the loosely coupling of Web-based resources - a major quality of SOA. According to the REST architecture style, the four CRUD-Operations (Create, Read, Update and Delete) are represented by the HTTP verbs Put, Get, Post and Delete. The Atom Publishing Protocol (APP)[1] represents a first application-level protocol for publishing and editing Web resources by following the REST architecture style. The protocol is based on HTTP transfer of Atom-formatted representations which is documented in the Atom Syndication XML Format. A new imitative driven by Google, called GData[2], uses the extension mechanism of APP and provides also queries and authentication functionalities. It allows sending full-text search queries to the underlying Web-based resource. The returned syndication XML format (Atom or RSS) is based on the Opensearch.org response elements, a specification driven by Amazon. Besides these new lightweight standards, existing application functionalities described with WSDL represent also an important and relevant API for Enterprise Mashups.

Widgets. Based on the resources and sourced via public APIs, widgets provide application domain functions or information specific functions. They are responsible for providing graphics, simple and efficient user interaction mechanisms which put a face to the resources and abstract from the technical description of the Web-based resources. By configuring and personalizing, the underlying Web-based resources can be used according to the individual requirements. Therewith, they tend to be designed with a focus on consumption and customization to ensure they are extremely flexible and reusable. However, even if the respected W3C published a draft Widgets specification[3], it lacks on a widespread widget model. Software vendors (like Microsoft, IBM, or Google) define their own widget model, NetVibes has the compelling Universal Widget Architecture (UWA), and OpenAjax

[1] http://ietfreport.isoc.org/idref/draft-ietf-atompub-protocol/
[2] http://code.google.com/apis/gdata/
[3] http://www.w3.org/TR/widgets/

has no component model per se but vital strategies for making Web components together in the same Mashup.

Mashup. By assembling and composing a collection of widgets stored in a catalogue, users are able to define the behavior of the actual application according to their individual needs. By aggregation and linking content of different widgets in a visual and intuitive manner , users are empowered to create their own operational environment which fits best to solve their heterogeneous business problems.

3.2 Emerging Intermediaries

As mentioned in the introduction, Enterprise Mashups have the potential to overcome the shortcomings of the traditional Web Service Stack regarding the lack of comprehensive, trustworthy and widely accepted service registries. Novel forms of intermediaries are currently about to emerge which offer resource registry functionality and extend the role of the traditional UDDI- or ebXML-based implementations. The typical resource discovery and utilization process is therefore different from the Web Service Stack [SC07]: After publishing resources by the provider of a mashable component, advanced intermediaries monitor continuously the parameters (such as the resource availability and response latency) and provide performance metrics and other evaluation results which may be used by potential consumer to select a resource. The growing number of mashable components [4] implicates an adequate description of the Mashup components for retrieval which are characterized by using the language of business users. According to the Web 2.0 Philosophy, the actual knowledge worker takes over this description process by tagging collaboratively them. It creates a folksonomy, essential a bottom-up, organic taxonomy that organizes the resource on the Web. Further user rating functionalities based on popularity and relevance are used to collect, distribute and aggregate feedback about the Mashup component' behavior by an integrated reputation system. By monitoring performance and by gathering user-based evaluations, the emerging intermediaries lower the risk for users (consumer) to select a bad component for their Enterprise Mashup. Web sites such as Programmableweb.com, Strikeiron.com, Seekda.com represent this new kind of emerging intermediaries which improve the navigation and transparency for users and help them to find the right Mashup component.

3.3 Mass Collaboration

Besides the emerging intermediaries, mass collaboration is a further design principle of Enterprise Mashups. Don Tabscott introduced the term "prosumption communities"to describe the blurring between producers and consumers [TW06]. Customers participate in the creation of products in an active and ongoing way. Through co-innovation and co-production, the users in the business units do more than customization and personalization;

[4] 978 Mashup APIs (http://programmableweb.com), 27.693 online Web Services (http://seekda)

they self-organize their individual operational environment and are empowered to submit new ideas. Without any hierarchy limitations, a knowledge worker creates „quick and dirty“ an Enterprise Mashup, shares it and the experiences with the community and consume it immediately. The willingness of users to offer feedback to the application creator, who may be unaware of problems or alternative uses, directly contributes to the adoption of the application and can further its improvement in a peer production. The described democratized development and consumption process implicates being open. Not only can people share their remixes with three or four best friends, they are able to share them with thousands, and perhaps millions, on the Web.

3.4 Lightweight Composition

The central driver of Enterprise Mashups to address the long tail of user needs is the lightweight resource composition style to build individual enterprise applications by reusing build blocks in different contexts. As depicted in figure 1, the composition takes place both on the widget layer (piping) and on the Mashup layer (wiring) according to the Enterprise Mashup Stack as present before. In reference to the UNIX shell pipeline concept, the piping composition integrates a number of heterogeneous Web-based resources defining composed processing data chains/ graphs concatenating successive resources. The output of each process feeds directly as input to the next one. Aggregation, transformation, filter and sort functions adapt, mix and manipulate the content, data and application functionality of the Web-based resources. Intuitive visual environments for the piping composition represent Yahoo Pipes or IBM Diama. The piping composition itself addresses users versed in classical development or data manipulation language. On the widget layer, the user is able to wire existing widgets together with behavior and data relationship by interconnecting visually their input and output parameters. For example, a form widget can be placed on a page, allowing a user to enter data. This data entered can be connected to the input of a widget that provides a Web-based resource invocation, and the output of the resource response can be connected to a widget that renders a visual display. The IBM

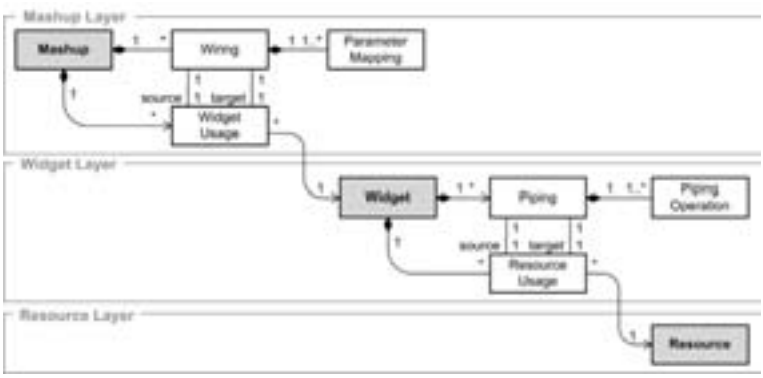


Abbildung 1: Enterprise Mashup Stack: Piping versus Wiring

Mashup Center[5] and the research project EzWeb[6] provide first concepts and platforms for the wiring concept.

3.5 Perpetual Beta Development Model

Regarding from a development model perspective, the classical software construction paradigm (requirements, design, implementations and test) is no longer valid. To successfully develop Enterprise Mashups in short periods of time, it is in fact necessary to support a perpetual beta development cycle. The users build within hours or even minutes „quick and dirty“ their individual enterprise applications, often with components that are not under their control. But even if users who are accustomed to the social aspects of Web 2.0 are more tolerant of bugs and poor performance, Enterprise Mashups require a stable mashup environment. Otherwise, this might continue to be a barrier to the early adoption of Enterprise Mashups in business contexts. The development process itself is characterized by an agile development model focusing on the actual working software and not on a comprehensive specification or documentation. In addition, the operative phase is an explicit part of the development model. A disciplined build and development process of new Web-based resources is necessary to allow the continuous improvement and adaptation of Enterprise Mashups. Unlike traditional SOA-based applications, Enterprise Mashups will never be finalized. A beta version is not only an actual product but also media through which the next beta version is devised with dynamic negotiation with both technological and market innovation [Kak06].

4 FAST Platform

In the frame of the EU research project FAST we are currently developing a Web-based platform to create business relevant widgets built on resources encapsulating existing services from legacy systems [FAS09]. The resulting widgets - in the FAST project we call them gadgets - can be deployed in different Mashup platforms like iGoogle or Facebooks (consumer-oriented), EzWeb (enterprise-oriented) as well as on mobile devices.

According to the Enterprise Mashup Stack, the FAST Gadget architecture is depicted in figure 2. In contrast to existing consumer-oriented widgets characterized by one screen, we propose a *screen flow-oriented* widget model. It can consist of various *screens* (ready-to-compose building block that can be considered fully functional by itself) that are connected with each others by *flow operations* (i.e., gateway). In enterprise environments, widgets are confronted with the presentation of lot of information which can not be handled in only one screen. Enriched with semantic annotations defining pre and post conditions of interconnected screens, FAST assistants the users to create business relevant gadgets. Besides the actual *form* representing the graphical user interface of the screen, a set of *resources*

[5] http://www-01.ibm.com/software/info/mashup-center/
[6] http://ezweb.morfeo-project.eu/

build the content of a screen. In order to handle the disparate interfaces or invocation mechanisms of *services* in the back-end, resource adapters wrap the services to a FAST unified resource structure.

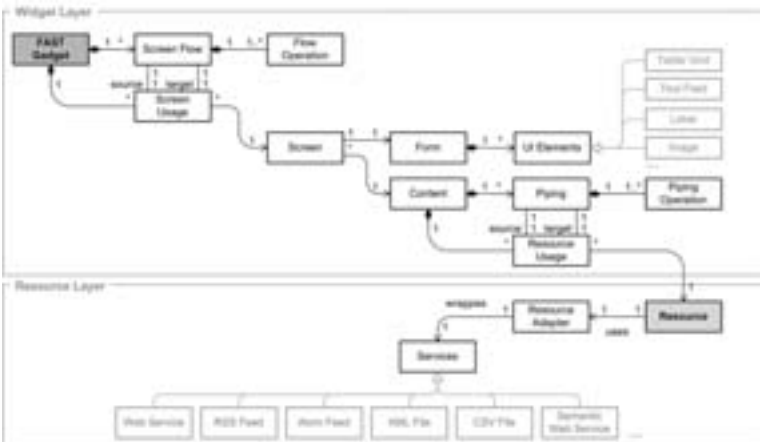


Abbildung 2: FAST Gadget Meta Model

To cover navigation and transparency aspects, the FAST platform combines concepts from the Semantic Web initiatives with the Web 2.0 philosophy. In this sense, a FAST ontology defines the conceptual model for organizing the various components (gadgets, screens, flow operation, resources). In addition, each instance will have a slot to allow annotations with non-predefined tags. Enriched with user profiles and history data, FAST provides relevant mashable components to the user according to his current context. The so-called FAST catalogue is responsible for the intermediary role. For the lightweight composition (in case of FAST it's piping) the so-called FAST Visual Gadget Studio allows the user to choose among preselected domain specific building blocks to create in a drag and drop fashion a widget. To deploy the created widgets, the FAST gadget adapter deals with Mashup platform capabilities and available policies in order to adapt the FAST gadgets to different environments (EzWeb, iGoogle, Facebook, etc.).

In contrast to existing Mashup tools (Microsoft Popfly, Yahoo Pipes, SAP Research Rooftop, Google Mashup Editor, IBM Mashup Center, etc.) [HF08], the FAST platform integrates semantics specified in RDF to organize the growing number of mashable components. By supporting users in reusing the components to value added applications, FAST provides only these components to the users which are relevant in their individual context. Existing Mashup tools are lacking on adequate discovery mechanisms so far. Further, the philosophy of FAST to develop a gadget which can be deployed in multiple Mashup platforms allows the portability and reusability of content on multiple channels (desktop, browser, mobile devices). Especially in enterprise environments, this will reduce costs by consuming the created widgets in multiple environments.

Figure 3 shows the FAST prototype to design screen flow gadgets. By drag and drop, the user is able to specify a process-oriented gadget by connecting the screens with each other. The post and pre conditions in the botton check the semantic interoperability of the screens. For example, the „order screen“ on the left is marked as red, because the fact

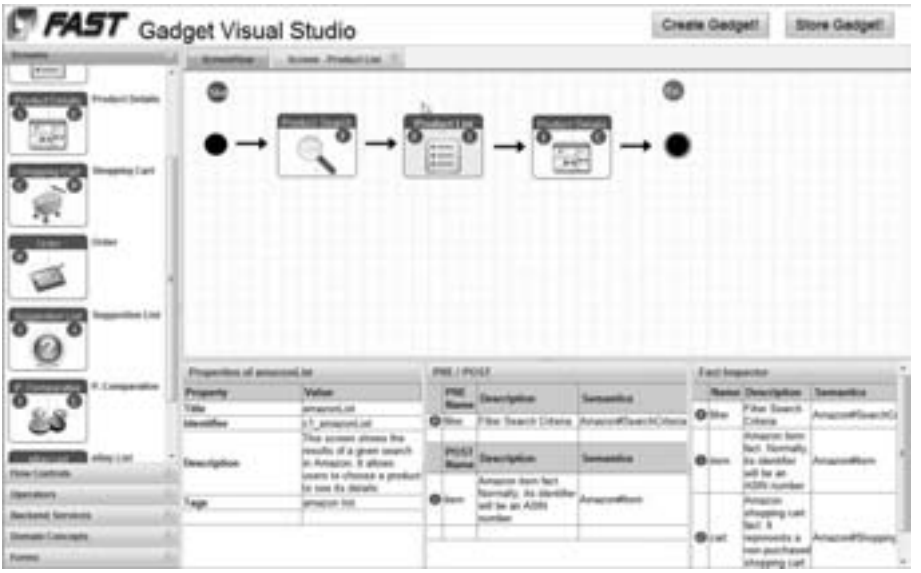


Abbildung 3: FAST Screen Flow

(product number - P) is not available in one of the three selected screens. In case the user moves the „shopping cart screen“ to the canvas, the „order screen“ will marked as green. The „shopping cart screen“ has the post condition P fact allowing the connection with the „order screen“.

5 Conclusion

The aim of the paper is the analysis of emerging design principles of the Enterprise Mashup paradigm allowing to implement a commons-based peer production business application development. In order to achieve this, the main terms related to Enterprise Mashups were defined. Based on experiences from first Mashup prototypes (i.e., SAP Research Rooftop) and a literature analysis, we present novel design principles regarding from the perspectives architecture, community, programming style, and development process. By means of the FAST research project funded by the European Union, we apply the principles in a real-world application.

However, the design principles serve only as a starting point. Based on the findings presented in this position paper, further work will deal with a development of a reference model for Enterprise Mashup environments by leveraging the St. Gallen Media Reference Model. First results can already be found at [HSS08]. In addition, we are currently developing the FAST platform according to the presented design principles. To measure the economic benefits of the Mashup paradigm in enterprises, we will implement various real-world industry scenarios. A first version of the Open Source FAST platform will be available in March 2009.

Acknowledgments.

This paper has been created closely to research activities during the EU-funded project FAST (INFSO-ICT-216048) [FAS09].

Literatur

[ACKM04] G. Alonso, F. Casati, H. Kuno und Vijay Machiraju. *Web Services Concepts, Architectures and Applications*. Springer, Berlin et al., 2004.

[And06] C. Anderson. *The Long Tail: How endless choice is creating unlimted demand*. Random House Business Books, London, 2006.

[Ben06] Y. Benkler. *The Wealth of Networks. How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press, New Haven and London, 2006.

[CBG+07] L. Cherbakov, A. Bravery, B.D. Goodman, A. Pandya und J. Bagget. Changing the corporate IT development model: Tapping the power of grassrots computing. *IBM System Journals*, 46(4), 2007.

[Dav05] T.H. Davenport. *Thinking for a Living: How to Get Performance and Results from Knowledge Workers*. Harvard Business School Press, Boston, 2005.

[DMY+07] Florian Daniel, Maristelle Matera, Jin Yu, Boualem Benatallah, Regis Saint-Paul und Fabio Casati. Understanding UI Integration. A Survey of Problems, Technologies, and Opportunities. *IEEE Internet Computing*, 11(3):59–66, 2007.

[FAS09] FAST. EU project FAST (INFSO-ICT-216048). *http://fast.morfeo-project.eu/*, 2009.

[HF08] V. Hoyer und M. Fischer. Market Overview of Enterprise Mashup Tools. *Lecture Notes in Computer Science*, 5364:708–721, 2008.

[Hoy08] V. Hoyer. Zusammengerührt. Ad-hoc-Software aus der Fachabteilung. *ix Magazin für Professionelle Informationstechnik*, (10):98–102, 2008.

[HSS08] V. Hoyer und K. Staneovska-Slabeva. The Changing Role of IT Departments in Enterprise Mashup Environments. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Web APIs and Service Mashups*, 2008.

[HSSJS08] V. Hoyer, K. Stanoevska-Slabeva, T. Janner und C. Schroth. Enterprise Mashups: Design Principles towards the Long Tail of User Needs. In *IEEE International Conference on Services Computing (SCC)*, Jgg. 2, Seiten 601–602, 2008.

[JCH+07] T. Janner, V. Canas, J.J. Hierro, D. Licano, M. Reyers, C. Schroth, J. Soriano und V. Hoyer. Enterprise Mashups: Putting a face on next generation global SOA. In *Tutorial at the 8th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2007)*, 2007.

[Jhi06] A. Jhingran. Enterprise Information Mashups: Integrating Information, Simply. In *Proceedings of the 32nd international conference on Very large data bases*, Seiten 3–4. VLDB Endowment, 2006.

[Kak06] M. Kakihara. Strategizing Software Development: Strategic Management of Internet Services Development. In *Proceedings of the International Workshop on Interdisciplinary Software Engineering Research*, Seiten 37–43, 2006.

[MRG08] E.M. Maximilien, A. Ranabahu und K. Gomadam. An Online Platform for Web APIs and Service Mashups. *IEEE Internet Computing*, 12(5):32–43, 2008.

[SC07] C. Schroth und O. Christ. Brave New Web: Emerging Design Principles and Technologies as Enablers of a Global SOA. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Service Computing (SCC 2007)*, Seite 8, 2007.

[TW06] D. Tapscott und A.D. Williams. *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everythink*. Portfolio Hardcover, New York, 2006.

SHORT PAPERS

An Overview of Current Approaches to Mashup Generation

Thomas Fischer and Fedor Bakalov
University of Jena
07743 Jena, Germany
{fischer.thomas|fedor.bakalov}@uni-jena.de

Andreas Nauerz
IBM Research and Development
71032 Böblingen, Germany
andreas.nauerz@de.ibm.com

Abstract: Mashups allow users to bring together data and services from various web applications in order to create a new integrated tool that serves their needs. In the last few years, a variety of mashups frameworks has been proposed that promise to simplify the mashup creation process so that every user is able to create mashups. In this paper, we give an overview about these approaches and identify their limitations. The main insight is that the average user will not possess the necessary skills to create mashups that meet his needs with these tools. We therefore propose that a tool is needed that allows for the automatic ad-hoc generation of mashups.

1 Introduction

A mashup can be defined as a situational Web application that extracts and combines data and functionality from different sources to support user needs and tasks [Mer06]. In the last few years, a number of frameworks have been proposed to simplify the mashup creation process so that users without programming background are able to create mashups. In this paper, we compare these frameworks with respect to the skill requirements of the user. The analysis is based on a representative overview of mashup frameworks that have been proposed by business and research.

The rest of the paper is organized as follows. In Section 2 we describe the categorization of the framework overview and provide the overview itself. In Section 3 we identify limitations of the existing approaches. Section 4 concludes this paper with an overview about the topics that should be addressed by future research on mashup frameworks.

2 Analysis

In this section, we give an overview about different mashup frameworks and their paradigm to mashup development. Figure 1 depicts the mashup framework landscape in relation to the development paradigm as well as the required skills of the user.

Mashup Framework Categorization Model. The **user skills** can be divided into the categories **developer**, **power user**, and **casual user**. A developer should be familiar with programming, web technologies, different APIs as well as the usage of development tools. A power user has no programming skills, by definition of this paper, but does have de-

tailed functional knowledge about a specific tool or set of tools. Casual users only have the skills to use the functionality of a web browser and are able to navigate through the Web. The skill requirements of users depend on the **development approach** that is used to create the mashup. The development approach of mashups can be based on **manual**, **semi-automatic** or **automatic** creation. Manual creation means that the data sources and functionality have to be integrated by programming or scripting. Semi-automatic creation covers spreadsheet based mashup creation, wire-oriented tools and programming by demonstration. Automatic creation means that the mashup is generated without direct user interaction. This means that resources (e.g. knowledge web services) are selected and invoked automatically. In addition, mashup creation can be called automatic and adaptive, if this process generates mashups tailored to the changing user interests, tasks and experience of a user, which means that it is based on a specific user model [BKN07].

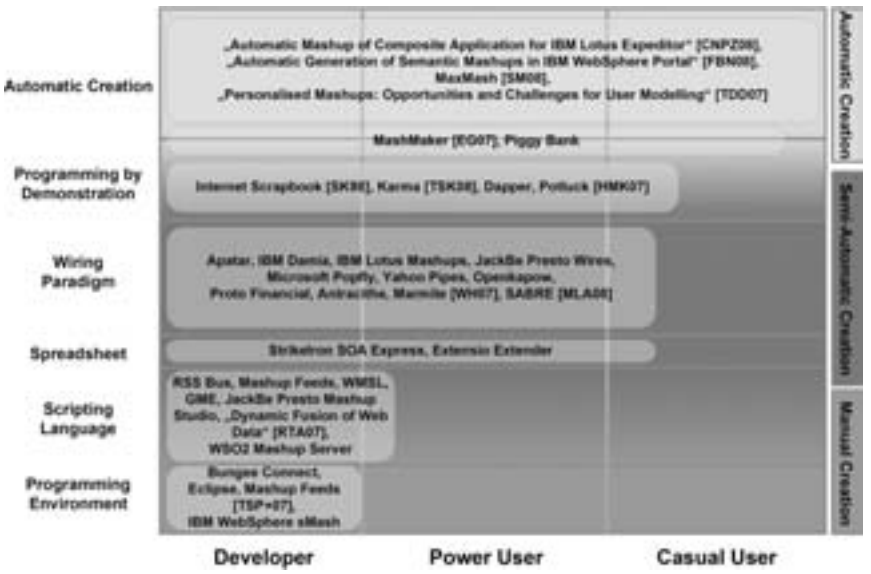


Figure 1: Overview about Mashup Frameworks

Frameworks based on the Programming Paradigm. A number of tools create mashups based on an integrated development environment. *IBM WebSphere sMash*[1] is a development and execution environment for dynamic web applications. It enables easy reuse of web services and enables rapid integration of different web services. *BungeeConnect*[2] is another platform that is offered as an online service enabling users to create comprehensive web applications. Bungee automates the import of publicly available web services as well as traditional databases and data warehouses. This manual development of mashups is supported by a variety of other IDEs and can only be done by experienced developers.

Frameworks based on Scripting Languages. The development of mashups is supported

[1] `http://www-01.ibm.com/software/webservers/smash`
[2] `http://www.bungeelabs.com/`

by various tools that are based on certain scripting languages such as *Google Mashup Editor*[3] (GME), *Web Mashup Scripting Language* (WMSL) [SHSG07, p.1305], *Dynamic Fusion of Web Data* [RTA07] [TAR07], *WSO2 Mashup Server*[4]. In general, it seems to be too complicated for a non-developer to create such scripts in an appropriate time, because more complex mashups will need a considerable amount of rather complex script code.

Frameworks based on Spreadsheets. Spreadsheet-based tools such as *StrikeIron SOA Express for Excel*[5], *Extensio Excel Extender*[6] focus on the remix of data. Unlike with wire-oriented tools, the data is directly inserted into a spreadsheet. This means that the outputs of a data source are written to cells that have been previously selected by the user. The cell values then serve as inputs of subsequent data source queries. StrikeIron SOA Express and Extensio Excel Extender utilize SOAPful web services to create mashups. In addition, Extensio Excel Extender can provide access to SAP, several databases as well as flat files.

Frameworks based on the Wiring Paradigm. Wire-oriented tools such as *Apatar* [Khi08], *IBM Damia* [SAM+08], *Marmite* [WH07], *SABRE* [MLA08], *JackBe Presto Wires*, *Microsoft Popfly*, *Yahoo Pipes*, *Openkapow*, *Proto Financial*, *Anthracite*, *Lotus Mashups* [7], remix and merge data, functionality, or presentation through a graphical wiring of basic building blocks. This manual connection is sometimes called wiring or piping of different modules, connectors, components or blocks. The available components provide different functionality (e.g., data retrieval, data transformation, data presentation etc.) and have to be connected to achieve the desired coordination of the mashups. The tools often support different data source types such as RESTful and / or SOAPful (e.g. Openkapow, Proto Financial, Anthracite) web services, database, spreadsheets and CSV files.

Frameworks based on Programming by Demonstration. Programming by demonstration enables users to learn a system by the provision of examples. The *Internet Scrapbook* [SK98] system allows users with little programming skills to automate recurring browsing tasks. The user is enabled to indicate the fragments from different web pages that are interesting to him and aggregate them into a personalized mashed-up page. The extraction of the data is based on the HTML structure of the specific web page. *Dapper*[8] is an online service that is able to create an API for any web site. The source web site has to be initially specified, then the user can select graphically from some sample outputs the fields that should be extracted. *Karma* [TSK08] utilizes programming by demonstration to extract lists of data from web pages through simple drag-and-drop of elements of a web page. The system leverages the DOM tree information of the browser and creates a table of the data. The data can be automatically joined with other tables derived from other pages, by a match of attribute name and value pairs. Huynh et al. propose the *Potluck mashup tool* [HMK07]. Potluck takes as input a set of URLs that contain the data that should be

[3] `http://code.google.com/gme/`

[4] `http://ws02.org/projects/mashup`

[5] `www.strikeiron.com/tools/tools_soaexpress.aspx`

[6] `www.extensio.com`

[7] `http://www.jackbe.com`, `http://www.popfly.com/`, `http://openkapow.com/`, `http://pipes.yahoo.com/pipes/`, `http://www.protosw.com/`, `http://www.metafy.com/products/anthracite`, `http://www-01.ibm.com/software/lotus/products/mashups/`

[8] `http://www.dapper.net/`

remixed. The datasets from the web pages are shown in a tabular environment. Fields that represent the same semantic attribute can be set as equal through a simple drag and drop of the field names. In this case, the presentation is automatically rearranged. Thus, the mediation between the different semantic heterogeneities is done implicitly by the user, while he is acting on the retrieved data. Furthermore, the system enables the user to clean up and homogenize the data in a faceted browsing environment.

Frameworks based on Automatic Creation of Mashups. The automatic generation of mashup applications has only recently started to gain interest in the research community. Carlson et al. [CNPZ08] propose a mashup framework for automatic composite mashup applications based on Lotus Expeditor. The framework focusses on mashups composed of non-web service components (e.g., widgets). In our work [FBN08], we have proposed an adaptive and automatic approach for mashup creation. In this mashup framework, SOAP-ful or RESTful knowledge web services are composed automatically by semantic web service composition based on the interests, tasks, and experience of a user. The retrieved data is merged and presented as a mashup. *MaxMash* is a framework that is directed towards automatic generation. It promises to compose and select features of networked applications and generates automatically the mashup application [SM08]. Instead of reusing the existing APIs, it relies on the Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP), which is used for instant messaging applications, and uses the underlying network traffic to create the mashup application automatically.

A number of research initiatives are directed towards adaptive mashups. *MashMaker* is a browser plugin that extends the normal process of browsing with mashup functionality. MashMaker does not require the specification of the mashup in advance by the users, as it is required by the workflow like tools [EG07]. The software guesses a mashup that the user would find useful, based on the current browser content. *PiggyBank*[9] is able to process RDF data, which is embedded in web pages. Manual development of web page specific screen scrapers (e.g., for Flickr pages) allows the extraction of non-semantic data and their transformation to RDF. An advantage of PiggyPank is that the user has not to concern about retrieving and remixing of data, which is done automatically through the merging of RDF triples.

3 Limitations

In this section we outline important limitations of the present mashup development approaches. Manual development (programming or scripting) of mashups requires expertise in the fields of web technologies and programming to create complex mashups (see also [TSK08, p.140], [WH07]. The difficulty of programming or scripting (even for experienced developers) is to transfer the problem domain representation into an abstract, detailed, and technical language of the programming [SBD03, p.287] or scripting environment. Therefore, it is difficult for casual users as well as power users to create personalized mashup applications in an appropriate time. However, a relatively small set of developers

[9] `http://simile.mit.edu/piggy-bank/`

is not able to create mashups that serve the changing and very different needs of a huge mass of end-users.

Semi-automatic tools cover the creation of mashups by end-users. However, they still require detailed background knowledge. In all semi-automatic tools (programming by demonstration, wiring paradigm or spreadsheet paradigm) the end-user has to select manually the data sources that should be remixed in the mashup application. Manual data source selection does not only require the location (e.g. URL) of the data sources, but also knowledge about the structure and semantics of the information that could be retrieved, because otherwise the human agent could not evaluate if a specific data source is appropriate for the specific problem. In fact, it is likely that the end-user also does not know many of the available sources and therefore is limited to a set of known ones, which may not satisfy his requirements such as trust, reliability, security etc. in a specific situation, which can influence the decision quality negatively.
In addition, wire-oriented tools specify mashups by a flow of different components that retrieve, transform, aggregate or present data from disparate sources. Users are overstrained to select appropriate building blocks of wire-oriented frameworks, because the end-users have to translate the problem and domain specific, high level representation of a problem into an abstract, detailed, and technical flow of components, blocks etc., which is similarly stated by Tuchinda et al. [TSK08, p.140] and Carlson et al. [CNPZ08]. In open systems like Microsoft Popfly the count of blocks increases steadily, which makes it increasingly difficult for a user to select building blocks from the cloud for complex mashups.

Another important limitation of manual or semi-automatic created mashups is the lack of adaptivity. This means that if the data sources and functionalities of the provider change their structure or behaviour the mashup application has to be reengineered by the end-users. Due to the above investigation, we can state that manual and semi-automatic creation of mashups has some fundamental limitations. This goes in accordance with Wong et al. [WH07], who argue that most tools still require too much background knowledge on web technologies and programming and focus mainly on lightweight user interfaces. Therefore, we propose fully automatic and adaptive generation of mashups that considers the user interests, tasks and experience. In an automatic generation of mashups the data sources (e.g., knowledge web services) are selected automatically and the retrieved data is merged without user interaction. Furthermore, the ad-hoc creation of mashups, which involves an automatic selection of the data source close to usage, avoids time consuming reengineering and automatically considers changed interests, tasks and experiences. Such an automatic generation requires the extensive utilization of machine processable and reasonable semantics, but promises to overcome the general limitations stated above.

4 Conclusion

In this paper, we have outlined the different types of development approaches that are utilized by existing mashup frameworks. Especially semi-automatic tools that often provide a graphical user interface have gained wide popularity in the last few years and promise to allow end-users to create mashups. However, as explained in the previous section, the

existing approaches have several limitations. They lack a mechanism to select data sources (e.g., information web services) efficiently. Furthermore, the composition of the different components has to be done manually, which becomes more and more time consuming, if the count of available components increases and the mashups become more complex. As a consequence, we have started working on a tool for automatic generation of user sensitive mashups within IBM WebSphere Portal [FBN08]. The framework automatically selects and combines information web services to create mashups. In our work, we also have described a user model that stores knowledge about user interests and expertise, which are used by the framework in order to generate mashups tailored to the needs of individual users.

References

[BKN07] P. Brusilovsky, A. Kobsa, and W. Nejdl, editors. *The Adaptive Web, Methods and Strategies of Web Personalization*, volume 4321 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, 2007.

[CNPZ08] M. P. Carlson, A. H.H. Ngu, R. Podorozhny, and L. Zeng. Automatic Mash Up of Composite Applications. In *Int. Conf on Service-Oriented Computing (ICSOC-08)*, 2008.

[EG07] R. Ennals and D. Gay. User-Friendly Functional Programming for Web Mashups. In R. Hinze and N. Ramsey, editors, *ICFP*, pages 223–234. ACM, 2007.

[FBN08] T. Fischer, F. Bakalov, and A. Nauerz. Towards an Automatic Service Composition for Generation of User-Sensitive Mashups. In *LWA 2008 - Workshop-Woche: Lernen, Wissen & Adaptivität*, Würzburg, Germany, October 2008.

[HMK07] D. F. Huynh, R. C. Miller, and D. R. Karger. Potluck: Data Mash-Up Tool for Casual Users. In *ISWC/ASWC*, volume 4825 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 239–252. Springer, 2007.

[Khi08] A. Khizhnyak. Apatar Connector Guide. Website, 2008. Available online at `http://www.apatarforge.org/wiki/display/GUI/Apatar+Connector+Guides`; visited on August 8th 2008.

[Mer06] D. Merrill. Mashups: The new breed of Web app. Website, 08 2006. Available online at `http://www.ibm.com/developerworks/library/x-mashups.html`; visited on March 28th 2008.

[MLA08] Z. Maraikar, A. Lazovik, and F. Arbab. Building Mashups for The Enterprise with SABRE. In *Int. Conf on Service-Oriented Computing (ICSOC-08)*, 2008.

[RTA07] E. Rahm, A. Thor, and D. Aumueller. Dynamic Fusion of Web Data. In *XSym*, pages 14–16, 2007.

[SAM+08] D. E. Simmen, M. Altinel, V. Markl, S.Padmanabhan, and A. Singh. Damia: data mashups for intranet applications. In *SIGMOD Conference*, pages 1171–1182. ACM, 2008.

[SBD03] E. Schwarzkopf, M. Bauer, and D. Dengler. Towards intuitive interaction for end-user programming. In *IUI '03: Proceedings of the 8th international conference on Intelligent user interfaces*, pages 287–289, New York, NY, USA, 2003. ACM.

[SHSG07] M. Sabbouh, J. Higginson, S. Semy, and D. Gagne. Web Mashup Scripting Language. In *WWW '07: Proceedings of the 16th Intl. Conf. on World Wide Web*, pages 1305–1306, New York, NY, USA, 2007. ACM.

[SK98] A. Sugiura and Y. Koseki. Internet Scrapbook: Automating Web Browsing Tasks by Demonstration. In *ACM Symp. on User Interface Software and Technology*, pages 9–18, 1998.

[SM08] M. Shevertalov and S. Mancoridis. A Case Study on the Automatic Composition of Network Application Mashups. In *ASE*, pages 359–362. IEEE, 2008.

[TAR07] A. Thor, D. Aumueller, and E. Rahm. Data Integration Support for Mashups Sixth Int. Workshop on Information Integration on the Web, IIWeb, Vancouver, Canada, 2007.

[TSK08] R. Tuchinda, P. A. Szekely, and C. A. Knoblock. Building Mashups by example. In J. M. Bradshaw, H. Lieberman, and S. Staab, editors, *Intelligent User Interfaces*, pages 139–148. ACM, 2008.

[WH07] J. Wong and J. I. Hong. Making Mashups with Marmite: Towards End-User Programming for the Web. In Mary Beth Rosson and D. J. G., editors, *CHI*, pages 1435–1444. ACM, 2007.

Enterprise Mashup vs. Service Composition: What fits to reach the next stage in End-User Development?

Boris Büchel, Till Janner, Christoph Schroth, and Volker Hoyer

SAP Research CEC St. Gallen, Blumenbergplatz 9, 9000 St. Gallen, Switzerland
{b.buechel, till.janner, christoph.schroth, volker.hoyer}@sap.com

Abstract: While the development of enterprise applications is still relegated to IT departments, we observe a high demand for situational or ad-hoc applications desired by the mass of business end-users. This huge demand cannot be fully implemented by IT departments due to cost reasons and a lack of resources. New approaches in End-User Development (EUD) may help to overcome this gap. Recent approaches emerging in this field comprise new visual composition or programming environments stemming either from Business Process Management and Service-Oriented Architectures or Enterprise Mashup and the Web 2.0 paradigm. In this work, an analysis based on an extended version of the EUD Framework of Sutcliffe et al. is conducted to identify what approach fits to reach the next stage in EUD; the empowerment of the end-users to create their individual solutions with less or even no programming skills required. The analysis indicates that both approaches support EUD to reach this next stage, but Enterprise Mashups currently seem to better satisfy the end-users' demands, especially if situational, ad-hoc, and highly individualized but not too complex solutions have to be developed.

1 Introduction and Motivation

The following scenario motivates the need for situational or ad-hoc enterprise applications of a business user: *Frank is a salesperson working for a sport nutrition manufacturer. One of his tasks is to organize promotion-events at fairs and sport events. In the past, Frank contracted professional promotion-agencies without any approval process. Things changed with his new sales area manager Steve. Steve would like to be informed about all ongoing promotion-activities and to be involved in the contracting processes. Therefore, Frank has to change his workflow adding an additional approval step. Frank first asks Matt from the IT department to implement this additional requirement to the existing enterprise application. As usual, Matt is overworked and tells Frank that he has to wait at least two months for his inquiry. Frank is bothered about this situation, and looks if he can find a solution on his own for the upcoming promotion events next month …*

This scenario demonstrates the traditional problems between IT department and business units - poor quality of support and low reaction time [Hoy08]. As a result, individual solutions for the mass of business end-users are often not being implemented at all or do not fully support the evolved business needs [CBG+07].

Most of today's software applications still lack in providing its users intuitive ways to modify or to extend them according to their ad-hoc needs (described by expressions such as *''quick and dirty,'' ''just good enough,''* and *''the perpetual beta''* [CBG+07]). New development approaches are needed to overcome theses hurdles and to involve the group of non-technical business users into the development process in order to address the long tail of their requirements and to unleash the huge potential of End-User Development (EUD) (Figure 1, left). If the mass of non-technical business users (see Figure 1, right) is enabled to actively participate in the application development, cost-effects and efficiency gains could be realized.

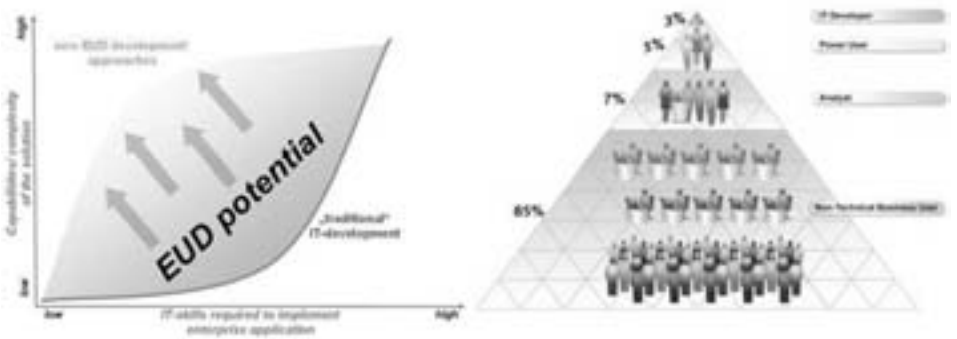


Figure 1: EUD Potential (left, own graphic) and User Classification (right, [Qui05])

Recently, new EUD approaches and development methods are emerging in research and industry practice. Most prominently mentioned are approaches stemming either from Business Process Management (BPM) and Service-Oriented Architectures (SOA) or Enterprise Mashup and the Web 2.0 paradigm. Especially Enterprise Mashups, a new generation of Web-based applications, seem to adequately fulfill the individual and heterogeneous requirements of end-users [Hoy08]. To shorten the traditional development process of design, implement, compile, test, and run, these new breed of applications are developed by non-professional programmers, often in a non-formal, iterative, and collaborative way by assembling existing building blocks [CBG+07]. We continue with our motivational case: *...We assume that Frank is motivated and starts to search for a quick solution to add the additional approval step to his work process, even without the help of the IT department. He remembers Nick, a young colleague from marketing, who showed him a quick and easy-to-use Mashups solution to aggregate all sport news and events for the whole team last summer. Frank decides to ask Nick at lunch if he has a "just good enough" solution for his requirements. Nick is quite optimistic and after lunch they are able to use the Web-based Enterprise Mashup tool to create a new Mashup application which includes the required approval process.*

The scenario indicates a huge demand for situational applications to solve ad-hoc business requirements. Further, it describes the goals of EUD to empower Frank and Nick to develop their own solution without support of the IT department. The main objective of this work is to develop a framework that helps to analyze the mentioned new EUD approaches, to classify them, and to provide decision guidance between them. For our work, we leverage the well known EUD framework by Suttcliff et al. [SLM03].

We extend the framework towards a more specific version which brings the methods and concepts of EUD, Enterprise Mashup/ Web 2.0, and BPM/ SOA/ service composition together. Related research used for our work cannot be presented due to space limitations, but the most important references used during our work were: [LPW06], in the context of EUD, [SJ07], [RD08] with regards to BPM/ SOA and service composition, and [Hoy08], [HSSJS08] in the field of Enterprise Mashups/ Web2.0.

2 The Analysis Framework

This chapter is devoted to present a framework for the analysis and classification of new EUD approaches. The EUD-Framework of Sutcliffe et al. [SLM03] provides the basis of our analysis framework. We now extend and refine this foundational framework by introducing a set of criteria for each of the original frameworks' dimensions with regard to the two lightweight composition approaches in scope of this work and their usefulness to support EUD. **Scope dimension**: describes the range of EUD problems that environments can support, ranging from task-/ or domain-specific to general purpose and is specified towards our analysis by the following criteria:

EUD Attribute	Definition
Learnability	The degree to which the EUD system supports the learning effort of end-users; support of "gentle slope" [MCLM90] as a concept to empower users with different skill levels.
Ease of understanding	The ease with which EUD system can be understood. According to [SJ07] Web 2.0 and SOA have gained momentum because of their notion of complexity hiding and reuse. Complex products will not satisfy their users because of their larger learning burden [SLM03].
Functionality	The capabilities of the system and the range of problems that can be solved; the general applicability of the EUD system (requires more user expertise and results in a longer learning curve [SLM03]) or its restriction to a specific domain.

Table 1: The attributes of the "Scope" dimension

Representation and means of communication with the user refers to the nature of the expressions used for programming and the interaction between EUD systems and end-users: they range from specific to abstract and are specified by the following criteria:

EUD Attribute	Definition
Visual nature	The degree to which information is represented graphically, i.e. as icons, diagrams, graphs, etc. [KHA97]. According to Sutcliffe et al., the motivation of a user can be increased by using readily available EUD applications [SLM03]. E.g. concept of repositories, where reusable building blocks are stored and published.
Paradigm support	The degree to which the EUD system supports its intended programming paradigm [KHA97].
Level of the language	Inverse measure of the amount of details (given by user) in order to achieve the desired result [Shu88]. The level of languages for the visual representation can range from procedural, over declarative, to object-oriented languages.

Table 2: The attributes of the "Representation" dimension

System Initiative: describes the assistance capabilities of the EUD system from passive systems to the provision of intelligent assistance (i. e., EUD system is able to guess users' programming intentions by watching examples).

EUD Attribute	Definition
Community support	Besides system initiative, a kind of social creativity can be leveraged by integrating communities to harness the collective wisdom of the crowd.
Semantic support	The modularization and huge variety of fine grained services leads to the challenge to find the right service according to the user's context. Semantic support of EUD tools is required to support the user in navigating through the growing Internet of Services [SJ07].
System support	Help and support functionality offered by the EUD system. The degree of user actions needed to specify a solution.

Table 3: The attributes of the "Initiative" dimension.

Summing up, the extended framework reflects the characteristics of the two EUD approaches in scope of this work and can serve as an evaluation tool to classify and to compare lightweight service composition approaches and tools. We now briefly apply the extended EUD framework as we continue our motivational case presented in the introduction of this paper: *We assume that the use of a visual service composition environment could be an alternative to Franks Enterprise Mashup solution. In this specific situation, our framework can be applied as follows to decide whether an Enterprise Mashup or a service composition tool is the appropriate choice for Frank: To add the additional process step, Frank and Nick have to request access to the visual service composition tool which is managed by the IT department due to governance reasons. After waiting some days highlighting the urgency, they receive the permission and try to adapt the business process. Unfortunately, Nick has no experience in BPMN and is not able to change the process with the service composition tool as the specification of various constraints for the process step represents a barrier. Consequently, Frank has to wait for the IT department. After three months, Matt solves the problem without writing one line of code. The model driven approach of the service composition tool allows for adapting and deploying the new solution as well.*

Enterprise Mashups make use of limiting the functionality and hiding complexity depending on the user's context. Due to Franks and Nicks low programming skill level, Enterprise Mashups would support their first attempts in a better way. Other use cases, which depend on governance processes, might be better implemented via service composition tools. For the creation or adaptation of applications to react to ad-hoc requirements (see Figure 1), Enterprise Mashups seem to be the environment of choice, especially with regards to the generation of users who are used to Internet technology and are accustomed to find out things on their own (as Nick does in our case).

3 Conclusion and Outlook

In this work, we developed an analysis framework allowing to compare and to classify new lightweight composition approaches with regard to their usefulness for EUD. We built upon the existing EUD framework of Sutcliffe et al. [SLM03] and extended it with more specific attributes. A first use case shows that both approaches have a huge potential to advance EUD and to involve the mass of end-users more actively in creating and adapting applications that fulfill their individual needs. In this context, service composition approaches seem better to address the upper part of the presented user pyramid (see Figure 1), as analyst and technical skills are required. Nevertheless, Enterprise Mashups currently seem to be a better choice for EUD if situational, ad-hoc, and highly individualized but not too complex solutions have to be developed. Future work will comprise the further development of our framework. While being involved in the EU funded project FAST (http://fast.morfeo-project.eu), which aims at developing an Enterprise Mashup tool, various use case scenarios can be developed and evaluated on the basis of this work.

References

[CBG+07] Luba Cherbakov, Andrew Bravery, Brian D. Goodman, Aroop Pandya, and John Baggett. Changing the corporate IT development model: Tapping the power of grassroots computing. *IBM SYSTEMS JOURNAL*, 46(4):743, 2007.

[Hoy08] Volker Hoyer. The Changing Role of IT Departments in Enterprise Mashup Environments. Submitted to the 2nd International Workshop on Web APIs and Service Mashups, Pending, 2008.

[HSSJS08] Volker Hoyer, Katarina Stanoesvka-Slabeva, Till Janner, and Christoph Schroth. Enterprise Mashups: Design Principles towards the Long Tail of User Needs. In *SCC '08: Proceedings of the 2008 IEEE International Conference on Services Computing*

[KHA97] James D. Kiper, Elizabeth Howard, and Chuck Ames. Criteria for Evaluation of Visual Programming Languages. *Journal of Visual Languages and Computing*, 8(2):175–192, 1997.

[LPW06] Henry Lieberman, Fabio Paternò, and Volker Wulf. *End User Development (Human-Computer Interaction Series)*. Springer-Verlag New York, Inc., 2006.

[MCLM90] Allan MacLean, Kathleen Carter, Lennart Lövstrand, and Thomas Moran. User-tailorable systems: pressing the issues with buttons. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Empowering people*, pages 175–182. ACM New York, NY, USA, 1990.

[Qui05] Kevin Quinn. Not Everyone Who Drives a Car Fixes It Themselves -Strategic Information Infrastructure. http://www.dmreview.com/news/1041222-1.html, November 2005.

[RD08] Pradip Roychowdhury and Diptiman Dasgupta. Take advantage of Web 2.0 for next-generation BPM 2.0. *http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-web2bpm2/index.html*, 2008.

[SJ07] Christoph Schroth and Till Janner. Web 2.0 and SOA: Converging Concepts Enabling the Internet of Services. *IT Professional*, 9(3):36–41, 2007.

[SLM03] Alistair Sutcliffe, Darren Lee, and Nikolay Mhandjiew. Contributions, Costs and Prospects for End-user Development. Human Computer Interaction - International Proceedings, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, 2003.

PKM2009

First International Workshop on Personal Knowledge Management

Max Völkel
FZI Forschungszentrum Informatik
at the Karlsruhe Institute of Technology

Heiko Haller
FZI Forschungszentrum Informatik
at the Karlsruhe Institute of Technology

Dr. Andreas Abecker
FZI Forschungszentrum Informatik
at the Karlsruhe Institute of Technology

Beschreibung des Workshops

Traditionally, Knowledge Management (KM) deals with creating and exchanging knowledge within **groups of persons** in organisational contexts. The needs and potential of the **individual person** are often not so much the focus of KM, although not anybody would deny that the individual knowledge worker as creator, bearer and consumer of knowledge is, obviously, the most essential element in KM. Hence, the goal of **Personal Knowledge Management (PKM)** is to make the individual knowledge worker more productive – and thereby the organisation as a whole.

In principle, PKM research and development can be approached from, at least, two directions:

- **Personal Knowledge:** almost all knowledge dealt with in KM is personal knowledge in the end, residing partially in the minds of people and being partially codified as external information artefacts. PKM investigates the use of methods and tools to amplify the abilities of the individual to work better with knowledge. Topics here comprise note-taking and recalling, personal learning, personal knowledge mapping, idea management, and more.
- **Personal Management:** the knowledge worker as a, typically, highly autonomous person working in complex and dynamic topics and environments, often under stress and time pressure, has to find a way of self-management which enables optimum use and further development of his or her personal intellectual and creative resources. Topics here comprise time and task management, personal work habits, personal creativity support, work-life balance, and more.

In this WM2009 workshop, we try to kick-off a lasting effort to establish Personal Knowledge Management as an inter- and transdisciplinary research and development area with sound scientific roots in several disciplines, as well as pragmatic and practice-driven appraoches and results. This book contains the written contributions of eight authors / author teams from Switzerland, Austria, and Germany who mainly – but not exclusively – approach the PKM topic from the Computer Science perspective. These papers mostly discuss the role of information artefacts in PKM, with concepts such as personal knowledge models or artificial memory, not only from a technological, but also, e. g., from a neurophysiological or from an evaluation perspective. Some other papers present infrastructure or interface technology, e. g., for better management of paper-based knowledge, for dealing with handwritten remarks, or for mapping between different knowledge structures. Regarding the management aspects, personal task management is discussed, for instance.

Programmkomitee

Prof. Marco Bettoni-de Vries, Fernfachhochschule Schweiz (CH)

Dr. Ernst Biesalski, EnBW AG, Karlsruhe (D)

Magdalena Böttger, netvibes.com, München (D)

Lilia Efimova, Telematica Instituut, Enschede (NL)

Ludger van Elst, DFKI GmbH Kaiserslautern (D)

Anja Flicker, Reinisch GmbH Karlsruhe, (D)

Prof. Dr. Stefan Güldenberg, Hochschule Liechtenstein (FL)

Dr. Siegfried Handschuh, DERI Galway (IE)

Prof. Dr. Martin Eppler, Universität Lugano (CH)

Dr. Claudia Müller, Universität Potsdam (D)

Dr. Uwe Riss, SAP Research, CEC Karlsruhe (D)

Martin Roell, Dresden (D)

Leo Sauermann, DFKI GmbH, Kaiserslautern (D)

Dr. Sigmar-Olaf Tergan, ehem. Institut für Wissensmedien, Tübingen (D)

Denny Vrandecic, Institut AIFB, Universität Karlsruhe (D)

Dr. Reinhard Willfort, innovation (AT)

Ton Zijlstra, independent consultant, Enschede (NL)

LONG PAPERS

Towards Ontology-based Information Extraction and Annotation of Paper Documents for Personalized Knowledge Acquisition

Benjamin Adrian[1], Heiko Maus[1], Malte Kiesel[1], and Andreas Dengel[1,2]
[1]KM Department, German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI)
[2]CS Department, University of Kaiserslautern
{FirstName.LastName}@dfki.de

Abstract: Despite the advent of electronic personal information management (PIM) tools, knowledge workers are still heavily using paper-based information sources. But up to now, even in sophisticated tools for PIM such as the Semantic Desktop, the knowledge workers' paper world is still neglected. Thus, electronic archiving of a web page for later reference is much easier than taking care of an interesting article in a magazine—whose copy might set dust on the user's shelf and will long be forgotten when it would be helpful for a specific task. This paper presents how to use document analysis, ontology-based information extraction, and annotation techniques for personal knowledge acquisition in order to bridge the gap between the user's paper world and his personal knowledge space in the Semantic Desktop. A recent prototype shows the feasibility of the approach.

1 Introduction

Despite the advent of electronic, personal information management (PIM) tools, knowledge workers are still heavily using paper-based information sources such as journals, print-outs, reports, and flyers. On the one hand, some information is available only on paper in the form of, e.g., news articles or presentation hand-outs—on the other hand, usability features of paper as long approved medium keep knowledge workers in the paper world [SH03].

Much to our surprise we found that even sophisticated PIM tools such as the Semantic Desktop [SBD05] neglect the knowledge worker's paper world. These tools promise support for collecting, archiving, and finding digital information sources. Thus connecting both worlds means to heavily reduce the user's current PIM effort in collecting, archiving, and finding paper material.

In previous work [MD07, MHBR05], we already connected paper documents with the user's personal knowledge space (PKS) by scanning, OCRing, and finally processing it with a statistical desktop indexing and recommendation-based classification tool [Den06]. Thus, paper documents are transformed to connected, active objects in the knowledge worker's PKS. Here, documents can either be searched, or recommended by proactive information delivery services [HMBR05]. One major drawback was that these approaches

assigned whole documents as a ”bag of words” to user defined categories—finding passages or facts of interest had to be done manually. Text was analyzed only by means of statistical methods. Besides retrieval efficiency, statistical techniques do not support the acquisition, inference, or association of knowledge.

In this paper, we present the choreography of document analysis, ontology-based information extraction, and semantic annotation techniques that bridges the gap between the knowledge worker's paper world and his PKS in the Semantic Desktop. The knowledge worker is enabled to acquire knowledge by approving recommendations about weighted, semantic annotations in units of sentences and tokens by still interacting with the document image. We introduce the overall approach of the envisioned system as use case in Section 3 and describe how a knowledge worker would interact with it. In Section 4 we explain used components that were composed to reach the feasibility of the envisioned system. Finally, we conclude this approach and provide an outlook on future activities.

2 Related work

Digitalization of documents has been a recent research topic for many years. We were influenced during development of our prototype by OCR approaches from OCRopus [Bre08]. Especially the hOCR format [Bre07]—allowing OCR result markup for reproducing the document image as HTML page—could be an interesting extension of the semantic wiki page for layout preservation of document images. We also considered the influence of OCR errors on information extraction described in [TBC06]. In previous works we showed how to improve performance in document analysis and understanding by using semantic context models [WM00]. One of the first ideas for using domain ontologies in information extraction have been described by [ECSL98]. Information extraction as such has been implemented by regarding [AI99]. A general approach of ontology-based information extraction is provided by GATE [BTMC04] which is a subcomponent of our prototype which is described technically in [AD08]. In [ALM05], the authors presented a way to extract information from text for ontology population, that we adopted. We base the knowledge worker's PKS on the Semantic Desktop [SBD05] and his applications in PIM [SGRB08]. In [Den06], the author showed how to perform personal document management in a Semantic Desktop. As a Semantic Desktop application we used a semantic wiki [Kie06] for annotations inside the Semantic Desktop as described in [KSvEB08]. Regarding semantic annotations, Annotea is one of the first approaches of collaborative semantic web document annotations [KK01]. Cream provided annotation recommendations [HS03] alongside an existing ontology. KIM uses information extraction as core technology for recommendations [PKM+03]. Personal annotation recommendations based on a Semantic Desktop was performed in [ASRB07]. We considered requirements of semantic annotations claimed by [UCI+06] and extended our previous work about semantic annotations of paper-based documents [MD07]. The contribution of our work is a prototype that provides text, passage, and word based annotations instead of annotations on document level only. It visualizes and allows interactions on the document image for assuring an invariant user perception of the document content.

3 Approach

This section details foundations on ontology-based information extraction (OBIE) for personalized knowledge acquisition within a Semantic Desktop. The aspired goal is to bridge the media gap between paper-based information and the digital PKS. That means, text on paper is transformed into semantically annotated and hyperlinked hypertext inside the Semantic Desktop.

This *semantification* rests on OBIE techniques which retrieve symbolic occurrences in text of concepts (e.g., persons, companies, topics), relations (e.g., *attended-conference*), and facts (e.g., `Dengel` *attended-conference* `WM 09`). These are ontologically grounded by the *Personal Information Model Ontology* (PIMO) [SvED07] that is a major component of the Semantic Desktop. PIMO consists of an upper ontology describing common PIM concepts (Person, Location, Project, Organisation, etc.). Users are free to extend and subsume these concepts with personal hierarchies and concept maps and instantiate these with personal individuals.

The goal is to instantiate knowledge from documents in terms of PIMO to be reused in everyday work. Therefore, documents are semiautomatically annotated with PIMO knowledge. Finally, these documents are open for further processing such as browsing, hyperlinking, semantic querying, and manually annotating. We claim to reduce effort of transferring paper documents to PIMO because it is as fast and simple as an abstract drag & drop operation. Thus, semantification of paper content has to preserve the knowledge worker's initial cognition of identified information on a document image. Therefore, we preserve the document image as such inside the PKS and link it with its semantic representation. The intuition of manual information extraction from paper documents (e.g., annotating or underlining) should also be represented inside the user interface.

The consequence of using the Semantic Desktop with its applications is an immediate response as soon as the knowledge worker adds annotations about text. Inferred, related, and existing knowledge in form of retrieved and extracted concepts and relations can be recommended automatically. The semantification process results in an integration of original paper information inside the knowledge worker's PKS. It enables knowledge workers to perform intuitive knowledge acquisition of paper-based information by working directly on the accustomed document image. Layout preserving document analysis bridges the media gap as close as possible. As side effect, the ongoing knowledge workers' perception during the semantification step facilitates management and reduction of OCR errors. As a final result, our approach provides quick navigation to PIMO knowledge in terms of concepts and facts occurring inside the document content. As being part of PIMO, extracted and annotated knowledge of all documents can be queried and visualized dynamically.

In order to increase transparency of benefits given to knowledge workers, we describe user interactions with the system:

Introducing a paper document
Assuming a knowledge worker finds an interesting newspaper article and he likes to keep this article for further reference. Instead of copying and—finally—forgetting it in a pile on his desk, now he scans the article. Currently, various input devices are in use ranging from

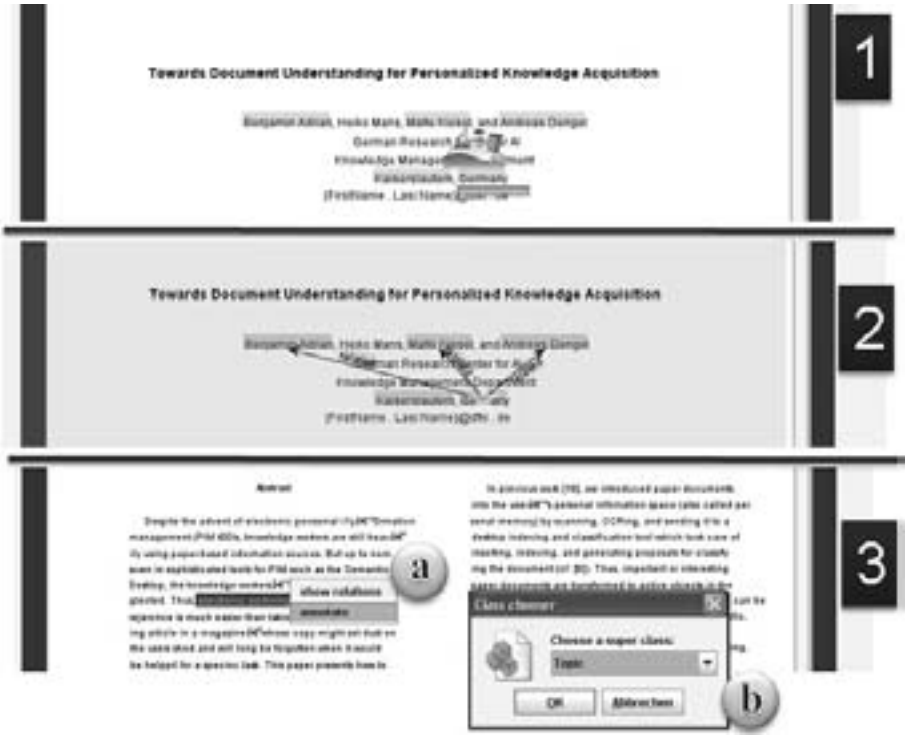


Figure 1: Interacting with recommendation from iDocument

multifunctional devices (cf. [MHBR05]) over to mobile digital document cameras (cf. [MD07]) up to consumer digital cameras as used in DFKI's iDesk [KKK+07] for desktop observation. From the input device, the document is send to the Semantic Desktop and works as input for the semiautomatic information extraction process. First, the image gets pre-processed by applying skew detection and OCR. The result of this pre-processing is an optimized document image and the extracted text. Then ontology-based information extraction is applied to the text for understanding the content in context of the knowledge worker's actual PIMO ranging from instance- to fact resolutions.

As a result, the application comes up with its initial screen, showing the document image with the extracted text as overlay on the image in the center. Extracted information is highlighted as image either *(as shown in Fig.1)*:

1. A resolved instance is annotated as PIMO class `Location` (here, illustrated with a landscape icon, the question mark denotes that is is not yet accepted),
2. Known relations between resolved instances are rendered as directed graph (starting from Germany with edges to the authors),
3. The knowledge worker annotates a token sequence manually as instance and classifies it (by choosing a PIMO class for the selected text).

These results comprise instances found in the document and relations the specific instance is associated with. The instance is highlighted in the document image—users see the origin for the proposal directly in the document image (see Fig.1). At this point, knowledge workers are enabled to perform the following actions for knowledge acquisition purpose:

Accept resolved instances Existing PIMO instances that are successfully resolved from text are highlighted in terms of color with an increasing intensity regarding the amount of certainty. The knowledge worker is enabled accepting these by simply clicking on them.

Accept resolved classifications Yet unknown instances that have been resolved from text are recommended to be classified with existing PIMO classes. Again, the instance is highlighted and additionally tagged with the recommended class. One click accepts the proposal (the question mark in the icon changes to a green check mark).

Annotate and create missing instances In cases of missing recommendations, the knowledge worker is able to select a certain text area on the document image (e.g., two words resembling a name of a person) and to choose an instance or class (e.g., `Person`) out of existing PIMO instances or classes.

Accept resolved relations between instances Relations not existing inside the PIMO, but extracted from text are listed depending on the currently focused instance. The knowledge worker can accept the recommendations by one click.

Annotate missing or new relations between instances The knowledge worker is able to create new relations between extracted instances by selecting two instances as subject and object choosing one valid and existing relation as predicate.

Finally, the knowledge worker completes annotating the document image by pressing a commit button. As a result, the application creates an instance of the PIMO class `Document`, renders a semantic wiki article for this instance that is filled with the document content, and finally stores it in the Semantic Desktop's PIMO. The resulting semantic wiki article is now comprised of:

Extracted text with paragraph preservation The text and the original paragraphs of the document are preserved in the wiki article. A future goal is to preserve the full layout of the original document image and to include pictures and figures.

Semantic text annotations The wiki article displays semantic annotations in text as embedded hyperlinks around symbolic words (e.g, person names) that link to concepts that were accepted by the knowledge worker. As well as annotations about words, annotations about whole text passages (also with hyperlinks to the concepts) may exist.

Link to the document image The document image is stored on the file system as a file and attached to the wiki article. The storage directory is selected by the user, however, potential locations are proposed from the system based on the file directories that have been connected to PIMO instances as containers.

Concluding this visualization and interaction setting, the knowledge worker is enabled to view the document inside his Semantic Desktop as annotated semantic wiki article with a link to the original document image. Moreover, now it is possible to perform semantifications:

Browsing/navigational search All identified concepts and facts in the document can now be browsed by following the links of the annotations leading to the concepts mentioned in the document. Thus, it provides also a means for navigational search because the document is also reachable from those concepts.

Semantic representation As the document is now embedded in the Semantic Desktop and key facts are expressed by semantic statements, the document is more 'understandable' by the Semantic Desktop using its reasoning capabilities. Thus, the document is also searchable by semantic queries—i.e., documents can be found not only by words found in the text but also by inferences based on facts inside documents. For instance a query expressing, *'get all articles where research institutes are mentioned'* would also deliver documents mentioning, e.g., 'DFKI' and not the terms *'research institute'*. That articles mentioning DFKI should be part of the results is inferred based on the fact that DFKI is an instance of the class `ResearchInstitute`.

Add annotations and connect information objects As the document is an instance in the PIMO and the wiki article is freely editable, the knowledge worker is able to add more annotations to the text, or link to other documents or web pages with the same topic.

Add comments to text passages A feature of the used semantic wiki is to allow to annotate text passages without changing the actual content or wiki markup—i.e., the text stays the same and comments can be precisely embrace the passages they address.

With all these possibilities, the formerly inactive and passive paper document is now an active part of the knowledge worker's PKS represented in the Semantic Desktop.

4 Implementation

For reaching our goal of embedding paper-based office information in structured domains, we built a system upon five pillars, namely: (i) a scanning device, (ii) a document image processing and OCR service, (iii) a structured knowledge repository for personal and business knowledge, (iv) a document and semantic annotation system, and finally, (v) an ontology-based information extraction system. The implementation is based on the following components:

Document Scanner In business, we identified two possibilities for delivering document images, namely (i) a shared scanning device outside the knowledge worker's office and (ii) a personal desktop scanner inside the office. We provided the first possibility by using Multifunctional Devices or Peripherals (MFPs) (cf. [MHBR05]). The latter solution is delivered by the portable, digital document camera *sceye*[1] from the company *silvercreations*. With its pivot arm it can be quickly placed on a desktop and the document camera is ready to scan within seconds, thus it supports also mobile workers.

OCRopus and hOCR The OCR is provided by the OCRopus Open Source OCR System [Bre08]. Interaction on a layered OCRed document image was implemented by using hOCR [Bre07] that is a format for representing both intermediate and final OCR results.

[1] `http://www.sceye.biz`

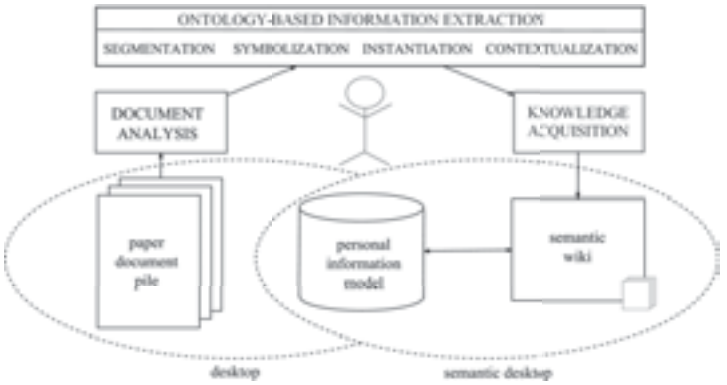


Figure 2: iDocument's extraction process and architecture

The format is defined as a micro format on top of the HTML and CSS standards.

iDocument In order to extract information, we developed the OBIE system called iDocument[2]. It uses existing knowledge inside a PIMO as context for extracting relevant and new information from text. Along an extraction process (see Fig.2), iDocument enriches information bits from documents until reaching the semantic level of PIMO concepts and relations between. Besides the segmentation of sentences and paragraphs, it begins with:

(i) Known phrases (e.g., names, identifiers) or patterns (e.g., email addresses, URLs, phone numbers) are recognized in a succeeding *symbolization step*.

(ii) Resulting symbols are matched against PIMO. Thus, positive matches lead to retrieved or classified concepts in an *instantiation step*.

(iii) Relations between concepts (i.e., facts) in context of the document's content and the current information state of PIMO are resolved in a contextualization step.

(iv) Finally, the knowledge acquisition step provides the insertion of new facts and concepts into the knowledge worker's PIMO.

Document Annotator The Document Annotator is a further development of the SCETagTool [MD07]. The main enhancement is the visualization of document images in different layers that contain the plain text and a set of annotations and recommendations concerning iDocument's results. Similar to SCETagTool, the Document Annotator produces a semantic wiki article from the annotated document.

Nepomuk, Semantic Desktop The Semantic Desktop[3] is a system and framework for expressing semantics in personal information management. The foundational idea is to let knowledge workers weave their personal knowledge space on their desktops by using the PIMO vocabulary and means of the Semantic Web. It enables users to connect bits of information from native information sources (e.g., file system, emails, business repositories, semantic web ontologies, etc.) by semantic relations in style of a semantic network.

[2] `http://idocument.opendfki.de`
[3] `http://nepomuk.semanticdesktop.org`

Kaukolu Semantic Wiki Kaukolu [KSvEB08] is a semantic wiki. While regular wikis have semi-structured text and untyped hyperlinks, semantic wikis provide a semantic model behind text for capturing further information about the article's information entities and their relations. As part of Nepomuk, Kaukolu provides the ability to annotate text with information from PIMO. We use Kaukolu as a back-end storage for document text content and image. It serves as a platform for visualizing and interacting with semantic annotations that have been extracted from text manually (by users) or semi-automatically (e.g., by the information extraction system *iDocument* explained above). Kaukolu allows navigation based on text annotations ("Show me text passages that also mention *this* entity") as well as embedding autogenerated content ("List of all pages mentioning *concept*") and semantic search based on annotations.

The final prototypical implementation of this work is a composition between the upper described components. The current process between these components is:

1. The knowledge worker scans a document with a scanner device. This device creates a document image and sends it automatically to *OCRopus*.
2. *OCRopus* takes a document image and creates image preserving OCR results in *hOCR*.
3. The hOCR-annotated text is automatically send to *iDocument* that performs information extraction with respect to the knowledge worker's current *PIMO*. *iDocument* creates weighted recommendations about occurring *PIMO* knowledge in style of annotations of terms in text passages.
4. The knowledge worker interacts by using the *Document Annotator* GUI in order to acquire and connect *PIMO* knowledge by creating, correcting, or accepting recommended annotations.
5. After accepting the recommendations, the system produces annotated wiki article in *Kaukolu* within the Semantic Desktop. The article is attached with the original document image.

5 Conclusion and Outlook

We presented the use of document analysis, ontology-based information extraction, and annotation for bridging the gap between the knowledge worker's paper world and his PIMO in a Semantic Desktop in order to provide personalized knowledge acquisition. We extended previous work [MHBR05] by adding semantic facilities by means of the ontology-based information extraction system iDocument.

This enables knowledge workers to introduce paper documents into their Semantic Desktop, without loosing layout information or the document image. Paper documents are transformed to PIMO objects and thus can be searched, navigated, hyperlinked, or annotated. It heavily reduced the knowledge worker's effort in collecting, archiving, and remembering paper material. Additionally, existing knowledge inside the Semantic Desktop

is used for personalizing extracted bits of information and embedding documents inside the personal knowledge space. Extracted knowledge from text is formalized and transfered to PIMO.

First evaluation results about iDocument are described in [AD08]. In future work, we plan to increase durability and usability of the system for using it in further evaluation scenarios and use cases. We plan to integrate the functionalities of this prototype in the Nepomuk Semantic Desktop.

Thanks to DFKI Image Understanding and Pattern Recognition department for their support and tools used. Thanks to Jan Frederic Meyer for his implementation effords. This work was supported by "Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation".

References

[AD08] Benjamin Adrian and Andreas Dengel. Believing Finite-State cascades in Knowledge-based Information Extraction. In *KI 2008: Advances in Artificial Intelligence*, volume 5243 of *LNCS*, pages 152–159. Springer, 2008.

[AI99] Douglas E. Appelt and David J. Israel. Introduction to Information Extraction Technology. A tutorial prepared for IJCAI-99, Stockholm, Sweden, 1999.

[ALM05] Florence Amardeilh, Philippe Laublet, and Jean-Luc Minel. Document annotation and ontology population from linguistic extractions. In *K-CAP '05: Proc. of the 3rd Int. conf. on Knowledge capture*, pages 161–168, New York, USA, 2005. ACM.

[ASRB07] Benjamin Adrian, Leo Sauermann, and Thomas Roth-Berghofer. ConTag: A semantic tag recommendation system. In Tassilo Pellegrini and Sebastian Schaffert, editors, *Proc. of I-Semantics' 07*, pages 297–304. JUCS, 2007.

[Bre07] Thomas Breuel. The hOCR Microformat for OCR Workflow and Results. In *ICDAR '07: Proc. of the Ninth Int. Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2007) Vol 2*, pages 1063–1067, Washington, DC, USA, 2007. IEEE Computer Society.

[Bre08] Thomas M. Breuel. The OCRopus Open Source OCR System. In *Proc. IS&T/SPIE 20th Annual Symposium 2008*, 2008.

[BTMC04] Kalina Bontcheva, Valentin Tablan, Diana Maynard, and Hamish Cunningham. Evolving GATE to meet new challenges in language engineering. *Nat. Lang. Eng.*, 10(3-4):349–373, 2004.

[Den06] Andreas Dengel. Six Thousand Words about Multi-Perspective Personal Document Management. In *Proc. EDM, IEEE Int. Workshop on the Electronic Document Management in an Enterprise Computing Environment, Hong Kong, China*. IEEE Computer Society, 2006.

[ECSL98] David W. Embley, Douglas M. Campbell, Randy D. Smith, and Stephen W. Liddle. Ontology-based extraction and structuring of information from data-rich unstructured documents. In *CIKM '98: Proc. of the 7th Int. Conf. on Information and knowledge management*, pages 52–59. ACM, 1998.

[HMBR05] Harald Holz, Heiko Maus, Ansgar Bernardi, and Oleg Rostanin. From Lightweight, Proactive Information Delivery to Business Process-Oriented Knowledge Management. *Journal of Universal Knowledge Management*, 0(2):101–127, 2005.

[HS03] Siegfried Handschuh and Steffen Staab. CREAM - Creating Metadata for the Semantic Web. *Computer Networks*, 42:579–598, 2003. Elsevier.

[Kie06] Malte Kiesel. Kaukolu: Hub of the Semantic Corporate Intranet. In *SemWiki Workshop, ESWC 2006*, pages 31–42, 2006.

[KK01] José Kahan and Marja-Ritta Koivunen. Annotea: an open RDF infrastructure for shared Web annotations. In *WWW '01: Proc. of the 10th Int. Conf. on World Wide Web*, pages 623–632. ACM, 2001.

[KKK+07] Christian Kofler, Daniel Keysers, Andres Koetsier, Jasper Laagland, and Thomas M. Breuel. Gestural Interaction for an Automatic Document Capture System. In Koichi Kise and David S. Doermann, editors, *Proc. of 2nd Int. Workshop on Camera-Based Document Analysis and Recognition (CBDAR07)*, 2007.

[KSvEB08] Malte Kiesel, Sven Schwarz, Ludger van Elst, and Georg Buscher. Using Attention and Context Information for Annotations in a Semantic Wiki. In *3rd Semantic Wiki Workshop co-located with ESWC 2008*, 6 2008.

[MD07] Heiko Maus and Andreas Dengel. Semantic Annotation of Paper-Based Information. In Koichi Kise and David S. Doermann, editors, *Proc. of 2nd Int. Workshop on Camera-Based Document Analysis and Recognition (CBDAR07)*, 2007.

[MHBR05] Heiko Maus, Harald Holz, Ansgar Bernardi, and Oleg Rostanin. Leveraging Passive Paper Piles to Active Objects in Personal Knowledge Spaces. In *1st Workshop on Intelligent Office Appliances (IOA 05) at the WM 2005, Kaiserslautern. Germany*, volume 3782 of *LNAI*, pages 50–59. Springer, 2005.

[PKM+03] Borislav Popov, Atanas Kiryakov, Dimitar Manov, Damyan Ognyanoff, and Miroslav Goranov. KIM - Semantic Annotation Platform. In *Second Int. Semantic Web Conference (ISWC2003), Proc.*, volume 124 of *LNCS*, pages 834–849. Springer, 2003.

[SBD05] Leo Sauermann, Ansgar Bernardi, and Andreas Dengel. Overview and Outlook on the Semantic Desktop. In *Proc. of the 1st Semantic Desktop Workshop at ISWC*, 2005.

[SGRB08] Leo Sauermann, Gunnar Grimnes, and Thomas Roth-Berghofer. The Semantic Desktop as a foundation for PIM research. In Jaime Teevan and William Jones, editors, *Proc. of the PIM Workshop at the CHI 08*, 2008.

[SH03] Abigail J. Sellen and Richard H. R. Harper. *The myth of the paperless office*. MIT Press, 2003.

[SvED07] Leo Sauermann, Ludger van Elst, and Andreas Dengel. PIMO - A Framework for Representing Personal Information Models. In *Proc. of I-MEDIA '07 and I-SEMANTICS '07*, J.UCS, pages 270–277. Know-Center, Austria, Online-Proceedings, 9 2007.

[TBC06] Kazem Taghva, Russell Beckley, and Jeffrey S. Coombs. The Effects of OCR Error on the Extraction of Private Information. In Horst Bunke and A. Lawrence Spitz, editors, *Document Analysis Systems*, volume 3872 of *LNCS*, pages 348–357. Springer, 2006.

[UCI+06] Victoria Uren, Philipp Cimiano, Jose Iria, Siegfried Handschuh, Maria Vargas-Vera, Enrico Motta, and Fabio Ciravegna. Semantic annotation for knowledge management: Requirements and a survey of the state of the art. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, 4(1):14–28, 2006.

[WM00] Claudia Wenzel and Heiko Maus. An approach to context-driven document analysis and understanding. In *4th IAPR Int. Workshop on Document Analysis Systems, Rio de Janeiro, Brazil*, 2000.

Evaluating Personal Information Management Behaviour using Markov Models

David Elsweiler[1], Stefan Mandl[1], Leif Azzopardi[2]

[1]Dept. Computer Science 8 (AI), Univeristy of Erlangen-Nuremberg, Germany
[2]Dept. Computing Science, University of Glasgow, UK
{david.elsweiler,stefan.mandl}@i8.informatik.uni-erlangen.de
leif@dcs.gla.ac.uk

Abstract:
Personal Knowledge Management (PKM) and Personal Information Management (PIM) are two related research problems currently being examined by different, although potentially overlapping communities of researchers. We believe that the cross-fertilisation of ideas between these communities could lead to progress in both fields. With this aim in mind, in this position statement we outline our research project, which will use mathematical modelling techniques to help understand and evaluate Personal Information Management behaviour. Evaluation is a major challenge in PIM research and the methods currently available to researchers each have associated problems. In this work, we will discuss the feasibility of using Markov Models to overcome some of these difficulties. Here, we outline some of the challenges involved in PIM evaluation, describe the theory behind the approach and explain how to validate the approach through experimentation in a practical setting.

1 Introduction

People now have unparalleled access to digital information. The information comes from different sources, is in different formats and can be stored in different locations, including distributed devices such as mobile phones and Mp3 players. The wealth and diversity of digital information makes it incredibly difficult to organise information in such a way that it can be re-accessed and re-used when it is needed in the future. This situation, termed information overload [Wur89], is a growing problem both in industrial and personal settings [1]. Previous research has shown that people require to re-find and re-use information regularly [DCC+03, CRDS06] and the evidence suggests that this is a task that they find both frustrating and difficult to perform [AJK05, BS04, BJD04, TAAK04]. Personal information management (PIM) as a research field covers attempts to understand PIM behaviour and develop systems to help people manage and re-find their information effectively, without frustration. Researchers in the separate, but related research field of Personal Knowl-

[1]As an example of the cost information overload, a recent study showed that in the UK, IT managers spend 5 million hours per year searching for lost email messages. This equates to 140M in staff costs. Computing Magazine, 24/9/07 (http://www.computing.co.uk/computing/news/2199363/five-million-hours-wasted) last accessed on 13/10/07

edge Management (PKM) have been looking at the problem of how employees can use their personal information collections as knowledge stores, creating in essence a repository of their knowledge for use by themselves or others. The problem spaces for these two fields are very similar, differing perhaps only in focus and approach [VA08]. While PIM focuses on the information within an individual's collection, PKM focuses on the knowledge cued by the information. PKM may even be considered as a specialised area of PIM. Therefore, understanding PIM behaviour and advances in the methods available to achieve this can only benefit both the PIM and PKM research communities.

While PIM focuses on the information within an individual's collection, PKM focuses on the knowledge cued by the information. Therefore, understanding PIM behaviour and advances in the methods available to achieve this can also benefit PKM research, and vice versa.

A key challenge for PIM researchers lies with evaluation. Few techniques exist to help understand how people use PIM tools and consequently, very few of the many prototypes that have been designed have actually been evaluated. This lack of tool evaluation has been repeatedly identified as a factor restricting progress in the field [BS04, ER07, KT07]. By studying how people use PIM tools we can understand what interactive support people need when re-finding, evaluate the effectiveness of existing tools and inform the design of more useful tools for both the management of information and knowledge.

Two methods that have been used to study users' behaviour with PIM tools are log-file analysis (LFA) and laboratory-based user studies (US). LFA is based on recorded user interactions with a PIM tool, normally in naturalistic conditions out-with the control of the experimenter [DCC+03, CRDS06, TAJP07]. LFA examines the quantitative aspects of user behaviour, including the nature of submitted queries and the properties of items accessed. This is an important technique as it allows the capture of a large quantity of data relating to how users behave with systems without the expense and distracting influence of an observer. However, as the captured data show nothing about the goals and intentions of the user, it is difficult to make any concrete statements about the reasons for the behaviour depicted in the logs. The alternative method, user studies, involves observing users in controlled environments where experimenters know about the users' goals because they provide the participants with specific tasks to complete. These investigations can provide an understanding of participants' re-finding strategies, such as the identification of the teleporting and orienteering strategies observed in [TAAK04] and the discovery that people generally have a preference for spatial browsing over keyword search [BN95]. Laboratory-based user studies can also be used to verify the benefits of particular tools, as has been demonstrated in works such as [RCL+98, RCDH03, HNS+04]. However, there are also limitations to laboratory-based studies. Firstly, they are performed in artificially created environments with the presence of an experimenter, both of which are likely to impact on the participants' behaviour. Secondly, when any more than a handful of participants are observed over long time periods it becomes difficult to establish fine grain patterns in behaviour. Further, as user studies rely heavily on experimenter observations, the findings are often criticised for being anecdotal and open to subjective bias.

In our project[2] we will investigate a technique for formally triangulating the findings of the naturalistic log-file analyses and laboratory-based user studies. We will explore how patterns of interaction recorded in naturalistic studies can be modelled mathematically and mapped to the behaviour observed in user studies. This will offer several advantages to the both the PIM and PKM communities, as well as to the larger human-computer interaction and information seeking, information science and information management communities, where LFA and US are used in a similar manner to investigate different problems. First, it will allow the quantitative data captured in interaction logs to be used to confirm and corroborate observations, leaving findings less open to criticism. Second, it will allow a more robust analysis of interaction logs by providing a means to compare behaviour statistically to that exhibited in user studies, as well as providing a means to test different hypotheses regarding the behaviour of users. A further possible benefit of the proposed approach is that the behaviourial information encoded within the models could be used in simulations to provide low cost, repeatable experiments to test algorithms for PIM tools.

2 Approach

The basis of our approach will be to statistically model recorded interaction data using processes such as Markov chains. These tools have been applied successfully to numerous problems such as speech [LM98], handwriting [NWF86] and gesture recognition [YX94], etc. A Markov chain is a discrete-time stochastic process which describes the state of a system at successive points in time. By mapping the possible ways that a user can interact with a PIM tool to a set of possible states, we can model the user's interaction as a Markov chain. This is achieved by using the logged data to count the number of times a user moves from one state to another and using the counts to calculate the probability of moving between states. A possible mapping for a typical folder-based email tool, for example, could be at the level of clicks [see Table 1].

State	Mapping
S0	Clicking on a folder to view the contained messages
S1	Submitting a search query
S2	Clicking on an individual message to read the contents
S3	Sorting the emails by sender
S4	Sorting the emails by date
S5	Sorting the emails by subject

Table 1: An example mapping scheme from user interaction to Markov chain state

Using Markov chains as a modelling technique offers several advantages in the context of PIM evaluations. First, it provides an intuitive means to visualise complicated sets of interaction data (i.e. the state transition diagrams provide a simple and intuitive representation of the behaviour of users). Second, it offers a set of well established tools to classify

[2] We have an 18 month long project sponsored by the Alexander von Humboldt foundation in Germany

and compare models of behaviour based on the state transitional probabilities. For example the state transitions of novice users and expert users can be compared statistically to determine whether the different users behave differently. Third, the models can be used to simulate behaviour, as has been used in applications such as musical score following [OD01]. However, before these benefits can be realised a number of challenges must be faced.

In the following sections we describe these advantages in greater detail, explain the challenges to be faced before they can be realised, and outline our thoughts on meeting these challenges.

3 Markov Models as a Visualisation Technique

One potential use of this approach is the ability to visualise user behaviour. Models could be constructed based on captured interaction data offering, in essence, a picture of exhibited user behaviour. Such models could be created based on different subsets of the captured data. For example, models could be built that characterise the behaviour of different types of user (e.g. experienced vs. novice users, filers vs. pilers, searchers vs. browsers, older participants vs. younger participants etc.), behaviour for different types of task (e.g. looking for older or newer information), or for different types of systems (e.g. browse-based vs. search-based etc.) This would allow researchers to visually examine how behaviour changes in different situations and offer the possibility to spot patterns in user behaviour not possible via observation alone. Currently, little is known about email re-finding strategies, how re-finding strategies generally change in different scenarios, nor the factors that influence these changes. The observations made from analysing the models visually could then be corroborated and analysed further using robust statistical techniques such as linear regression modelling.

The resulting models could also be used to verify and support any observations made in laboratory studies. For example, in our previous work we performed a controlled user study investigating the email re-finding behaviour of 21 participants, which we examined exhaustively using traditional methods [Els07, EBR08a, EBR08b]. One of the outcomes of our analyses was the observation that when completing certain experimental tasks, the participants applied particular re-finding strategies, including the orienteering and teleporting strategies observed previously in [OJ93, CPQ03, TAAK04]. Although such behaviours have been observed often in previous studies, they are open to criticism because they are based on experimenter observations alone. By building Markov models based on the interaction data from our previous user study, we would be able to evidence such observations. A teleporting strategy would be evidenced by a model featuring few states and high probabilities for transitions between the states and an orienteering strategy would be evidenced by a model featuring many states and low probabilities for the transitions.

Thus, modelling interaction data as Markov models and using them as a means to visualise interaction behaviour promises to be a powerful research tool for researchers. Nevertheless, before these visualisation facilities can be realised, we must discover the best ways to

map user interactions to models. In a theoretical stage of the project, we plan on analysing potential mapping strategies from interaction data to models in order to establish the benefits that different mappings and models[3] would provide. A number of different solutions will be analysed to determine whether one solution is best suited to all of the project's requirements (visualising, comparing and categorising) or whether different mappings are required for different purposes. We intend to iteratively refine and test the theory throughout the project on both our existing lab-based dataset and a naturalistic dataset (see below) as more is learned about the benefits and potential applications of the approach.

4 Triangulating the Findings of Lab-based and Naturalistic Studies

Triangulation of findings from lab-based and naturalistic user-studies is another feature of the Modelling approach that offers potential benefit to researchers. We are currently planning a naturalistic study of email usage patterns in order to evaluate the usefulness of this feature, to learn about the re-finding strategies people use, as well as the problems they have when implementing these strategies. We are interested, for example, in discovering how often people utilise the re-finding strategies that we observed in our lab-based study, "in the wild". To achieve this, we will build Markov models using relevant portions of the lab-based interaction data and use these as behaviour signatures. We will then treat the data captured from the naturalistic study as a stream of interactions and identify the signature interactions from the stream. The process is very similar to that used in speech recognition and will provide us not only with the ability to determine how often these behaviours are exhibited, but to discover which type of users exhibit such behaviours and for which tasks etc.

Nevertheless, again, before we can achieve this, we will need to overcome the difficulties involved in analysing naturalistic email-client interaction logs. One of the challenges here will be filtering out the "noise" in the logs. For example, we must be able to distinguish between the interactions associated with re-finding tasks and other interactions with the email-client, such as reading and browsing emails. We also have to determine when sequences of interactions associated with re-finding behaviour begin and end.

One potential solution is to ask the participants to keep a diary of their email re-finding activities. This would provide time-points of interest in the logs, as well as offering an insight into the motivation behind the behaviour. We have used this technique successfully in the past to examine email re-finding behaviour [ER07]. However, using diaries would not only mean extra work for the participants, possibly discouraging participation, but may also impact on the quality of the collected data, as the diary entries may serve as a reminder that their behaviour is being logged. Another possible way of reducing the noise in the data would be to learn from methods often applied when analysing logs to learn about web searching behaviour. There is a large body of literature in this domain, analysing both search-engine logs [JS06, TAJP07] and client-side logs of web-browser

[3] To incorporate some features, such as temporal patterns and sequential interactions, it may be necessary to evaluate alternative models, such as higher-order Markov chains, or to evaluate other factors not pre-thought of by researchers it may be useful to build Hidden Markov Models

interactions [CP95, WD07], where particular features of interaction are used to identify finding patterns. We believe that analogous techniques may be derived for email-client interaction logs. Nevertheless, such an approach has not been used to examine email re-finding behaviour in the past. Therefore, we plan to pilot both methods – with and without the diary – studying a small number of participants for a short period of time. This will enable us to determine the best approach to take.

5 Simulating User Behaviour

The third benefit that we envisage our modelling approach to offer is the possible move towards effective user simulations for PIM. Simulated user studies are very important in fields such as information retrieval [Har00, WJRR04, AdRB07], offering a a low cost and repeatable means to test the utility and effectiveness of search algorithms. A similar approach has been proposed for PIM [KT07]. However, until now, several difficulties have prevented the creation of such a collection for PIM [ER07]. We plan to investigate how our Markov models can be used to represent the behaviour of individual users in known-item enterprise search context e.g. [BCdVS07] such as searching for emails. Given the user behavior as encoded by the Markov models, we aim to combine this information within the development of known-item topics. Already proposed in [AdRB07] is a generative probabilistic model which simulates the generation of known items. We aim to extend this model to incorporate the re-finding behaviour in order evaluate the impact of the user behaviour on the effectiveness of the algorithms and tools used. It is envisioned that this will lead to a realistic PIM simulator that is seeded by the lab-based and naturalistic studies. Before this can be achieved, however, we must find ways to transform system specific interactions into independent behaviour - this relates to the mapping issue referred to above. We must also find ways to test the usefulness of our approach and determine how different factors impact on performance. Once a fully probabilistic model has been developed, we hope to run experiments which will take the input from real interactions to seed the simulations and the process repeated to refine and improve the simulations based these interactions.

6 Summary and Conclusions

In this position statement we have described our research project, which aims to explore new methods of learning about and evaluating PIM behaviour. Our approach will involve mathematically modelling participants' interactions with a PIM system and we envisage using the models to visualise exhibited behaviour, relate the findings of laboratory-based and naturalistic studies and also to form the basis of simulated user experiments. We have outlined the benefits these tools will bring and also the challenges we face before they are realised. We believe that the project and the insights it will provide will be of benefit to both the PIM and PKM research communities. We also believe the PKM community will

be able to give useful comments and ideas that will improve the project.

References

[AdRB07] L. Azzopardi, M. de Rijke, and K. Balog. Building simulated queries for known-item topics: an analysis using six european languages. In *SIGIR '07: Proceedings of the 30th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pages 455–462, New York, NY, USA, 2007. ACM.

[AJK05] A. Aula, N. Jhaveri, and M. Käki. Information Search and Reaccess Strategies of Experienced Web Users. In *Proc. 14th Intl Conf. World Wide Web*, pages 583–592. ACM Press, 2005.

[BCdVS07] P. Bailey, N Craswell, A. P de Vries, and I. Soboroff. Overview of the TREC 2007 Enterprise Track. In *Proc. of TREC 2007 Notebook.*, 2007.

[BJD04] H. Bruce, W. Jones, and S. Dumais. Keeping and Re-Finding Information on the Web: What Do People Do And What Do They Need? In *ASIST 2004: Proceedings of the 67th ASIST annual meeting*, October 2004.

[BN95] D. K. Barreau and B. Nardi. Finding and reminding: File organization from the desktop. *ACM SIGCHI Bulletin*, 27(3):39–43, 1995.

[BS04] R. Boardman and M. A. Sasse. "Stuff goes into the computer and doesn't come out": a cross-tool study of personal information management. In E. Dykstra-Erickson and M. Tscheligi, editors, *CHI '04: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 583–590, New York, NY, USA, 2004. ACM Press.

[CP95] L. Catledge and J. Pitkow. Characterizing browsing strategies in the World Wide Web. *Computer Networks and ISDN Systems*, 27(6):1065–1073, 1995.

[CPQ03] R. G. Capra and M. A. Perez-Quinones. Re-Finding Found Things: An Exploratory Study of How Users Re-Find Information. Technical report, Computer Science Dept., Virginia Tech, 2003.

[CRDS06] E. Cutrell, D. Robbins, S. Dumais, and R. Sarin. Fast, flexible filtering with phlat. In *CHI '06: Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, pages 261–270, New York, NY, USA, 2006. ACM Press.

[DCC+03] S. Dumais, E. Cutrell, J. Cadiz, G. Jancke, R. Sarin, and D.C. Robbins. Stuff I've seen: a system for personal information retrieval and re-use. In Mark Sanderson, editor, *SIGIR '03: Proc. 26th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pages 72–79, New York, NY, USA, 2003. ACM Press.

[EBR08a] D. Elsweiler, M. Baillie, and I. Ruthven. Exploring memory in email refinding. *ACM Trans. Inf. Syst.*, 26(4):1–36, 2008.

[EBR08b] D. Elsweiler, M. Baillie, and I. Ruthven. On Understanding the Relationship Between Recollection and Refinding. *Submitted to Journal of Digital Information sp. ed. Psychology and PIM*, 2008.

[Els07] D. Elsweiler. *Supporting Human Memory in Personal Information Management*. PhD thesis, The University of Strathclyde, 2007.

[ER07] D. Elsweiler and I. Ruthven. Towards task-based personal information management evaluations. In *SIGIR '07: Proceedings of the 30th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pages 23–30, New York, NY, USA, 2007. ACM Press.

[Har00] D. Harman. What we have learned, and not learned, from TREC. In *Proceedings of the BCS IRSG 22nd Annual Colloquium on Information Retrieval Research*, 2000.

[HNS+04] S. Harada, M. Naaman, Y. J. Song, Q.-Y Wang, and A. Paepcke. Lost in memories: Interacting with photo collections on PDAs. In *Proceedings of the 4th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries (JCDL 04)*, pages 325–333, 2004.

[JS06] B. J. Jansen and A. Spink. How are we searching the world wide web?: a comparison of nine search engine transaction logs. *Inf. Process. Manage.*, 42(1):248–263, 2006.

[KT07] D. Kelly and J. Teevan. *Personal Information Management*, chapter Understanding what works: Evaluating personal information management tools, pages 190–204. Seattle: University of Washington Press., 2007.

[LM98] B. Logan and P. Moreno. Factorial HMMs for acoustic modeling. In *ICASSP*, pages 813–816, 1998.

[NWF86] R. Nag, K.H. Wong, and F. Fallside. Script Recognition Using Hidden Markov Models. In *ICASSP86*, pages 2071–2074, 1986.

[OD01] N. Orio and F. Dechelle. Score Following Using Spectral Analysis and Hidden Markov Models. In *ICMC*, 2001.

[OJ93] V. L. O'Day and R. Jeffries. Orienteering in an information landscape: How information seekers get from here to there. In *Proceedings of INTERCHI '93*, pages 438–445, 1993.

[RCDH03] M. Ringel, E. Cutrell, S. Dumais, and E. Horvitz. Milestones in Time: The Value of Landmarks in Retrieving Information from Personal Stores. In *Proc. INTERACT 2003*, pages 184–191, 2003.

[RCL+98] G. Robertson, M. Czerwinski, K. Larson, D. C. Robbins, D. Thiel, and M. van Dantzich. Data mountain: using spatial memory for document management. In *UIST '98: Proceedings of the 11th annual ACM symposium on User interface software and technology*, pages 153–162, New York, NY, USA, 1998. ACM Press.

[TAAK04] J. Teevan, C. Alvarado, M. S. Ackerman, and D. R. Karger. The perfect search engine is not enough: a study of orienteering behavior in directed search. In E. Dykstra-Erickson and M. Tscheligi, editors, *CHI '04: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 415–422, New York, NY, USA, 2004. ACM Press.

[TAJP07] J. Teevan, E. Adar, R. Jones, and M. Potts. Information Re-Retrieval: Repeat Queries in Yahoo's Logs. In *Proceedings of the 30th Annual ACM Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR '07)*, 2007.

[VA08] M. Völkel and A. Abecker. Cost-Benefit Analysis for the Design of Personal Knowledge Management Systems. In *Proc. of 10th International Conference on Enterprise Information Systems*, JUN 2008.

[WD07] R. W. White and S. M. Drucker. Investigating behavioral variability in web search. In *WWW '07: Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web*, pages 21–30, New York, NY, USA, 2007. ACM.

[WJRR04] R. W. White, J. M. Jose, C. J. Van Rijsbergen, and I. Ruthven. A simulated study of implicit feedback models. In *In Proceedings of ECIR 2004*, pages 311–326, 2004.

[Wur89] R. S. Wurman. *Information Anxiety*. New York: Doubleday, 1989.

[YX94] J. Yang and Y. Xu. Hidden Markov Model for Gesture Recognition. Technical Report CMU-RI-TR-94-10, Robotics Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, May 1994.

A Paper-based Technology for Personal Knowledge Management

Kinga Schumacher, Marcus Liwicki, and Andreas Dengel
German Research Center for AI (DFKI GmbH)
Knowledge Management Department, Kaiserslautern, Germany
{Firstname.Lastname}@dfki.de

Abstract: In this paper we extend the Semantic Desktop with a novel input modality: handwriting on paper. This extension allows for annotating printed documents with handwritten notes, which are then recognized, interpreted and integrated into the personal knowledge space. Thus it supports personal knowledge work on paper. In particular, the user can mark any text segment and annotate it with his or her own comments. The semantic of these comments and marks are then interpreted and, finally, the result is included in the user's Semantic Desktop. The methodology for finding the intended meaning of the annotation in context of the marked text is presented in this paper. To demonstrate the applicability of our approach, we have implemented a prototype for the NEPOMUK Semantic Desktop.

1 Introduction

Caused by the vast amount of information and insufficient support for its organization, people are faced with the problem of information overflow. The increasing need for supporting tools has motivated growing interest in Personal Information Management (PIM) research during the last years. Models and technologies from Semantic Web research have been adopted to desktop computers in order to overcome the limits of conventional file systems and current applications borders. The extension of desktop computers with a semantic layer [SGRB08, VSO08] supports the user to organize and retrieve data according to his or her own mental model. Several PIM applications for the work with personal computers have been developed recently [QHK03, TMPP05, CPG05, GHM$^+$07, RVH05]. However, these applications do not support the knowledge work with pen on paper yet.

Using pen and paper in our everyday work is motivated by several issues. First, the user is not bound to a specific device or to a specific medium. Second, paper is portable, making it possible to take notes anytime and anywhere. Furthermore, among other issues, writing on paper is more natural to most persons making the pen their preferred writing instrument for tasks such as brainstorming, collaborative work or reviewing documents [SH01, VSO08]. However, while using a pen on paper makes it easier and faster for the user to attach his or her thoughts to the document, the interpretation of the notes is often more complex compared to the situation of digital comments.

In order to overcome the problems mentioned above and to combine the advantages of

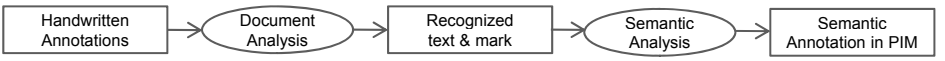


Figure 1: System overview

paper-based work with those of digital comments, we propose the Semantic eInk system (see Fig. 1 for an overview of the system). This system automatically processes handwritten annotations on printed documents. Then it interprets the semantic information of the recognized text in a Semantic Analysis step. This information will be expressed through formal semantics using the individual's vocabulary, and finally integrated into the personal knowledge base, the Semantic Desktop. The integration makes this knowledge searchable, reusable, and sharable and gives a context for its interpretation. Semantic eInk extends the Semantic Desktop with a new input modality, interactive paper. Thus it supports personal knowledge work on paper.

The ideas of the Semantic eInk system have been initially proposed in [LSD+08]. However, this paper goes clearly beyond the scope of [LSD+08]. While [LSD+08] focuses on the document analysis part of our approach, this paper describes the knowledge management methods in detail. Furthermore, we describe a prototype being able to handle any kind of text documents.

The rest of this paper is organized as follows. In the next section, an overview of Semantic Desktops and respecting tools supporting personal information management is given. Complementing, recent progress in digital paper research and methods applied to obtain digital information from the handwritten notes are summarized in Section 3. Next, Section 4 presents the methodology used for analyzing the recognized annotations and finding the meanings of them. A first prototype implementation of these ideas is described in Section 5. Finally, Section 6 draws some conclusions and gives an outlook to future work.

2 Semantic Desktops

Several systems supporting personal information management already exist, e. g., Haystack at MIT [QHK03], D-Bin by SEMEDIA [TMPP05], IRIS by SRI [CPG05], Gnowsis and NEPOMUK at DFKI [GHM+07] DeepaMehta at FZI [RVH05]. All of these means apply Semantic Web technologies and standards like RDF[1] and RDF Schema[2] on desktop computers in order to enable the identification of text and multimedia documents, e-mails, and contacts by URIs, across application borders. Therefore a semantic layer is added above the file system to link and describe the existing resources. The user is able to annotate, classify, and relate these resources, expressing his or her view in a Personal Information Model (PIMO) [SvED07].

The systems mentioned above provide different functionalities and integrate different kinds of applications, mostly calender, email, and notes. A fully-featured Semantic Desktop in-

[1] http://www.w3.org/RDF/
[2] http://www.w3.org/TR/rdf-schema/

volves many data sources, indexes the text and metadata of all documents and categorizes them. Together with the collected facts about the instances, like contact information and membership of a person, a critical amount of information is integrated and available.

Beside the personalized filing of all these information, the Semantic Desktop offers effective access to this personal memory since the information is not only personalized but also machine readable and interpretable. This allows the development of machine processes and learning methods assisting the user in his or her every-day activities and the extension and maintenance of the PIMO.

Summarizing all these properties, the Semantic Desktop supports individual knowledge workers in their information management. For our prototype, we use the Social Semantic Desktop NEPOMUK[3] which extends the described personal aspects of the information management with social aspects. The desktop is expanded to a collaboration environment in order to facilitate shared knowledge work.

3 Handwritten Input

The *paperless office*, i. e., the philosophy of working with a minimal amount of paper and converting everything into digital documents, was predicted more than thirty years ago. However, there is still an increasing amount of paper used by humans in their everyday work. Using paper is motivated by several issues. First, the person is not bound to a specific device or to a specific medium. Second, paper is portable, allowing for making notes anytime and anywhere. Furthermore, it allows for fast prototyping, since paper puts almost no restrictions on the content that can be written on it (text, remarks, highlighting, sketches).

In workflows like reviewing, where the annotations have a meaning for the marked text, the problem of mapping the paper to the digital counterpart arises. A variety of approaches have been investigated to enable this kind of paper-driven digital services. They use cameras, Wacom Graphics Tablets[4], ultrasonic positioning, RFID antennas, bar code readers, or Anoto's Digital Pen and Paper technology[5].

The Anoto technology is particularly interesting because it is based on regular paper and the recording of the interactions is precise and reliable. Therefore we use the Anoto technology in this paper. The documents are Anoto-enabled at print time by overlaying a special Anoto dot pattern with them. The Anoto pattern represents an absolute positioning system based on (x,y) coordinates that can be read by special digital pens such as the Magicomm G303[6]. After decoding the pattern, the pen transmits the (x,y) positions to a computer through a wireless Bluetooth connection.

[3]NEPOMUK (Networked Environment for Personalized, Ontology-based Management of Unified Knowledge) is funded by the European Union IST (Grant FP6-027705). For more details see the project homepage http://nepomuk.semanticdesktop.org/xwiki/bin/view/Main1/

[4]http://www.wacom.com

[5]http://www.anoto.com

[6]http://www.magicomm.co.uk

Even though the digital pen retrieves the position of the written annotation from paper, this information is usually not sufficient to access the digital content to which an annotation refers. In order to associate the recognized pen-based annotation with a specific word, sentence, or section within the digital document, a precise mapping between the digital content and its printed version has to be performed. In this paper we apply an OCR on the pdf-version of any printed document and store the direct layout mapping in a specific XML-file.

The processing system for handwritten annotation builds on recent advantages in handwriting recognition and gesture recognition. The problem of handwriting recognition has been considered for more than 40 years [PS00]. Nowadays, the first successful commercial applications are available on the market, which could be applied for this stage. For analyzing the gestures, we use the iGesture framework [SKN07]. This framework recognizes any pen-based gestures and translates them into the corresponding digital operations.

Since the focus of this paper is the semantic interpretation of the annotations, only a few details of the document analysis part are presented in this section. For further information on this part, refer to [LSD+08].

4 Methodology

In the approach proposed in this paper, the user can make two types of annotations, marks (of text), and comments. To mark a text, the user can make parentheses around the desired text passage (see the right-angle strokes around the word NEPOMUK in Fig. 2 for an example). Subsequently, he or she can write some text as an annotation to that marked text (e. g., "Title" and "Author" in Fig. 2). To make a comment, the user can write a text at any place in the document without marking a text (the comment "Seen at ..." above the title in Fig. 2).

After the handwriting and gesture recognition methods have been applied as described in Section 3, the type of annotation (mark/comment) can be derived easily. The system simply needs to check whether a text has been marked with gestures before or not. Afterwards, the semantics of the annotations have to be determined. The methodology for that will be described in the rest of this section.

The integration of handwritten semantic annotations into the PIMO requires the identification of the instance `<document>`[7] which is associated with the annotated document. For this, the absolute path of the file is used. If no such instance exists yet, it will be created.

The inclusion of a comment (an annotation without a reference to a marked text) is done by generating a comment instance with the received parameters and linking it to the document instance. A link to the received raw pen data is also added to the PIMO.

Marks are suited to extend the PIMO with any facts (RDF-Triples) through paper-based interaction with documents. The user can mark any text segment and annotate it by writing expressions which are also applied in his or her personal knowledge space. Note that

[7] Note that the parentheses < and > denote PIMO resources in this paper.

Figure 2: Annotations on the document which are interpreted by Semantic eInk

in general the user knows the relations which are available, because it is a personalized knowledge space. Now the principal task is to find the intended meaning of the annotation in the context of the marked text. Therefore, a syntactic matching of the recognized annotation against the available labels of PIMO-resources is required. If a matching PIMO-resource is found, the type of this resource (denoted as `<annotation>` in rest of this section) determines the further steps:

Property If the property `<annotation>` is applicable for documents we assume that it defines the relation between the document and the marked text. Otherwise, we consider the inverse relation if available. In case of success, `<annotation>` is replaced by its inverse. Note that a property is applicable for documents when the most special class of the document instance is the same or a subclass of the domain of the property. The two possible kinds of properties require different conditioning:

- `<annotation>` is a datatype property: Then the marked text segment (denoted as `marked text`) has to be its value. If the triple `(<document>, <annotation>, marked text)` does not exist yet, it is added to the PIMO. For example, when "title" is defined as a property with literal value, we assign `marked text` as the document's title.
- `<annotation>` is an object property: Then `''marked text''` is expected to be a resource in the PIMO. Therefore, we match it against all the labels of PIMO resources. If a resource `<marked text>` is matched, its type is checked to fit to the range of `<annotation>` in order to keep the PIMO consistent. This process is based on subclass relations where the most special class of the resource must be the same or a subclass of the class defining

the range of the property. If no such resource exists, we create a new instance (<marked text>) of the class defined by the range of <annotation>. The triple (<document>,<annotation>,<marked text>) is then added to the PIMO. As an example, we refer to the annotation "Author" in Fig. 2. It matches the property <author> with the range <person>. If the marked text "Tudor Groza" does not match any resource, a person with this label is created, otherwise we check if "Tudor Groza" is a person and extend the knowledge space with the fact, that the person is an author of the document.

Class We assume that the marked text is an instance of the class <annotation>. Therefore, we try to match the resource. If a resource <marked text> exists, we check if its type fits the class <annotation>. That is given when the most special class of the instance is the same or a subclass of <annotation> or <annotation> is a subclass of the most special class of the resource. In the second case we extend the class information of the resource with <annotation>. On the one hand, in case of success, we extend the PIMO with the triple (<document>, <related>, <marked text>), where <related> denotes a general link between two resources.[8] On the other hand, i. e., if no resource with a label marked text is found, we create it as an instance of the class <annotation> and add the triple to link it to <document>. An example for this case is shown in Fig. 2. There, the "National University of Ireland" has the annotation "University". This is a class in the PIMO and a link to the resource "National University of Ireland" is added to the PIMO.

It is also possible to mark a text without writing an annotation. This might be used for a simple definition of related resources and keywords. If the marked text matches a resource <marked text>, the PIMO is extended with the triple (<document>, <related>, <marked text>). Otherwise the marked text can be added as a keyword or tag to the document, if such a property exists in the PIMO. Note that this could help to improve the results of retrieval algorithms which search for texts in the PIMO.

5 Prototype for the NEPOMUK Semantic Desktop

The prototype implements the introduced system for the NEPOMUK Semantic Desktop. NEPOMUK supports the application development with a package called Nepomuk Client which contains all necessary libraries for the connection and communication with the Nepomuk Server based on XML-RPC. It also provides an easy integration of ontologies required by external applications in the RDF-Store of the Semantic Desktop. In general, our prototype is an independent web-service which uses the Nepomuk Client package.

Fig. 3 depicts the architecture of the prototype. The first component is the virtual printer which overlays the paper with the Anoto dot pattern for printing and performs an OCR

[8] Note that the adequate relation is defined by the underlying ontology of the used Semantic Desktop. The property <related> is included in the eInk ontology see Section 5 and is used by the application. To adapt it to a relation in the namespace of the Semantic Desktop, the two relations have to be associated to one another.

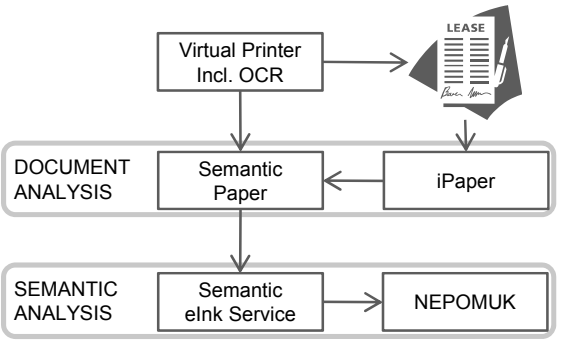


Figure 3: Architecture of Semantic eInk

for generating the XML-representation of the document (see Section 3). The printout is ready to be annotated with the digital pen which sends the recorded stroke information to the iPaper service. This service maps the Anoto-coordinates to the electronic version of the documents and sends the document coordinates to the Semantic Paper component, where handwriting and gesture recognition is performed. For the recognition of text, the Microsoft handwriting recognition engine[9] is used. The latter Sematnic Paper component also searches for the associated marked text in the XML-representation of the document.

The Semantic Paper component finally calls the eInk Web Service posting the path of the annotated document, the recognized text, the interpreted gesture, i. e., mark or comment, the position of the made annotation and the path of generated PDF. The eInk service carries out the semantic analysis using the the Nepomuk Client to query and extend the RDF-Store as described in Sect. 4.

For integrating the handwritten semantic annotation into the NEPOMUK desktop, a Semantic eInk ontology[10] has been developed. It defines a controlled vocabulary for the description of both types of annotations which we differentiate, i. e., mark and comment, and also for the integration of them in an existing Personal Information Model. Note that this prototype ontology focuses on pen-based annotations. For productive use, a similar ontology will be defined which builds on an existing annotation ontology like the Nepomuk annotation ontology[11].

Beside the integration of the semantic annotations into the NEPOMUK desktop, the handwritten notes and their transcriptions are also stored in a PDF document which is referred to by the PIMO. The information is stored in both versions, as strokes and as machine readable PDF-annotations.

Fig. 4 shows screenshot of PIMO-Editor after integrating parts of the annotations depicted in Fig. 2. Note that now the marks 'Title', 'Author', 'University' and the comment 'Seen at...' are now available as digital information. They have been interpreted and integrated in the personal knowledge space.

[9] http://www.microsoft.com/windowsxp/tabletpc/default.mspx
[10] http://eink.opendfki.de/wiki/eInkOntology
[11] http://www.semanticdesktop.org/ontologies/nao/

Figure 4: PIMO-Editor after integrating some annotations depicted in Fig. 2

6 Conclusions and Future Work

In this paper we presented a system for Personal Knowledge Management which first recognizes and interprets handwritten annotations on printed documents, and finally includes the information in the Semantic Desktop. This system incorporates methods from pattern recognition and knowledge management for the several processing stages.

A prototype of the Semantic eInk system has been implemented for the NEPOMUK Semantic Desktop. With this prototype any document can be printed on the Anoto dot pattern and the user can mark the text with predefined gestures. These marks and his or her comments are sent to a web-service, which extracts semantic information from the PIMO to interpret the comments correctly. Finally, the new information is included in NEPOMUK. Note that, even if the prototype has been implemented for the NEPOMUK system, the approach can be applied to any other Semantic Desktop system as well.

The document analysis part of our system still suffers from weak handwriting recognition results. Therefore, we plan to use more specialized recognizers. Furthermore, we may reduce the lexicon, i. e., the list of possible recognition alternatives, to a list of words extracted from the PIMO. From such a reduction, a better recognition performance can be expected, since there is less ambiguity [Bun03, PS00, Vin02]. Note that a lexicon reduction also leads to faster response times which is useful for a real-world application. Beside the handwriting recognition, the restriction to predefined gestures might be too strict. In the future we will apply improved gesture recognition methods which may be adapted to new user-defined gestures.

In order to evaluate the usability of Semantic eInk we will perform user studies where participants are asked to annotate papers and to perform tasks in the NEPOMUK system utilizing their annotations. Afterwards, they will have to fill out a questionnaire. From these studies we can infer the usefulness of paper-based annotations for the Semantic Desktop. Possible future research directions will arise from answers in the questionnaire.

References

[Bun03] Horst Bunke. Recognition of Cursive Roman Handwriting – Past Present and Future. In *Proc. 7th Int. Conf. on Document Analysis and Recognition*, volume 1, pages 448–459, 2003.

[CPG05] A. Cheyer, J. Park, and R. Giuli. IRIS: Integrate. Relate. Infer. Share. *1st Workshop on The Semantic Desktop. 4th International Semantic Web Conference*, page 15, Nov 2005.

[GHM+07] Tudor Groza, Siegfried Handschuh, Knud Moeller, Gunnar Grimnes, Leo Sauermann, Enrico Minack, Cedric Mesnage, Mehdi Jazayeri, Gerald Reif, and Rosa Gudjonsdottir. The NEPOMUK Project - On the way to the Social Semantic Desktop. In Tassilo Pellegrini and Sebastian Schaffert, editors, *Proceedings of I-Semantics' 07*, pages 201–211. JUCS, 2007.

[LSD+08] Marcus Liwicki, Kinga Schumacher, Andreas Dengel, Nadir Weibel, Beat Signer, and Moira C. Norrie. Pen and Paper-based Interaction with the Semantic Desktop. In *DAS*, 2008.

[PS00] R. Plamondon and S. N. Srihari. On-Line and Off-Line Handwriting Recognition: a Comprehensive Survey. *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(1):63–84, 2000.

[QHK03] Dennis Quan, David Huynh, and R. Karger. Haystack: A platform for authoring end user semantic web applications. In *Proceedings of the 2nd International Semantic Web Conference*, pages 738–753, 2003.

[RVH05] Jörg Richter, Max Völkel, and Heiko Haller. DeepaMehta - A Semantic Desktop. In Stefan Decker, Jack Park, Dennis Quan, and Leo Sauermann, editors, *Proceedings of the 1st Workshop on The Semantic Desktop. 4th International Semantic Web Conference (Galway, Ireland)*, volume 175. CEUR-WS, NOV 2005.

[SGRB08] Leo Sauermann, Gunnar Grimnes, and Thomas Roth-Berghofer. The Semantic Desktop as a foundation for PIM research. In *Proceedings of the Personal Information Management Workshop at the CHI 2008*, 2008.

[SH01] Abigail J. Sellen and Richard H. R. Harper. *The Myth of the Paperless Office*. MIT Press, 2001.

[SKN07] Beat Signer, Ueli Kurmann, and Moira C. Norrie. iGesture: A General Gesture Recognition Framework. In *Proc. of ICDAR 2007, 9th Int. Conference on Document Analysis and Recognition*, pages 954–958, 2007.

[SvED07] Leo Sauermann, Ludger van Elst, and Andreas Dengel. PIMO – A Framework for Representing Personal Information Models. In *Proceedings of I-SEMANTICS 2007*, pages 270–277, 2007.

[TMPP05] G. Tummarello, C. Morbidoni, P. Puliti, and F. Piazza. The DBin Semantic Web platform: an overview. In *Workshop on The Semantic Computing Initiative at WWW2005*, 2005.

[Vin02] A. Vinciarelli. A survey on Off-Line Cursive Script Recognition. *Pattern Recognition*, 35(7):1433–1446, 2002.

[VSO08] Max Völkel, Sebastian Schaffert, and Eyal Oren. Personal Knowledge Management with Semantic Technologies. In Jörg Rech, Björn Decker, and Eric Ras, editors, *Emerging Technologies for Semantic Work Environments: Techniques, Methods, and Applications*, chapter 9. Information Science Reference, JUN 2008.

Personal Knowledge Models for More Productive Knowledge Workers

Max Völkel

Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe
voelkel@fzi.de

Abstract: In this paper we motivate how *personal knowledge models* can make knowledge workers more productive. The external representation can help him to tackle typical cognitive limits. They do so by allowing a knowledge worker to efficiently and effectively model her or his personal knowledge in a mix of informal and formal knowledge. As a result, more knowledge can be re-used cheaper and hopefully more complex problems can be tackled.

1 Motivation

Our world is constantly changing and the rate of change has constantly increased. Today, changes are in large part caused by the humans themselves, due to the growth of their global population and the ability to use technology to change matter, i. e. in agriculture, energy production, goods production, and transportation. Part of this ability to steer the forces of nature and humans in controlled ways can be contributed to the invention of management: "The most important contribution of management in the 20th century was to increase manual worker productivity fifty-fold (Dru99)." The fast rate of change in the environment and in human societies causes great problems. Humans must understand these problems and develop suitable solutions. Drucker goes on and foresees: "The most important contribution of management in the 21st century will be to increase knowledge worker productivity – hopefully by the same percentage. [...] The methods, however, are totally different from those that increased the productivity of manual workers." (Dru99) What could be methods to increase the productivity of knowledge workers?

Acknowledgements Part of this work has been funded by the European Commission in the context of the IST NEPOMUK IP - The Social Semantic Desktop, FP6-027705.

2 Approach

In this section we define our approach and motivate that *personal knowledge models* can amplify the human ability of understanding and solving problems.

Focus on Individual Knowledge Workers The field of knowledge management investigates since about 1995 (Sta05) how people and knowledge work together. North (Nor07) defines *knowledge work* as "work based on knowledge with an immaterial result; value creation is based on processing, generating and communicating knowledge." Knowledge management approaches have mostly focused on sharing of knowledge within organisations and teams. Polanyi (Pol66) makes a distinction between *explicit knowledge* encoded in artefacts such as speech, books or web pages, and *tacit knowledge* which resides in the individual. The SECI-model of Nonaka (Non94)[p. 57 ff] describes knowledge conversions between tacit and explicit knowledge.

Initial approaches tried to improve knowledge sharing by installing central repositories for codified knowledge. However, the high expectations towards them have often not been met (BM02). Later approaches concentrate on tools such as expert finders and corporate white pages, hence less on managing codified knowledge and more on direct communication among people.

Schütt (Sch03) defines a *knowledge worker* based on the works of Drucker and Taylor (Tay11): Simplified, workers (doing) are instructed by managers (thinking). These managers have to manage themselves. This self-managing is considered an important characteristic of a knowledge worker. Knowledge workers have to manage themselves, because their tasks are constantly changing. Increasing the knowledge worker productivity has to be a companies main goal, because as Davenport (Dav05) notes: "The knowledge-based organisation is no more effective than the sum of its knowledge workers". One should focus on the individual and give individual users incentive and benefit before focusing on the social network (Ore06) In this paper we focus on the *individual* knowledge worker and ways to make her or him more productive.

Expanding Cognitive Limits with External Artefacts Seminal articles by Bush (Bus45) and Engelbart (Eng63) describe *tools* that allow an individual to work more efficiently and more effective with *generic external representations* of knowledge. Both projects let a user create and connect knowledge cues in flexible and sophisticated ways. As a result, a user is no longer restricted to editing linear documents or two-dimensional drawings but can instead create a complex, abstract representation of a mental model.

In knowledge work, people are frequently confronted with two limitations of the human mind: long-term memory recall and short-term memory capacity. Limits of the long-term memory can be overcome partially with tools to help remembering or reconstructing knowledge. Human short-term memory can hold only around

seven objects at a time (Mil56). For user interfaces, Shneiderman (Shn98) advises to "Do everything possible to free the user's memory burden". Interestingly, also the limitation of the short-term memory can be partly relieved by using external knowledge representations, e. g. by taking short notes, or drawing a diagram or mind-map that helps keep an overview over a somewhat larger set of items and quickly bring each single one into full conscience on demand. We conclude that both of these cognitive limits can be addressed by providing an adequate external knowledge representation tool.

The research field of *Personal Information Management* (PIM) has first been established by software tools like contact managers, calendars, to-do-lists and notes. The first publications explicitly mentioning the field come from 2001 (JBD01), since 2004 international workshops discuss the topic. The report of the first Personal Information Management (PIM) workshop (JB05) defines the *personal space of information* (PSI) as a set that "includes all the information items that are, at least nominally, under that person's control (but not necessarily exclusively so)" (JB05).

In this paper, we focus on the role of external artefacts to overcome cognitive limits of the knowledge worker. We further limit the research to knowledge artefacts that are created with the intention to be used by its creator, i. e. "notes to self".

Knowledge Cues Building on the distinction between explicit and tacit knowledge made by Polanyi (Pol66), later works (DC00, NK98) conclude that external and tacit knowledge are actually two extremes on a spectrum. Maurer (Mau99) states that knowledge resides in the heads of people and the computer can only store "computerized knowledge" which is to be understood as "shadow knowledge", a "weakish image" of the real knowledge.

In PKM, we often deal with knowledge that is somewhere in the middle of these extremes. Note-taking e. g. is a core activity of PKM: An individual creates an external representation for internal concepts. Later, the external representation is internalised again to re-activate the knowledge in the individuals mind. If somebody writes a short informal note to himself it is often completely meaningless to others. The knowledge is thus not fully externalised – Yet this note is an external reminder about some knowledge that the author would otherwise forget.

North (Nor02) defines the terms signal, data, information, knowledge, and wisdom in a layered fashion, one building upon another. By this definition, knowledge itself cannot be stored in information systems, only information can. Kidd (Kid94)[p190] concludes a tool should concentrate on capturing and reproducing the appearance of marks made by knowledge workers rather than interpreting them. However, only processing of knowledge that is sufficiently structured and formalised can automated.

Definition: In this paper we use the term *knowledge cue* to denote an external artefact created with the intent to be internalised later again by its author, then hopefully re-evoking the knowledge the author wanted to remember.

In the digital world, a *knowledge cue* can be represented in a text file, image, filename, or even in a part of a filename. It can also be the fact that a certain file has been placed into a certain folder, the assignment of a tag to a document or a link connecting two documents. In general, knowledge cues can be represented both *in content entities such as text or images and as connections among content entities*.

Storing text and hypertext in a computer allows retrieval by full-text search and browsing links. Structured databases and semi-structured document formats (e. g. XML) allow to answer queries with aggregated answers. E. g. an address data base can answer a query – if sufficiently formalised – like "number of people living in Germany". By representing knowledge in a formal knowledge representation language, e. g. OWL (SD04) or RDFS (DB04), the computer can deduct new knowledge and answer queries about concepts. Obviously, the more structured knowledge is and the more explicit semantics of types and structures have been mode, the more powerful become ways to work with this knowledge in a computer. Oren (Ore06) requires to leave users their freedom and do not constrain them into rigid schemas . This paper concentrates on the representation, manipulation and use of *generic*, i. e. not domain specific, *knowledge cues* on different levels of granularity and formality.

User Interaction In 2008, there were 400 million personal computers (PCs) in use[1]. In this work we restrict ourselves to manipulation of digital knowledge artefacts by means of graphical user interfaces operated by keyboard and mouse. On a standard PC, text is much faster to create than diagrams. I. e. by means of information theory pressing a single key on a standard computer keyboard with 102 keys sends 6,6 bits of information, whereas moving the mouse to one of 102 defined locations on a screen and clicking there requires more time and haptical effort[2].

Visual representations play an important role in architecture, engineering, and research as "artefacts of knowing" (EW07). The commonest types of images are not purely pictures, notation or writing but are a *hybrid* between pictorial, geometric and scripted elements (Elk). As such they can been seen as semi-formal models of a domain. A study on 28 people in meetings using pen-computers (Kha94) found out that 50% copied diagrams from white-boards only, 17% used diagrams very occasionally, and 33% did not drew diagrams at all. In our model, we treat pictures and images drawn by the user as atomar symbols. We restrict our approach to authoring of text, structured text, and links and formal statements between textual items. We exclude free-form drawing for sake of feasibility. Note that this does not exclude interactive visualisations that show e. g. connections between items.

[1] According to the German magazine COMPUTERWOCHE
[2] Source: own calculations

Cost and Benefit The basic processes in PIM have been identified as (JB05): *Keeping*: input of information into a PSI; *Finding or re-finding*: output of information from a PSI, and *Meta-activities*: e. g. mapping between information and need, maintenance and organisation.

We can describe the *knowledge cue* life-cycle consisting of six phases: (1) *Creation* of knowledge cues, e. g. by authoring or by import from other sources. This maps to "keeping". The next steps are subsumed under meta-activities: (2) *Structuring* within the knowledge cues, e. g. by using text formatting and (3) *Organisation* among knowledge cues, e. g. by linking, tagging, and classifying. To obtain any benefit for the effort put into steps 1–3 on needs step (4) *Retrieval* of knowledge cues, e. g. by searching, browsing and following links. Knowledge workers often have to create information artefacts such as presentations, reports, speeches or books. Instead of creating them from scratch, we can sometimes re-use the existing content of and structures among knowledge cues. Hence we have the optional step (5) *Transformation* of knowledge cues to other formats or visualisations. Finally we have step (6) *Using* knowledge cues. This step happens outside of the system is just part of our model for economic reasons: This is the only step that gives value to the user; steps 1–5 are investments for future cost savings. Side remark: Some people do take notes solely because the act of writing helps them to remember the content better (Kid94).

If our task was to re-inform ourself about some previous knowledge, the value of the knowledge cue will be reflected as the value of decisions taken on the basis of the knowledge re-evoked by the knowledge cue. If our task was the creation of an information artefact, the price paid by others can be an indicator of its value.

Existing PIM tools either focus on specific structured data such as appointments, to-dos or contact data – or tackle only free-form note taking. Management of CD collections, cocktails recipes, text fragments, ideas, the personal social network, structured argumentation, bibliographic data, or web site logins requires domain-specific tools.

As explained in Sec. 2, more structured, more formalised data is easier to retrieve and transform, i. e. has lower costs. On the other hand, more structured data implies higher costs of creation, structuring and organisation. The optimal allocation of costs therefore depends on the number of times the externalised knowledge is re-used. A more detailed analysis of costs and benefit in Personal Knowledge Management (PKM) can be found in (VA08).

Personal Knowledge Models Computers allow us to partially automate operations on a knowledge model. Ontologies and formal reasoning can help to reduce retrieval costs when from a set of explicitly stated formal relations further formal statements can be inferred *automatically*. This deduced knowledge has not to be constructed by hand but is already available for browsing and queries.

Additionally, ontologies are a technology for data integration between heterogenous data stores using different schemas. The same situation arises if e. g. a number of

notes have been taken about two topics, and later the user decides that one of the topics can be considered a sub-topic of the other one. After adding a formal super-topic statement between these two topics, a reasoning engine can find all relevant notes when querying for the super-topic. However, the more formal the statements are, the more thinking and modelling effort has to go into their creation.

The user must have the freedom to decide how much effort to use for knowledge modelling. Therefore, we let her or him use plain text, structured text, and formal statements together.

Definition: A *Personal Knowledge Models* is a digital artefact with the purpose to represent a set of knowledge cues in a unified way. The knowledge cues can vary in size, structured-ness and degree of formality.

3 Requirements for Personal Knowledge Models

In this section we analyze requirements for personal knowledge models from literature.

One obvious way to make knowledge workers more productive is by *re-using as much knowledge they have created as possible*. Knowledge workers not only create and transform knowledge, they also have to communicate knowledge to other parties. For this, they have e. g. to write documents and reports (Roc02). The cost of transforming explicit knowledge encoded in one kind of formalism into another one, e. g. from a spreadsheet to a presentation, should be taken into account. The overall idea of this section is therefore to make re-use of knowledge and content as cheap as possible.

To re-use content residing in one kind of representation in another tool, it needs to be transformed. Transformations between datamodels come not for free. A naive approach to convert between n formalisms would require writing n^2 transformations. However, if a common intermediate formalism can be used, the costs come down to $2n$. To save costs in content transformation, the conceptual knowledge model should therefore be a *super-set of the conceptual models of all other relevant PKM tools*. Due to lack of space we list only those requirements that are most novel.

Step-wise Formalisation Users needs a simple way to express content in an informal way, e. g. as plain text, formatted text or box-and-arrow diagrams (Ore06, AvE04). People need to be able to work at any level of formality (or informality), and to freely mix such levels (Let91). Such a mix of data could be called "semi-semantic", analogous to "semi-structured" data. Then the user should be able to migrate the knowledge into more formal structures, if desired (c. f. (VH06)). The need of incremental formalisation has already been recognized and described in (FMSM99): Incremental formalization requires a system architecture that (1)

integrates formal and informal representations and (2) supports progressive formalization of information.

Knowledge Model Refactoring In a similar way as stepwise formalisation, knowledge cues in general have also to be changed. Borrowing a term from software engineering this process can be called *knowledge refactoring*. Efficient knowledge refactoring should let a user perform filing, categorisation and annotation operations on single or multiple knowledge cues efficiently. All kinds of structures and formal statements within and among knowledge cues should be easy to change. Schreiber (SH04) emphasises flexibility of knowledge models and the need for restructuring:

> A central question is how to understand a structure of the collected information. [...] But, as known, the problem is that the process of learning will continue and all the time the individual will be inspired to look after new subjects or new elements of the subject. After a while, the individual will experience that the structure of the information is not the right one anymore. It is necessary to choose a new way to structure the information. [...] Thus, a flexibility concerning how to structure the information is necessary.

Thus flexible ways to *restructure* a knowledge model are needed.

Knowledge Model Maintenance Externalised personal knowledge artefacts are usually organised in a systematic manner, e. g. files are sorted in folders and subfolders. Unfortunately, a good structure today is not a good structure tomorrow, therefore personal organisation schemes change. Weeks, months or years later, an existing folder structure sometimes "does not make sense" and cannot help well in locating files. Even if good refactoring support is available, it would be too costly to re-organise all personal artefacts frequently. Additional metadata about the usage of the knowledge cues by the system is required: How often did the knowledge cue appear in search results? How often has it been changed? When has the most recent statement been made about this knowledge cue? When was the last time this knowledge cue was used for inferencing? Such metadata can be used by the system to ask a user specifically and actively about the status of certain knowledge cues.

4 Conclusions

In this paper we have motivated the need for personal knowledge models and described some requirements for them. Knowledge models need to be able to express knowledge cues as atomar units of content – represented as text or images – as well as connections among them. In order to partially automate processes on the

knowledge models – such as deriving new connections or aggregate views – the user must be able to explicate the semantics of connections. As formalisation is a hard task, the user must be able to perform it in a step-by-step fashion. It must be easy for the user to restructure his knowledge model with low effort. Otherwise an existing knowledge model becomes more an obstacle than a help in modelling a mental model. Only if a users mental model can be modelled precisely enough, a user can perform reasoning-like tasks on the symbolic representation. Active support for maintenance of knowledge models is required, to keep a knowledge model up-to date with changing mental models.

We believe that PKM and knowledge work in general will move away from the tight coupling of "one formalism to one tool" and instead move to generic formalisms that can be edited in a number of tools. Such generic formalisms will allow new scientific or personal insights as well as provide cheaper ways for storing, retrieving and transforming knowledge. These requirements should be taken into account when designing personal knowledge management tools.

References

[AvE04] Andreas Abecker and Ludger van Elst. Ontologies for Knowledge Management. In *Handbook on Ontologies*, International Handbooks on Information Systems, pages 435–454. Springer, January 2004.

[BM02] A. Braganza and G. J. Mollenkramer. Anatomy of a failed knowledge management initiative: Lessons from pharmacorp's experiences. *Knowledge and Process Management*, 9(1):23–33, 2002.

[Bus45] Vannevar Bush. As we may think. *Atlantic Monthly*, 176:101–108, 1945.

[Dav05] Thomas H. Davenport. *Thinking for a Living: How to Get Better Performances And Results from Knowledge Workers*. Harvard Business School Press, September 2005.

[DB04] R.V. Guha Dan Brickley. RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. `http://www.w3.org/TR/rdf-schema/`, February 2004.

[DC00] Charles Despres and Daniele Chauvel. *Knowledge Horizons: the present and promise of Knowledge Management*. Butterworth-Heinemann, October 2000.

[Dru99] Peter F. Drucker. *Management Challenges for the 21st Century*. HarperBusiness, 1999.

[Elk] James Elkins. *The Domain of Images*. Cornell University Press.

[Eng63] D.C. Engelbart. *A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect*, pages 1–29. Spartan Books:

Washington, DC: London, 1963. Technical Report version: http://sloan.stanford.edu/mousesite/EngelbartPapers/B5_F18_ConceptFrameworkInd.html.

[EW07] B. Ewenstein and J. K. Whyte. Picture this: visual representations as 'artifacts of knowing'. *Building Research and Information*, 35(1):81–89, 2007.

[FMSM99] III Frank M. Shipman and Raymond J. McCall. Incremental formalization with the hyper-object substrate. *ACM Trans. Inf. Syst.*, 17(2):199–227, 1999.

[JB05] William Jones and Harry Bruce. A Report on the NSF-Sponsored Workshop on Personal Information Management. report, January 2005.

[JBD01] William Jones, Harry Bruce, and Susan Dumais. Keeping found things found on the web. In *CIKM '01: Proceedings of the tenth international conference on Information and knowledge management*, pages 119–126, New York, NY, USA, 2001. ACM Press.

[Kha94] Fawzia Khan. A Survey of Note-Taking Practices. Technical Report HPL-93-107, Hewlett-Packard, Feb 1994.

[Kid94] Alison Kidd. The Marks are on the Knowledge Worker. In *CHI '94: Proc. of the SIGCHI conf. on Human factors in computing systems*, pages 186–191. ACM Press, 1994.

[Let91] Timothy C. Lethbridge. A Model for Informality in Knowledge Representation and Acquisition (an extended abstract). presented at Workshop on Informal Computing, May 29-31 1991, Santa Cruz CA, 1991.

[Mau99] H Maurer. The Heart of the Problem: Knowledge Management and Knowledge Transfer. In *Proc. ENABLE'99*, pages 8–17. Espoo-Vantaa Institute of Technology, 1999.

[Mil56] George Miller. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *PSYCHOLOGICAL REVIEW*, 63:81–97, 1956.

[NK98] I. Nonaka and N. Konno. The concept of "ba": Building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, 40(3):40–54, 1998.

[Non94] Ikujiro Nonaka. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1):14–37, Februar 1994.

[Nor02] Klaus North. *Wissensorientierte Unternehmensführung*. Dr. Th. Gabler Verlag, 3rd edition, 2002.

[Nor07] Klaus North. Produktive Wissensarbeit. In *5. Karlsruher Symposium für Wissensmanagement in Theorie und Praxis*, October 2007. CD-ROM.

[Ore06] Eyal Oren. An Overview of Information Management and Knowledge Work Studies: Lessons for the Semantic Desktop. In Stefan Decker, Jack Park, Leo Sauermann, Söen Auer, and Siegfried Handschuh, editors, *Proc. of the Semantic Desktop and Social Semantic Collaboration Workshop*, volume 202 of *CEUR.ws*, 2006.

[Pol66] Michael Polanyi. *Tacit Dimension*. Routledge & Kegan Paul Ltd, London, 1966.

[Roc02] Ann Rockley. *Managing Enterprise Content: A Unified Content Strategy*. New Riders Press, October 2002.

[Sch03] P. Schütt. The post-Nonaka Knowledge Management. *Journal of Universal Computer Science*, 9(6):451–462, 2003. `http://www.jucs.org/jucs_9_6/the_post_nonaka_knowledge`.

[SD04] G. Schreiber and M. Dean. OWL Web Ontology Language Reference. `http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/`, February 2004.

[SH04] Trine Schreiber and Karen Harbo. Information literacy and personal knowledge management. In *12th Nordic Conference on Information and Documentation*, pages 106–114, 2004.

[Shn98] Ben Shneiderman. *Designing the User Interface*. Addison Wesley, May 1998.

[Sta05] Michael Stankosky. *Creating the Discipline of Knowledge Management: The Latest in University Research*. Butterworth-Heinemann, February 2005.

[Tay11] Frederick Winslow Taylor. *The Principles of Scientific Management*. Harper & Brothers, New York and London, 1911.

[VA08] Max Völkel and Andreas Abecker. Cost-Benefit Analysis for the Design of Personal Knowledge Management Systems. In *Proc. of 10th International Conference on Enterprise Information Systems*, JUN 2008.

[VH06] Max Völkel and Heiko Haller. Conceptual Data Structures (CDS) – Towards an Ontology for Semi-Formal Articulation of Personal Knowledge. In *Proc. of the 14th International Conference on Conceptual Structures 2006*, Aalborg University - Denmark, JUL 2006.

Personal Knowledge Mapping with Semantic Web Technologies

Matthas Hert, Gerald Reif, and Harald Gall

Software Evolution and Architecture Lab, University of Zurich
Binzmuehlestrasse 14, CH-8050 Zurich, Switzerland
{hert,reif,gall}@ifi.uzh.ch

Abstract: Semantic Web technologies promise great benefits for Personal Knowledge Management (PKM) and Knowledge Management (KM) in general when data needs to be exchanged or integrated. However, the Semantic Web also introduces new issues rooted in its distributed nature as multiple ontologies exist to encode data in the Personal Information Management (PIM) domain. This poses problems for applications processing this data as they would need to support all current and future PIM ontologies. In this paper, we introduce an approach that decouples applications from the data representation by providing a mapping service which translates Semantic Web data between different vocabularies. Our approach consists of the RDF Data Transformation Language (RDTL) to define mappings between different but related ontologies and the prototype implementation RDFTransformer to apply mappings. This allows the definition of mappings that are more complex than simple one-to-one matches.

1 Introduction

Today, the World Wide Web consists of several billion documents that are publicly accessible and serve as a rich source of knowledge. This has already made the Web a valuable resource for knowledge workers, but it has its limitations in exchanging data between software system if the meaning of the data has to be preserved. The explicit encoding of the semantics would ease the processing of that data and therefore enable new applications as well as increase the value of existing data. The Semantic Web [BLHL01] provides technologies to address these problems and we can observe a continuously growing popularity in the domain of Knowledge Management (KM) as described in [War06] and a special issue of IEEE Internet Computing [DLS07].

Personal Knowledge Management (PKM) also benefits from this development as ontologies exist to encode data from the Personal Information Management (PIM) domain. There are ontologies for contact data (e.g. FOAF,[1] vCard,[2] NCO,[3] SWRC [SBH+05]), event data (e.g. RDF Calendar,[4] SWRC), and wiki data (e.g. Semantic MediaWiki [KVV06]) that

[1] http://xmlns.com/foaf/spec/
[2] http://www.w3.org/2006/vcard/ns
[3] http://www.semanticdesktop.org/ontologies/nco
[4] http://www.w3.org/TR/rdfcal/

enable the representation of PIM data in RDF. However, Semantic Web technologies also introduce a new problem of heterogeneity as each party is free to use any existing ontology or define a new one to represent their application data. We can clearly observe this problem in the PIM domain where various ontologies exist that cover the same or strongly overlapping areas. It is unlikely that all these vocabularies will be replaced by one unifying ontology, but rather additional ones will emerge deteriorating the situation even more. This causes problems to applications that want to process Semantic Web data as they would not only have to support all currently available ontologies, but the applications would also need to be updated every time a new vocabulary emerges. Therefore, we see the need for a service that acts as a mediator between applications and Semantic Web data. This service decouples the applications from the concrete representation of the data by providing translations for data encoded in different but related ontologies.

To further motivate our approach, we present in this paragraph an example use case where RDF data should be exchanged between two PIM applications via a Semantic Clipboard [RLMG07]. Imagine that we want to add the birthdays of all persons in our address book to our calendar application. The address book encodes the contact data (including birthdays) in the vCard ontology, but the calendar application employs the RDF Calendar vocabulary and cannot process vCards. As a consequence, the Semantic Clipboard needs to transform the source data before it gets pasted to the target application. This mediation process is handled by our RDFTransformer component that runs locally as part of the Semantic Clipboard. The advantage of a local transformation service is that it does not depend on a central server and therefore ensures the privacy of the sensitive PIM data.

The contribution of this paper is an approach to bidirectionally transform RDF data between ontologies. The approach consists of three parts: (1) The mapping language called RDF Data Transformation Language (RDTL) to define correspondences between two ontologies; (2) the prototype RDFTransformer implemented as a library that enables the application of mappings; and (3) the stand-alone server application Remote Mapping Storage (RMS) to distribute existing mappings over the Web.

The remainder of this paper is structured as follows: Section 2 takes a brief look on related work in the area of ontology mapping. Section 3 compares the two basic approaches for mediating between applications and data that use different ontologies. Section 4 introduces our approach for transforming RDF data between different vocabularies, including our mapping language RDTL and the prototype implementations RDFTransformer and RMS. Section 5 summaries the results from our evaluation and Section 6 concludes this paper.

2 Related Work

The problem of mapping between ontologies can be split into two parts. First, the correspondences between matching elements have to be defined, either manually or automatically by alignment algorithms. Second, the mappings have to be applied on data to convert it from a source to a target format. These two parts so far received different amounts of attention from the research community.

A lot of effort has been put into the automated finding of corresponding concepts. Such approaches are manifold and they can be differentiated by the characteristics they use to detect a match. There are approaches that focus on linguistic and structural similarity (e.g. Cupid [MBR01]); some need the same set of instances encoded in both vocabularies and then analyze the resulting identical individuals (e.g. FCA-MERGE [SM01]); others investigate the mapping to a common reference ontology (e.g. IF-Map [KS03]). A combination of multiple techniques was also realized (e.g. OLA [EV03, EV04]). This enumeration is not exhaustive, there are other approaches as well as implementations to detect matching concepts. Their findings can also be used to define RDTL mappings.

In contrast, there was less work done in the representation of ontology mappings and their application in RDF data mapping tools. RDFTranslator[5] was developed as a tool for ontology development and lets the user define mapping rules that are used to translate RDF data from one vocabulary into another. Anchor-PROMPT [NM01] provides functionality for both finding and applying mappings on RDF data. It is implemented as a plugin for the ontology engineering tool Protégé[6] and therefore uses its native formats and GUI elements. MAFRA [MMSV02] is a framework for mapping distributed ontologies that covers the entire mapping process from automatically finding matches to the execution of mappings. Stecher et al. present in [SNN08] an approach for information integration on personal desktops. They use mappings to rewrite queries posed in a user-defined vocabulary to the ontologies of the information sources. Partial mappings are computed automatically and refined during query execution. However, the mappings are limited to simple one-to-one relationships and the queries to conjunctive combinations of triple patterns (i.e. triples where each of the subject, predicate, or object part can be a variable).

3 Query Rewriting versus Graph Transformation

Semantic Web applications typically use query languages to extract relevant parts from an RDF data set. If the ontology used to encode the data differs from the one employed by the applications, a mediation strategy is needed that translates between the two representations. There are two points in the mediation process where a translation approach can be applied. The first is the query that can be rewritten to match the target data. The second aims at the data by transforming the RDF graph to the vocabulary used in the application and therefore in the queries.

We opted for the RDF graph transformation in our approach due to four advantages it has over query rewriting. (1) Transformed data can be processed like any other Semantic Web data (e.g. reasoning before querying, applying rules), while the query rewriting approach is limited to querying the data. (2) The data transformation process needs to be applied just once per data set, whereas query rewriting must be performed for each query. In situations where one data set is queried oftentimes, the cumulated rewriting effort can exceed the one needed for data transformation. (3) Transforming data is a one step process after which

[5] `http://wiki.corrib.org/index.php/RDFTranslator`
[6] `http://protege.stanford.edu`

the data can be used natively, while query rewriting always needs two translation steps. First, the query has to be rewritten to the vocabulary of the target data and second, after its execution, the query results have to be translated back into the vocabulary of the source application. (4) The application of data transformations is simpler in situations where vocabularies are highly mixed, i.e., when a data set uses multiple ontologies. In the data transformation approach, the individual mappings defined to map from one source to one target ontology can be applied successively to transform the entire data set. This only increases the runtime but not the complexity of the approach compared to the case where the data is encoded in a single ontology. In the query rewriting approach it is unknown which parts of the data is encoded in what vocabulary. As a consequence, the original query has to be translated to every vocabulary occurring in the target data and each of these translated queries need to make heavy use of the OPTIONAL operator to ensure that the queries return the expected results. This not only increases the runtime but also the complexity of the approach with respect to the single vocabulary case.

At first, data accessible solely through a SPARQL endpoint seems to be a major limitation of the data transformation approach in contrast to query rewriting. However, SPARQL endpoints are also problematic to query rewriting as it is in general not known which vocabularies are used in the data exposed by the endpoint.

4 RDF Graph Transformation

In this section, we present our approach for transforming RDF graphs between ontologies. We first introduce in Section 4.1 our mapping language RDTL that is used to define correspondences between resources in a source and a target ontology. Section 4.2 gives an overview of our prototype implementations, the RDFTransformer and the mapping storage RMS, for bidirectionally translating RDF graphs.

4.1 Mapping Language RDTL

We analyzed various ontologies from the PIM domain to gather the requirements for our mapping language RDTL. We investigated how certain concepts are represented and how they can be mapped onto each other. Details about the analysis and the collected requirements can be found in [Her08]. In summary, the analysis resulted in the following requirements:

One-to-one Mapping: Most of the mappings will be simple one-to-one mappings, i.e., straightforward replacements of the property terms.

Typed Literals: Not all ontologies use datatypes for literal values, therefore they have to be added or removed during the mapping.

Nested Data: Ontologies are free to group related properties in a nested substructure or represent them individually. Support for extracting, creating, and converting of nestings is needed.

Literals/URIs: There are ontologies that represent certain properties as literals although their contents are actually URIs (e.g. email adresses). Creating real URIs from literals and vice versa is required.

Implicit Information: The same information can be represented differently so that it is stored explicitly in one ontology but only implicitly in another. A mapping should enable the extraction of implicit information.

Subject Types: Besides handling the translation of properties, every mapping also needs to adapt the type classes of the subjects.

Listing 1: Mapping document example

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<mappings xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:noNamespaceSchemaLocation="schemas/mapping.xsd">
  <namespace prefix="foaf">http://xmlns.com/foaf/0.1/</namespace>
  <!-- ... other namespace definitions ... -->
  <subject-group>
    <source-type>foaf:Person</source-type>
    <target-type>vCard:VCard</target-type>
    <simple-mapping>
      <source>foaf:birthday</source>
      <target datatype="xsd:dateTime">vCard:bday</target>
    </simple-mapping>
    <nested-mapping>
      <target>foaf:family_name</target>
      <target>foaf:givenname</target>
      <source-container name="vCard:n" type="vCard:Name">
        <source>vCard:family-name</source>
        <source>vCard:given-name</source>
      </source-container>
    </nested-mapping>
    <complex-mapping>
      <forward-mapping>
        <arg>prop:Start_date</arg>
        <arg>prop:End_date</arg>
        <source>fn:toDuration</source>
        <target>ex:duration</target>
      </forward-mapping>
      <backward-mapping>
        <arg>ex:start</arg>
        <arg>ex:duration</arg>
        <source>fn:toEndDate</source>
        <target>prop:End_date</target>
      </backward-mapping>
    </complex-mapping>
    <!-- ... other mappings ... -->
  </subject-group>
  <!-- ... other subject groups ... -->
</mappings>
```

We developed our ontology mapping language RDTL to meet these requirements. It uses a simple XML syntax to represent the mappings based on a XML Schema definition to enable validation of mapping documents and to ensure the correct order of matching source-target pairs. Listing 1 shows a small example of a mapping definition containing one example for each mapping type. The root element in a mapping file is called *mappings* and encloses the namespace definitions and the actual mappings grouped by the individual subject they apply to. RDTL supports prefixes to abbreviate long URI namespaces in the remainder of the mapping file (see line 4 for an example namespace definition). A *subject group* is defined for each class occurring in the source ontology and it encapsulates all mappings that are applicable to individuals (the subjects) belonging to that class. This enables the mapping of properties based on the context (the class of the subject) it is used in (e.g. the same name property is used for persons and organization in the source ontology but mapped to two distinct properties in the target vocabulary). Lines 6 to 36 represent a subject group definition containing individual mappings. First, on lines 7 and 8, the class type of the subject is mapped, where *source-type* contains the class name of the source ontology which is used to select the individuals during translation and *target-type* names the class associated to the individual after the mapping. Next, the mappings of the relevant properties are defined as source-target pairs, each belonging to one of the three supported mapping types: simple, nested, or complex mapping. A *simple mapping* is used for the one-to-one mappings that simply correlate a property from the source ontology with one from the target ontology. Simple mappings further provide features to add/remove a datatype, transform a literal value into another format, and convert between literals and URIs. Each feature is implemented as an XML attribute of the *target* or *source* element that specifies the datatype or the converter function, respectively. The example on lines 9 to 12 shows a simple mapping that adds a datatype to the mapped birthday property. The *nested mapping* is aimed at the requirement of nested data with support for extracting, creating, and converting nestings. Extracting implies that only the source ontology contains a nesting which is represented as a *source-container* element in RDTL. It contains the *source* elements that are matched to the *target* elements outside the container in their order of appearance. Lines 13 to 20 depict an example of a nested mapping that gets extracted. Likewise, creating implies that only the target ontology contains a mapping and the *target* elements are enclosed in a *target-container* element while the *source* elements reside outside the container. Converting a nesting implies that both container types are present and all *source* and *target* elements are encapsulated in their respective containers. Each container has a name attribute identifying the property that links a subject with an RDF container (e.g. an instance of rdf:Bag) and a type attribute that names the class of the container (the example uses the vCard ontology that links a subject via the vCard:n property to an rdf:Bag of the type vCard:Name containing the individual name parts). It is sufficient to define only one direction of a simple or nested mapping, the reverse mapping is created automatically enabling a bidirectional mapping with only half the definition effort. The *complex mapping* is the most flexible type of mapping as it allows to call external functions that can perform arbitrary operations on the underlying RDF graph, including the extraction of implicit information. This flexibility necessitates that both directions of the mapping have to be defined explicitly. Lines 21 to 34 contain a complex mapping consisting of a *forward-mapping* and a *backward-mapping* to reflect the two mapping di-

rections. Each mapping is made up of one *source* element that contains the name of the function to call, a *target* element with the name of a property that will link to the result of the function call, and optionally a number of *arg* elements that act as input parameters to the function. The comments on lines 35 and 37 indicate that the number of individual mappings as well as subject groups is unbounded. A detailed description of our mapping language with more examples can be found in [Her08].

4.2 Prototype Implementations

We implemented a prototype called RDFTransformer that can process and apply mappings defined in RDTL to transform RDF data encoded in one or more source vocabularies to a target ontology. It is realized as a library that can be embedded into other applications to equip them with mapping functionality. Figure 1 shows an overview of its architecture.

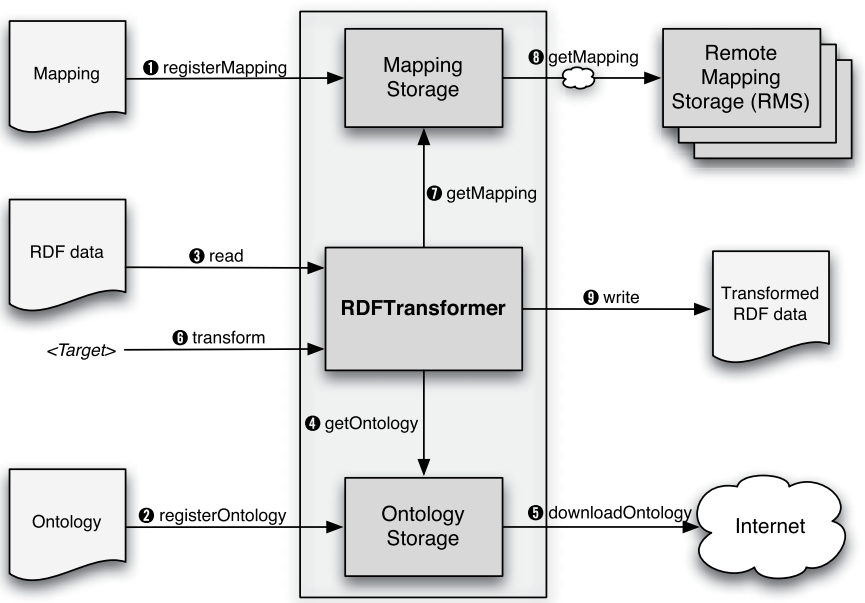


Figure 1: Overview and architecture of the RDF Transformer

The RDFTransformer is composed of three modules, the main module also called *RDF-Transformer*, the *Mapping Storage*, and the *Ontology Storage*. The Mapping Storage module is responsible for managing the mappings. Its main task are: providing a local interface to register new mappings (1); compiling mapping definitions to the internal format (a set of SPARQL CONSTRUCT queries); storing existing mappings; downloading missing ones from RMS servers on demand (8); and serving request from the main module (7). The

RDFTransformer uses a reasoner combined with ontology definitions to enhance the type information in the input data. This information is later used in the mapping process to select a subject group with appropriate mappings for each instance. Handling the ontology definitions is the task of the Ontology Storage module. Its responsibilities are: providing an interface to the developer for manually registering new ontologies (2); storing the definitions; automatically downloading missing ones from the Web (5); and serving requests from the main module (4). The RDFTransformer module provides the main interface for the transformation of RDF data into another vocabulary. It enables a three step transformation process: First, the input data is read either from a local file or a remote URL (3) and enhanced as explained before. Second, the URI of the target ontology is submitted (6) which triggers the RDFTransformer to analyze the input data and determine what mappings are needed. They are retrieved from the Mapping Storage (7) and applied to the input data. Third, a write command is issued to serialize the transformed data to a file (9). Both the input and the transformed data are cached so that the same data can be translated to multiple target ontologies and written to multiple files without the need to repeat the previous steps. More details about the architecture and implementation can be found in [Her08].

The Remote Mapping Storage is a self-contained server on the Web exposed via an XML-RPC interface. Its purpose is to centrally provide common mappings over the Web for other applications that use the RDFTransformer library. It stores compiled mappings and provides them on request to RDFTransformers. In addition, the RMS server offers functionality to check for new versions of mappings. The existence of independent RMS servers has the benefit, that RDFTransformer-enabled applications do not need to import all mappings manually but can receive them individually when they are demanded.

5 Evaluation

We implemented the RDFTransformer prototype described in the prior section as a proof of concept and for evaluation purposes. Realized as a library, it is meant to be embedded in other applications that need mapping functionality. On our website,[7] we provide a binary version of the RDFTransformer library for download that contains the library itself as well as all required third-party components, configuration and auxiliary files. The release also includes a simple command line interface to the RDFTransformer for testing purposes. It enables the user to easily interact with the prototype for registering new mappings defined in RDTL and applying existing ones to RDF data. For that purpose, this release is preconfigured to access the already defined mappings stored in our public RMS server.

We provide a public Remote Mapping Storage server as described in Sect. 4.2. It contains mappings from the PIM domain that we defined during our research on this topic. We currently offer the following bidirectional mappings: FOAF ↔ vCard, FOAF ↔ NCO, vCard ↔ NCO, vCard ↔ SWRC, SWRC ↔ NCO, and SWRC ↔ BibTeX. A detailed description on how to access and use this RMS server is available on our website.

[7] `http://seal.ifi.uzh.ch/RDFTransformer`

In order to make testing the RDFTransformer easier for interested parties, we also offer a simple Web application on our website that enables users to try it without any setup effort. It provides the same set of predefined mappings as our RMS server described in the previous paragraph, while the RDF input data can be supplied by the user. For detailed usage instructions see the description on our website. This Web application is only a user interface to collect the input data and display the results. The actual transformation is performed by our RDFTransformer library.

In a next step, we implemented a Semantic Clipboard that is able to transform the source data into another ontology before pasting it to the target application as motivated in Sect. 1. A second Semantic Clipboard with mapping capabilities, called KDE SemClip, was implemented in [Wol08] for the K Desktop Environment (KDE).[8] They extended the native system clipboard to support RDF data and modified existing applications to make use of the new transformation features. Their implementation is based on mappings defined in our mapping language RDTL and it also uses the Remote Mapping Storage as a source for predefined mappings.

Our experiences with these multiple implementations and applications of our approach showed the general usefulness of such a service as well as the applicability of our bidirectional mapping language RDTL.

6 Conclusion

We have presented an approach for mapping RDF data bidirectionally between different ontologies from related domains. The distributed nature of the Semantic Web and the growing adoption of its technologies in the domain of Personal Knowledge Management also exposes this area to the heterogeneity problem. Multiple ontologies are used to encode data from the same or overlapping domains making the development and operation of Semantic Web-enabled applications harder. Our approach contributes to the resolution of this problem by introducing the mapping language RDTL and the RDF-Transformer library to decouple applications from the data representation. RDTL supports more diverse mappings than simple equivalency statements (*owl:equivalentClass* and *owl:equivalentProperty*) provided by OWL, while remaining easy to use. The RDF-Transformer library enables the simple embedding of mapping functionality in PKM tools and it also showed the feasibility of our mapping language RDTL. The implementation of two Semantic Clipboards demonstrated the usefulness and applicability of our approach in handling RDF data encoded in different ontologies across application boundaries.

References

[BLHL01] Tim Berners-Lee, James Hendler, and Ora Lassila. The Semantic Web. *Scientific American*, 2001.

[8] `http://www.kde.org`

[DLS07] John Davies, Miltiadis Lytras, and Amit P. Sheth. Semantic-Web-based Knowledge Management. *IEEE Internet Computing*, 2007.

[EV03] Jérôme Euzenat and Petko Valtchev. An Integrative Proximity Measure for Ontology Alignment. In *Proceedings of the Semantic Integration Workshop at the 2nd International Semantic Web Conference*, 2003.

[EV04] Jérôme Euzenat and Petko Valtchev. Similarity-based Ontology Alignment in OWL-Lite. In *Proceedings of the 15th European Conference on Artificial Intelligence*, 2004.

[Her08] Matthias Hert. RDF Graph Transformation - Bridging between Ontologies. Master's thesis, University of Zurich, 2008.

[KS03] Yannis Kalfoglou and Marco Schorlemmer. IF-Map: An Ontology-Mapping Method Based on Information-Flow Theory. *Journal on Data Semantics*, 2003.

[KVV06] Markus Krötzsch, Denny Vrandečić, and Max Völkel. Semantic MediaWiki. In *Proceedings of the 5th International Semantic Web Conference*, 2006.

[MBR01] Jayant Madhavan, Philip A. Bernstein, and Erhard Rahm. Generic Schema Matching with Cupid. In *Proceedings of the 27th International Conference on Very Large Data Bases*, 2001.

[MMSV02] Alexander Maedche, Boris Motik, Nuno Silva, and Raphael Volz. MAFRA - A MApping FRAmework for Distributed Ontologies. In *Proceedings of the 13th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management*, 2002.

[NM01] Natalya F. Noy and Mark A. Musen. Anchor-PROMPT: Using Non-local Context for Semantic Matching. In *Proceedings of the Workshop on Ontologies and Information Sharing at the 17th International Joint Conferences on Artificial Intelligence*, 2001.

[RLMG07] Gerald Reif, Gian Marco Laube, Knud Möller, and Harald C. Gall. SemClip - Overcoming the Semantic Gap Between Desktop Applications. In *Proceedings of the 6th International Semantic Web Conference*, 2007.

[SBH+05] York Sure, Stephan Bloehdorn, Peter Haase, Jens Hartmann, and Daniel Oberle. The SWRC Ontology - Semantic Web for Research Communities. In *Proceedings of the 12th Portuguese Conference on Artificial Intelligence - Progress in Artificial Intelligence*, 2005.

[SM01] Gerd Stumme and Alexander Maedche. FCA-MERGE: Bottom-Up Merging of Ontologies. In *Proceedings of the 17th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 2001.

[SNN08] Rodolfo Stecher, Claudia Niederée, and Wolfgang Nejdl. Wildcards for Lightweight Information Integration in Virtual Desktops. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Information and Knowledge Management*, 2008.

[War06] Paul Warren. Knowledge Management and the Semantic Web: From Scenario to Technology. *IEEE Intelligent Systems*, 2006.

[Wol08] Tobias Wolf. KDE SemClip - Integration of the Semantic Clipboard into the K Desktop Environment. Master's thesis, University of Zurich, 2008.

SHORT PAPERS

Architecture Framework for Higher-Level Activity Support Using Multiple Functional Workspaces on the Desktop

Olaf Grebner

SAP Research
Vincenz-Priessnitz-Str. 1
76131 Karlsruhe
olaf.grebner@sap.com

Abstract: Today's desktop systems face two major drawbacks in supporting the KWer. First, on workspace-level there is insufficient support for a KWer's higher-level activities. Second, on information level, the KWer's personal information is scattered across the desktop and its applications. We analyze that state-of-the-art research suggests using multiple functional workspaces and recommends an underlying common abstract information model. However, research hasn't yet shown an integrated architecture for realizing multiple workspaces on such a common abstract information model. We present an architecture framework for realizing higher-level activity support using multiple functional workspaces on the desktop and position it as alternative to current desktops. We propose to base these functional-oriented workspaces on a common personal information model which itself is maintained as service. Using the Nepomuk [1]Social Semantic Desktop as example for a service-oriented desktop architecture, our approach represents an evolutionary architecture in contrast to more radical, but not commercially implemented research approaches.

1 Introduction

From a personal perspective, KWer's like researchers or project managers conduct *higher-level activities* [MZ07] to achieve individual goals as part of their daily work. A KWer's activities are highly variable and typically are in the KWer's to-do list.

KWers use *integrated digital work environments*, i.e., workspaces, to support the execution of their activities, today mainly *desktop systems*. Integrated digital work environments are "environments based on a coherent set of principles supporting a coordinated use of tools and resources across various tasks and contexts." [KC07, p. 7].

However, today's desktop systems face two major drawbacks in the KWer support. First, on workspace-level there is *insufficient support for a KWer's higher-level activities*. Today's commercial desktop systems are "still designed primarily for document management" [RT07, p. 277]. Applications running on the desktop provide specialized

[1] The presented work is part of the Integrated Projects Nepomuk and Mature funded by the E.C.

functionalities suitable for different low-level tasks. However, it is up to each individual KWer to get results satisfying an activity out of the combination of available documents and desktop applications. Second, on information level, the KWer's *personal information is scattered across the desktop* and its applications [Jo08]. *Personal information* is the information an individual KWer manages for herself and deals with in the activities. Moran refers to this as the *personal information cloud*, i.e., "the "working set" of information that is relevant to the individual and his work" [MZ07, p. 338]. Current desktop systems and applications don't represent the personal information cloud in a unified form as the KWer expects it. E.g., an email client folder containing emails has for the KWer no visible connection to a file system folder containing documents despite dealing with the same topic. This scattered personal information in application information silos "intensifies the cognitive load" [RT07, p. 275]. In addition, the KWer regards the personal information as "one single body of information" [RT07, p. 275].

Addressing these issues, we present an architecture framework for *functional workspaces on a common personal information model*. We propose to use a unified representation of the KWer's personal information cloud for the common abstract information model. Using the semantic desktop Nepomuk [Gr07] as example for a service-oriented desktop architecture, we realize an *evolutionary architecture* to transition current desktop workspaces to the proposed multiple functional workspaces without disrupting investments made so far.

The remaining paper is structured as follows. We analyze current state-of-the-art research approaches and point out the open issue of a missing integrated architecture. Then, we present our architecture for functional workspaces on a common personal information model. We conclude with a summary and outlook to further research.

2 State-Of-The-Art and Open Issues

Human-computer-interaction (HCI) research has started to address these two problems by on the one hand *proposing multiple functional workspaces* targeted each at a specific type of a KWer's activities instead of following a single workspace with the desktop metaphor [MZ07]. Each of these functional workspaces supports a particular type of the KWer's activities, e.g., managing tasks or conducting meetings. Looking at the involved information, each functional workspace represents a different perspective on the same KWer's personal information and focuses on corresponding foundational concept like, e.g., tasks, time or people [RT07]. The architectural implication is that these functional workspaces base on a common abstract information model [RT07], see figure 1 left. On the other hand, several approaches have been presented to *unify the KWer's personal information* in the workspaces. For example, Boardman [KB07] demonstrates the workspace-level connection of personal information entities across desktop applications by connecting corresponding file system folders and email client folders.

However, an *architecture that brings together functional workspaces on a common information model is still missing* yet. Research so far only has outlined that multiple workspaces can base on a common information model, demonstrated separately the fea-

sibility of required concepts both on workspace and information model level, but failed so far to show how functional workspaces and a common information model can be brought together. Open questions are, e.g., how multiple workspaces can interact with the common information model, what information must the common abstract information model contain and how is the relation between the common abstract information model and the KWer's personal information cloud? These questions are even more important as commercial integrated, digital work environments only implement continuously small enhancements which conflicts with the so far proposed more radical approaches proposed by HCI research [RT07, p. 289].

3 Functional Workspaces on a Common Personal Information Model

We present an integrated architecture framework for functional workspaces on a common personal information model, see figure 1 right. We use a unified representation of the KWer's personal information cloud for the common abstract information model. First, *functional workspaces* each support a particular type of activity and represent a distinct perspective on the underlying common personal information set. Second, a set of *domain-specific services* handles the access to the common information model from application layer workspaces to enable and system-independent workspace design. This way, the user experience of each workspace can be designed solely relying on the domain and thus completely separate from the underlying system paradigm. Third, the *common abstract information model* represents the KWer's personal information cloud. It is user-owned but formally represented using a set of ontologies. Using the semantic desktop *Nepomuk* [Gr07] as example for a service-oriented desktop architecture, we can access numerous desktop services and thus re-use desktop functionality without replicating it in each workspace. This enables an *evolutionary architecture* to transition current desktop workspaces to the proposed multiple functional workspaces. The semantic desktop Nepomuk provides a service-oriented desktop architecture and services. This includes, e.g., a service implementation managing the common abstract information model as well as other services which the domain-specific services can invoke.

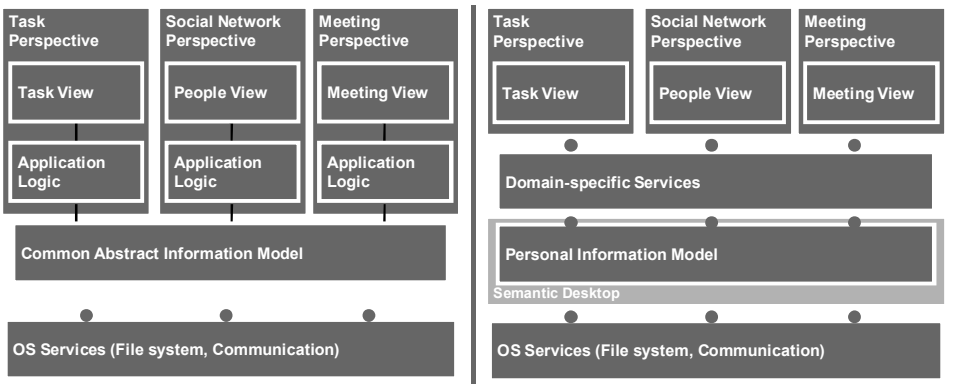


Figure 1: State-Of-The-Art Research (left), Functional Workspaces on Semantic Desktop (right).

3.1 Functional Workspaces

Functional workspaces support KWers in executing their activities. Each functional workspace targets a specific type of activity of the KWer. In particular we implemented three functional perspectives, see Figure 1. Task management [GOR08] enables the KWer to manage to-do lists, prioritize tasks, organize task-related information in the context of tasks and delegate tasks to other persons. Personal social network management enables the KWer to get an overview on personal contacts, see what information is related to particular contact persons, e.g., tasks. Meeting management enables synchronous meeting support and support for writing up the meeting protocol.

Due to the common information model underlying the workspaces, changes to personal information performed in one perspective are immediately visible in other perspectives. For example in the task management workspace, the representations of persons to whom tasks can be delegated are the same ones as used for the persons that the KWer can manage in the personal social network management workspace.

3.2 Domain-Specific Services

Controlling business logic in the form of *domain-specific services* commonly handles the access to the common information model for the functional workspaces on the application layer. For each major entity of the information model, as for example tasks or people, there are domain-specific services that handle these objects and contain business logic needed to process these items. For example, for tasks there are service methods that create a new task, retrieve tasks by different criteria or methods to delegate a task. As this domain-specific business logic is encapsulated in a service it can be re-used at every workspace or workspace-level application that needs to access an entity of the information model. The domain-specific services' business logic interfaces core workspace services such as storage and communication, i.e., they manage the connection to the operating system. In our implementation they interface the core system services of the semantic desktop like for example a semantic database to read and write the common information model and an indexer for desktop information elements like files and emails.

3.3 Common Abstract Information Model

A *common abstract information model* is at the heart of the architecture. To represent this, we use a unified representation of the KWer's personal information cloud. To enable machine processing by the domain-specific services on it, we use a formalized representation of this model, the Personal Information Model Ontology (PIMO) [Sa07]. This represents the KWer's mental model, i.e., the personal, subjective view on the world, and is fully user-owned. The information entities of the PIMO are the domain-specific entities of the personal information cloud that the KWer deals with during pursuing her activities, i.e., like for example people, tasks, locations, events or topics. The KWer can explicitly interlink the entities with each other which are related in the KWer's view, e.g., because they were helpful for the same task. This way, in the end not every entity is related to every other entity. The KWer can link as well to existing desk-

top information elements, like, e.g., files, emails and bookmarks, to indicate a relation to this information. In addition, the KWer can extend the personal information model to for example categorize existing people into different groups.

4 Summary and Further Research

We have shown an architecture framework for realizing functional workspaces on a unified personal information model. We demonstrated several functional-oriented workspaces that access a common set of personal information. These workspaces' functionality each is aligned along a particular type of higher-level task and features a foundational concept. Through using domain-specific services the workspace user interface solely depends on the information model and thus can be designed independent of the underlying operating system. The personal information model is unified and maintainable through each of the workspaces. Information changed in one workspace is accordingly changed in all other workspaces accessing it.

In further research we will explore a collaboration workspace, i.e., a workspace where an individual KWer can share selected information from the personal information cloud. As well, we will investigate how functional workspaces can benefit from organizational business applications like, e.g., a customer-relationship management application.

References

[GOR08] Grebner, O.; Ong, E. & Riss, U. V.: KASIMIR - Work process embedded task management leveraging the Semantic Desktop. In (Martin Bichler et al., ed.): Proceedings of 'Multikonferenz Wirtschaftsinformatik' MKWI 2008, GITO-Verlag, Berlin, 2008, p. 715-726.

[Gr07] Groza, T. et al.: The Nepomuk project - on the way to the social semantic desktop. In Proceedings of I-Semantics' 07, JUCS, 2007, 201–211.

[Jo08] Jones, W.: Keeping found things found: the study and practice of personal information management. Morgan Kaufmann, Burlington, MA, 2008; p. 370-373.

[KB07] Kaptelinin, V.; Boardman, R.: Toward Integrated Work Environments: Application-Centric versus Workspace-Level Design. In (Kaptelinin, V.; Czerwinski, M. eds.): Beyond the Desktop Metaphor, MIT Press, Cambridge, MA, 2007; p. 295-332.

[KC07] Kaptelinin, V.; Czerwinski, M.: Introduction: The Desktop Metaphor and New Uses of Technology. In (Kaptelinin, V.; Czerwinski, M. eds.): Beyond the Desktop Metaphor, MIT Press, Cambridge, MA, 2007; p. 1-12.

[MZ07] Moran, T. P.; Zhai, S.: Beyond the Desktop Metaphor in Seven Dimensions. In (Kaptelinin, V.; Czerwinski, M. eds.): Beyond the Desktop Metaphor, MIT Press, Cambridge, MA, 2007; p. 335-354.

[RT07] Ravasio, P.; Tscherter, V.: Users' Theories of the Desktop Metaphor, or Why We Should Seek Metaphor-Free Interfaces. In (Kaptelinin, V.; Czerwinski, M. eds.): Beyond the Desktop Metaphor, MIT Press, Cambridge, MA, 2007; p. 265-294.

[Sa07] Sauermann, L.; van Elst, L.; Dengel, A.: Pimo - a framework for representing personal information models. In Proceedings of I-Semantics' 07, JUCS, 2007, 270–277.

Persönliches Wissensmanagement als Management der Metakognition und Selbstreflexion

Richard Pircher

Fachhochschule des bfi Wien
Wohlmutstraße 22
A-1020 Wien
richard.pircher@fh-vie.ac.at

Abstract: Im Beitrag wird ein differenzierter Wissensbegriff als Ausgangspunkt herangezogen, der eine Verbindung zwischen Wissen und rationaler Kognition einerseits und Körper und Emotion andererseits nahe legt. Ausgewählte, zentrale Erkenntnisse der aktuellen Neurowissenschaften werden skizziert. Das Gehirn als physiologisches Organ zur Entwicklung und Speicherung des Wissens stellt sich auf dieser Basis als verbindendes Element zwischen Kognition und Emotion dar. Persönliches Wissensmanagement kann damit als Zusammenführung von Metakognition und Selbstreflexion definiert werden. Es werden strategische Leitlinien für ein persönliches Wissensmanagement abgeleitet.

1 Wissensmanagementdefinitionen

Der European Guide to good Practice in Knowledge Management definiert wie folgt: "Knowledge Management is the management of activities and processes for leveraging knowledge to enhance competitiveness through better use and creation of individual and collective knowledge resources." [CE04] Hier werden also kollektives und individuelles Wissen differenziert und beide als zentrale Bezugsgrößen angeführt. Reinmann/Eppler haben in Ihrer aktuellen und sehr differenzierten Publikation persönliches Wissensmanagement definiert als „ein systematisches Unterfangen eines Individuums […], mit Hilfe von Methoden, einschließlich geeigneter Werkzeuge, personales und öffentliches Wissen so zu handhaben, dass bestimmte Ziele erreicht werden" [RE08]. Auf der Basis von ExpertInneninterviews wurden in einer Studie folgende Kerngebiete des persönlichen Wissensmanagements identifiziert [WK07]: 1. Persönliche Ziele 2. Persönliche Kompetenzen 3. Lernen 4. Netzwerke und Beziehungen 5. Biologischer Lebensrhythmus 6. Dokumentieren und Ordnen 7. Hilfsmittel

2 Geist und Körper – Wissen und Neurobiologie

Der Wissensbegriff wurde in mehreren Disziplinen unterschiedlich analysiert, definiert und differenziert, was sich für das Wissensmanagement als sehr bedeutsam herausstellt.

So kann es heute als selbstverständlich betrachtet werden, dass implizites oder stillschweigendes, „tacit“ Wissen im Rahmen von Wissensmanagement intensiv diskutiert werden [Ro00]. Weiters wird auch von „embodied knowledge“ gesprochen. Dieses sei handlungsorientiert und könne nur teilweise kommuniziert werden. Weiters würde es durch Erfahrung erworben, sei von physischer Präsenz und von persönlicher Interaktion abhängig und wurzelte in spezifischen Kontexten. Häufig sei dieses körpergebundene Wissen stark auf Problemlösung bezogen und in einer detaillierten Kenntnis konkreter Situationen als abstrakter Regel verankert. Dieses häufig intuitive Wissen böte die Möglichkeit zu sehr schnellem Handeln [Bl95].

Trotz derartiger Definitionen, die eine Verbindung von Wissen und Körper nahelegen, dürfte die dualistische Trennung zwischen Geist und Kognition einerseits und Körper und Emotion andererseits sehr tief in unserer abendländischen Tradition und damit auch im Wissensmanagementdiskurs verwurzelt sein. Als Hinweis darauf könnte das große Echo interpretiert werden, dass Publikationen zur Verbindung beider Bereiche hervorgerufen haben.[1] Eine zentrale Aussage, wie sie der Neurologe und Psychologe António R. Damásio getroffen hat, lautet kurz zusammen gefasst, dass Körper und Geist, Ratio und Emotion nicht getrennt werden können, weil das Gehirn gleichzeitig unser Denkorgan und ein Teil des Körpers ist. Rationalität und der biologische Organismus bilden eine Hirn-Körper-Partnerschaft und bedingen sich gegenseitig. Die physiologische Natur dieses Organs beeinflusst nachweislich unser Denken [Da04].

Neurobiologische Forschungsergebnisse zeigen, dass Emotionen nicht nur unvermeidlicher Teil des Lebens sind, sondern dass sie mit *jedem* Denken untrennbar verbunden sind. Die moderne Hirnforschung liefert den Nachweis, dass „untrennbar ineinander verflochtene Denk- und Fühlzentren sich gegenseitig ständig aufs engste beeinflussen. Unter anderem bekommen sämtliche einlaufenden Sinnesreize in den Mandelkernen (amygdalae) des sogenannten limbischen Systems – dem zentralen emotionsregulierenden Hirnbereich – obligat eine kontext- und erfahrungsabhängige Färbung, welche in der Folge die Art und Weise, wie Wahrnehmungen gespeichert, reaktiviert und mit anderen Inhalten verknüpft werden, in hohem Maße bestimmt“ [Ci02]. Die Neurobiologie liefert somit starke Hinweise darauf, dass „reine Fakten“ und „reine Rationalität“ fiktive Konstrukte der Ratio – und damit wiederum emotionsbehaftet – sind. Besonderen Nachdruck darauf zu legen, vollkommen rational zu sein, könnte somit als Hinweis darauf interpretiert werden, dass diese Rationalität starke Emotionen als dahinter stehende Treiber besitzt. Die Wirkung der Emotionen ist überwiegend unbewusst, weshalb wir häufig „guten Gewissens“, aber dennoch irrtümlich überzeugt sind, emotionslos zu handeln.

Die enge Verknüpfung von Ratio und Emotion liegt in Struktur und Funktionsweise des Gehirns begründet. Der Neokortex interagiert mit den tiefer liegenden Gehirnteilen wie dem limbischen System, dem primär Emotionen, Körperfunktionen und deren Verbindung zur v.a. sozialen Umwelt zugeordnet werden und dem Hirnstamm, der grundlegende physiologische Funktionen und Reflexe steuert. Die Hirnforschung konnte zeigen, dass der so genannte präfrontale Kortex, ein Bereich der Großhirnrinde hinter der Stirn,

[1] Siehe dazu beispielsweise auch [Ci97], [Go97].

als „Dirigent“ und Vermittler zwischen den älteren und den neueren Regionen des Gehirns fungiert [Da04] [SH03].

Im präfrontalen Kortex wird Aufmerksamkeit verwaltet im Zusammenspiel mit den autobiografischen, sozialen, körperlichen und emotionalen Prozessen. Dieser integrative Bereich wirkt als Schnittstelle zwischen interpersonellen Verbindungen und dem inneren Gleichgewicht. Der soziale Kontakt hat einen entscheidenden Einfluss auf die Emotionen und den Hormonhaushalt. In Momenten starker Anspannung oder des Stresses kann der Geist „dichtmachen“ und man wird unflexibel. Darin liegt ein Hinweis, dass intensive Gefühle wie Angst, Traurigkeit oder Zorn vorhanden sind und die Überhand gewinnen. Diese Gemütsverfassung kann als unterer Weg bezeichnet werden, weil die tiefer liegenden Gehirnregionen des Stammhirns und des limbischen Systems die Vorherrschaft über den Neokortex gewinnen. Dem präfrontalen Kortex ist es in diesem Fall nicht gelungen, die „Zügel in der Hand zu behalten“. Der untere Weg wird oft empfunden, als liefe er ab wie auf Schienen. Wir sind von den Emotionen getrieben und verfügen nur mehr über ein sehr eingeengtes Wahrnehmungsfeld. Dieser Verarbeitungsprozess blockiert die höheren geistigen Prozesse und führt zu einem Zustand intensiver Emotionen, impulsiver Reaktionen, starrer und sich wiederholender Verhaltensweisen ohne Selbstreflexion und Berücksichtigung der Sichtweisen anderer. Die Wahrnehmungen werden sehr stark gefiltert. Nichts, dass den Emotionen widerspricht, kann diesen Filter durchdringen [SH03]. Emotionen bzw. Affekte besitzen jedoch nicht nur derartige „störende“ Wirkungen, sondern sie sind unerlässlich für Erkenntnisgewinn und Fortentwicklung. Die Ängste und Freuden der ersten Fahrstunden wirken immer mit, wenn Auto fahren mittlerweile auch zur Routine geworden ist. So wie das „gebrannte Kind das Feuer meidet“, sind Emotionen das zentrale Element des für das Gehirn wesentlichen Erfahrungslernens. Die Erfahrungen führen zu äußerst wirksamen, integrierten Fühl-, Denk- und Verhaltensprogrammen, die in ähnlichen Situationen automatisch aktiviert werden. In Emotionen und Affekten können deshalb die „entscheidenden Motoren und Organisatoren aller psychischen und sozialen Entwicklung“ [Ci02] gesehen werden [Ci02] [Hü01].

Ein zentraler Mechanismus des individuellen Lernens ist die Muster- und Kategorienbildung, die notwendig ist, um Ordnung und damit Sicherheit in unsere Wahrnehmungen zu bringen. Aufgrund all unserer bisherigen, persönlichen Erfahrungen erarbeiten bzw. übernehmen wird individuelle und kollektive Grundannahmen. Diese mentalen Modelle sind großteils unbewusst oder werden – sofern bewusst – häufig als vollkommen selbstverständlich und über jede Hinterfragung erhaben angesehen.[2] Sie sind häufig emotionsbehaftet, weil die eigene Identität und Sicherheit als damit verbunden gefühlt wird. Die grundlegendsten Erfahrungen und mentalen Modelle stammen aus der frühesten Zeit der individuellen Lebensgeschichte, die Kindheitsamnäsie genannt wird. Sie dauert an bis zu dem Zeitpunkt, an den sich erwachsene Menschen als ersten in ihrer Kindheit erinnern können, weil sich dann das Gehirn erstmals weit genug entwickelt hat, um ein historisches Gedächtnis und eine stabile Ich-Identität zu etablieren. Forschungsergebnisse legen nahe, dass diese Fähigkeit der Erinnerung abhängig ist von

[2] Vgl. zu mentalen Modellen im Kontext von individuellem und organisatorischem Lernen [Ki93].

einer ausreichend starken Vernetzung der rechten und linken Gehirnhälften über den verbindenden Balken Corpus Callosum. Denkmuster, die aus der Zeit der Kindheitsamnäsie stammen, entziehen sich somit der bewussten Erinnerung, bleiben unbewusst, wirken aber dennoch auf unser Denken und Verhalten ein, weil in diesen ersten zwei Jahren die mit Abstand meisten Synapsen gebildet werden. [SH03].

Die rechte und die linke Gehirnhälften funktionieren relativ unabhängig voneinander und spezialisieren sich auf unterschiedliche Denkformen. „Der rechte Modus […] verarbeitet Informationen auf eine nichtlineare, ganzheitliche Weise. Er ist für die Aufnahme und Verarbeitung visueller und räumlicher Daten spezialisiert. Autobiografische Daten, die Verarbeitung und Sendung von nonverbalen Signalen, ein ganzheitliches Körpergefühl, mentale Modelle des Selbst, intensive Gefühle und soziales Verständnis werden alle hauptsächlich auf der rechten Seite verarbeitet“ [SH03]. Es werden auch mentale Modelle über den Geist anderer konstruiert, d.h. wir machen uns bereits ab dem Alter von ca. vier Jahren ein Bild vom Denken anderer. Diese als Mentalizing bezeichnete Fähigkeit illustriert die zentrale Bedeutung der sozialen Beziehungen für das Selbstverständnis.[3] Der linke Modus beschäftigt sich weitgehend mit linear-sequentieller, logischer und mit Sprachverarbeitung. Es geht darum, mit Hilfe von Worten die Welt zu definieren. Hier stehen Ursache-Wirkungszusammenhänge und Richtig- oder Falsch-Beurteilungen im Vordergrund [SH03] [Da04]. Bei unausgewogener Nutzung beider Hemisphären besteht z.B. bei einem Schwerpunkt auf linksseitigem Analysieren und Differenzieren die Gefahr des Verlusts eines integrierenden Gesamtbildes.

Im Vergleich zum Tier kristallisieren sich wesentliche evolutiven Stärken des menschlichen Gehirns heraus. So verfügt der Mensch über ein komplex vernetztes Gehirn, das verschiedenste Denkweisen beherrscht und integrieren kann - beispielsweise logisch-mathematische, verbale, soziale, räumliche, etc.[4] Eine weitere Eigenschaft, die den Menschen im wesentlichen von den genetisch-evolutiv über Generationen lernenden Tieren unterscheidet, liegt darin, dass ein menschliches Individuum zeitlebens lernen kann. Dieses Lernen geschieht vor allem durch kulturelle Evolution, d.h. durch Weitergabe von Wissen durch andere Menschen[5]. Weiters wird es als wesentlichste Erkenntnis der jüngeren Gehirnforschung bezeichnet, dass Leistungsfähigkeit und Struktur eines Gehirns nicht auf einen genetisch determinierten Stand beschränkt bleiben. Es entwickelt sich das gesamte Leben über so, wie es genutzt wird und bleibt potentiell plastisch [Hü01].

3 Strategische Leitlinien für ein persönliches Wissensmanagement

Auf der Basis der oben exemplarisch und sehr komprimiert dargestellten Erkenntnisse der neueren Gehirnforschung können nun zentrale Aspekte bzw. strategische Leitlinien für ein persönliches Wissensmanagement abgeleitet und skizziert werden. Persönliches

---

[3] Bez. Empathie vgl. auch die Entdeckung und Erforschung der so genannten Spiegelneurone [RS08] [Ba06]
[4] Vgl. dazu beispielsweise [Ga83].
[5] Die dokumentierten Beispiele von Wolfskindern belegen die Bedeutung der kulturellen Evolution für das Individuum [MV87].

Wissensmanagement stellt sich auf der Basis der dargestellten neurowissenschaftlichen Erkenntnisse dar als Verbindung von Metakognition (dem rationalen Denken über das Denken bzw. Wissen über das Wissen) einerseits und der Selbstreflexion (als umfassenderer Auseinandersetzung des Individuums mit der eigenen Identität) andererseits.[6]

Selbstwahrnehmung bildet die Vorbedingungen für Selbstreflexion. Es erfordert in der Regel Übung, aufkeimende Gefühle, Emotionen, Affekte frühzeitig bewusst wahrzunehmen, um den präfrontalen Kortex als „Dirigent" des Bewusstseins in der führenden Position zu stärken. Andernfalls übernehmen die niedrigeren Gehirnregionen die Führerschaft und unser Geist beschreitet den unteren Weg. In diesem Verarbeitungsmodus werden Informationen einseitig gefiltert.

Grundannahmen und mentale Modelle, die wir am Beginn unseres Lebens oder irgendwann seither gebildet haben, um Gesetzmäßigkeiten zu definieren und die Komplexität der Erfahrungen zu strukturieren, liegen unserem Denken und Verhalten in den neuronalen Strukturen zugrunde. Uns selbst können wir nur verstehen, wenn wir Sie beginnen aufzuspüren und auf Ihre Tauglichkeit und Zeitgemäßheit zu hinterfragen. Durch verändertes Denken verändern sich die Strukturen des grundsätzlich plastischen Gehirns.

Diversität im Sinne von qualitativ verschiedenartigen Perspektiven, Aktivitäten, Denkstrukturen, sozialen Kontakten, etc. führt dazu, dass das Gehirn einen größeren Teil seines Potentials nützen kann und durch diese Art der Benutzung laufend lernt, die unterschiedlichen Bereiche des Gehirns immer besser synergetisch einzusetzen.

Konkrete *Erfahrungen*, deren *Kontext* und die damit verbundenen *soziale Beziehungen* besitzen zentrale Bedeutung für die Entwicklung und Nutzung von Wissen. Statt einer rationalen Reduktion von Wissen kann die bewusste Integration von Erfahrungen und Beziehungen den Umgang und die situationsspezifische Nutzung und Entwicklung von Wissen fördern.

Bei der Bewertung der Gegenwart und Planung der Zukunft Ziele, Überzeugungen, Konzepten, u. ä. sehr konkret zu formulieren, kann zu einem unbewussten Tunnelblick führen. Dadurch besteht die Gefahr, dass wichtige Informationen und andere, *ungeahnte „gute Lösungen"* übersehen werden, wenn sie sich bieten. Eine nicht wertende, achtsame Wahrnehmung vom Hier und Jetzt eröffnet mitunter den Weg zu einem qualitativen Zielkorridor, der sich durch die Interaktion mit dem Umfeld ent-wickelt.

Literaturverzeichnis

[Ba06] Bauer, J.: Warum ich fühle, was du fühlst. Heyne, München, 2006

[Bl95] Blackler, F.: Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation. Organization Studies, 16/6, S. 1021 - 1046, 1995

[6] Vgl. dazu auch ähnlich [RE08].

[CE04] CEN: European Guide to good Practice in Knowledge Management, URL: ftp://cenftp1.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/e-Europe/KM/German-text-KM-CWAguide.pdf [10.1.2009]

[Ci97] Ciompi, L: Die emotionalen Grundlagen des Denkens - Entwurf einer fraktalen Affektlogik. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1997

[Ci02] Ciompi, L.: Gefühle, Affekte, Affektlogik. Picus, Wien, 2002

[Da04] Damasio, A. R.: Descartes´ Irrtum – Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. List, Berlin, 2004

[Ga83] Gardner, H.: Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. New York, Basic Books, 1983

[Go97] Goleman, D.: Emotionale Intelligenz. DTV, München, 1997

[Hü01] Hüther, G.: Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 2001

[Ki93] Kim, D. H.: The Link between Individual and Organizational Learning, MIT Sloane Management Review, Fall 1993, S. 37 – 50

[MV87] Maturana, H. R.; Varela, F. J.: Der Baum der Erkenntnis – die biologischen Wurzeln menschlichen Erkennens. Goldmann, Hamburg, 1987

[RE08] Reinmann, G.; Eppler, M. J.: Wissenswege – Methoden für das persönliche Wissensmanagement. Verlag Hans Huber, Bern, 2008

[Ro00] Roehl, H.: Instrumente der Wissensorganisation – Perspektiven für eine differenzierte Interventionspraxis. DUV, Wiesbaden, 2000

[RS08] Rizzolatti, G.; Sinigaglia, C.: Empathie und Spiegelneurone. Die biologische Basis des Mitgefühls. edition unseld Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, 2008

[SH03] Siegel, D. J.; Hartzell, M.: Gemeinsam leben, gemeinsam wachsen. Arbor Verlag, Freiamt, 2004

[WK07] Willfort, R.; Koo, A.: Persönliches Wissensmanagement - Eine qualitative Analyse der aktuellen Situation auf Basis von Experteninterviews, Projektarbeit im Masterstudiengang Wissensmanagement, Donau-Universität Krems, 2007

Artificial Memory

Eine kurze Einführung in Struktur, Aufgaben und Erfolgskennzahlen

Lars Ludwig

Dipl.-Psych. Lars Ludwig
Riehler Straße 105, 50668 Köln
mail@lars-ludwig.com, mail@artificialmemory.de

Abstract: Das bis heute gültig scheinende Ziel der mit künstlicher Intelligenz befassten wissenschaftlichen Gemeinschaft ist die Hervorbringung von Artificial Minds [Fr95], vom Menschen losgelöster, künstlich intelligenter Systeme. Diesen wird hier das wesentlich menschgebundene Konzept des Artificial Memory (AM) gegenübergestellt. AM leitet sich aus der vorwiegend philosophischen Diskussion des *Extended Mind* ab. Seine Aufgabe ist es, *externe Kognitionen* derart bereitzustellen, dass das einzelmenschliche Denken zu größeren Leistungen ermächtigt wird. Während der philosophische Diskurs aus dem Gebrauch verschiedener Technologien den Begriff des *Extended Mind* fortspinnt [Cl03], seien hier umgekehrt aus einem erweiterten Begriff des *Extended Mind*, vor dem Hintergrund der von den gegenwärtig vorherrschenden Informationstechnologien ausgehenden Gefährdungen des einzelmenschlichen Denkens, die Erfolgsmerkmale einer demgemäßen Technologie kurz umrissen, um der erforderlichen weiteren Forschung einen Leitfaden zu geben.

1 Grundlagen

Extended Mind: *Artificial Memory* wird als noch erst philosophischer Begriff von Andy Clark und David Chalmers im Rahmen ihres bahnbrechenden Artikels *The Extended Mind* [CC98] beiläufig eingeführt. Sie verdeutlichen ihn in einem Gedankenexperiment, in dem eine vergessliche Person, die ein Notizbuch mit sich zu führen pflegt, in das sie die Straße eingetragen hat, in der sich das New Yorker MOMA findet, nach eben dieser Straße gefragt wird. Zwar weiß sie es nicht aus ihrer Erinnerung zu sagen, wohl aber, auf Anhieb, indem sie es rasch im Notizbuch nachschlägt. Dagegen wird eine weitere Person gehalten, die den Straßennamen, in gleicher Zeit, aus dem Gedächtnis zu erinnern weiß. Beide Personen wissen also recht unmittelbar, in welcher New Yorker Straße das MOMA zu finden ist, jedoch wird bei erster die Erinnerung mittels einer Notiz, einem *Artificial Memory*, bei dieser dagegen aus dem Gedächtnis, dem *Biological Memory*, gewonnen. Nach dem von Clark verfochtenen Paritätsprinzip [CC98, Cl08] werden beide Leistungen funktionell gleichgesetzt. So entsteht *Extended Mind* vermittelst *Artificial Memory*. Clark [Cl03] bezeichnet *Artificial Memory* als *Transparent*

Technology, deren Gebrauch das Bewusstsein nicht sonderlich in Beschlag nehme. - Das momentane Wissen um die Straße, in der sich das MOMA findet, sein *Dasein*, als Bewusstseinszustand der beiden erwähnten Personen, sei im Folgenden - dem postulierten Gleichheitsprinzip zum Trotz - seinem Herkommen und Gepräge nach wesentlich unterschieden.

Daseinsformen des Wissens: In loser Anlehnung an Heidegger [He27] sprechen wir zu unserem Zweck vom *Vorhandensein* im Falle des unmittelbaren Gedächtnisabrufs und vom *Zuhandensein* im Falle des Auslesens aus *Artificial Memory*. Vorhandensein bedeute hier Erinnern und Bedenken, also sich die Welt zu vergegenwärtigen, während Zuhandensein äußeres Einwirken und Handhaben, d.h. die Welt gewärtigen und verändern heiße. Dem der Tätigkeit nach einbildend vorstellenden, assoziierenden Vorhanden**sein** (des Straßennamens) wird somit ein handelnd-wahrnehmendes Zuhanden**sein** (desselben Straßennamens) als epistemisch verschiedene Bewußtseinsverfassung gegenübergestellt. Die ihrem Wesen nach gedächtnisgestützten Vorstellungs- und Gedanken**assoziationen** kontrastieren also mit sinnesgestützten Wahrnehmungs- und Handlungs**abfolgen**. Von den tatsächlich überaus raschen und häufigen Übergängen [KiM94] zwischen beiden Wissensdaseinsformen wäre zu sprechen.

Daseinspotentiale des Wissens: Das Vorhandensein von etwas hat zur Voraussetzung, dass dies Etwas aus dem Gedächtnis abrufbar ist. Das Gedächtnis bildet demnach das Potential zum Vorhandensein, die (teilweise selbstgeschaffene) Sinneswirklichkeit das Potential zum Zuhandensein. Abb. 1 veranschaulicht Daseinspotentiale und Daseinsformen als Zwiebelhäute. Die rote Linie markiert dabei die Grenzziehung zur Welt der Sinnesreize. Das Vorhande wird durch das Erinner- und Denkbare erweitert, das Zuhandene durch das Erfahr- und Machbare.

Abb. 1: Daseinsformen, Daseinspotentiale

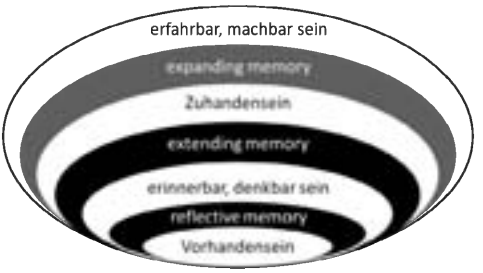


Abb. 2: Grundformen von AM

2 Artificial Memory

Erweiterte Fassung: Die einfache Fassung des Clarkschen *Artificial Memory* wird in Abb. 2 durch drei Grundformen von Artificial Memory vertieft.

1. Das **Artificial Reflective Memory** spiegelt das ohnedies gerade Vorhandenseiende, den Assoziations**raum** wider und dient also als **Denkstütze**

oder, anders gesagt, erweitertes Arbeitsgedächtnis. Es gestattet durch Manipulativwerden von Erinnerungen ***Artificial Memory Enhanced Thinking***.

2. Das **Artificial Extending Memory** dient als **Erinnerungsstütze**; es ist gleichsam eigenwüchsiges *Extended Mind* insofern es durch vorwegnehmende **Wieder**-Bewusstmachung den Assoziations**saum** erweitert und so eine Form von ***Artificial Memory Enhanced Remembering*** ermöglicht.

3. Das **Artificial Expanding Memory** bietet dagegen als Erfahrungsstütze Assoziations**offerten** und ermöglicht so durch ***Artificial Memory Enhanced Informing***.

Damit aus Artificial Memory Extended Mind hervorgehe, müssen seine Inhalte stets direkt an das jeweils Bewusste gebunden, also gleichsam **assoziativ** erfasst werden. Nicht Dokumente als ganze Gedankensammlungen, sondern einzeln assoziierbare Gedankengebilde, Einzelgedanken bzw. auch Gedankenfragmente stellen die Informationskörner[1] des Artificial Memory vor.

Auf das Gedankenexperiment vom Anfang des Artikels bezogen, kann die Straßennummer des MOMA erinnert werden und zugleich per Artificial **Reflective** Memory vorgestellt und im Eindruck verstärkt sein, oder zwar möglicherweise erinnerbar, aber doch vorerst aus dem Artificial **Extending** Memory ersehen bzw. nicht erinnerbar, aber aus dem Artificial **Expanding** Memory assoziativ ersehen werden (Letzteres entspricht dem einfachen Artificial Memory des Clarkschen Gedankenexperiments).

3 Aufgaben des Artificial Memory und deren Kontrollkennziffern

Das Ungenügen moderner Informationstechnologie wird oft mit dem Begriff des *information overload* in Verbindung gebracht (z.B. [Da98, p.7]). Es gibt jedoch mehrere gleichfalls Unwissen hervorbringende technikgestützte kognitive Prozesse:

Mind Misload entsteht durch unwillkürlichen Aufmerksamkeitsentzug, Ablenkung durch einzelne starke unverbundene Reize, dadurch unpassend zuhandene Information. **Mind Overload** entsteht durch Überstrapazieren der Bewusstseinsspanne, Gedankenverdrängung (Überfülle des Zuhandenen) durch **a**assoziative Informationsschwemme. **Mind Underload** wird durch systembedingte Handlungen hervorgerufen: unsinnige Wahrnehmungen füllen das Bewusstsein aus (Sinnenfülle ohne Sinnfülle). **Mind Domination**: hier evozieren fremdgesteuerte/uneigentliche Gedanken mangelhafte Bedachtsamkeit und nehmen das Denken in geschlossenen Assoziationsgefügen gefangen. **Mind Assimilation Lack** bedeutet Vergessen - - oder Denkfehler begründende Widersprüche, und zwar durch mangelhafte Assoziationsanker zwischen Erfahrenem und Gewusstem.

[1] s. zur Vertiefung [Lu05], eine ausführlichere Arbeit zu semantischem persönlichen Wissensmanagement

3.1 Erfolgsgrößen für Artificial Memories

Es braucht ein Kennzahlensystem zur Messung des Erfolgs eines Informationssystems wie Artificial Memory. Die die heutige Informationstechnologie prägenden klassischen Kennzahlen *document recall* und *document precision* scheiden allerdings aus, da sie nicht auf Assoziationssysteme anwendbar sind [AH03, p.49]. Wir definieren deshalb für Artificial Memory kurz 6 neue Gütekriterien als Verhältniszahlen:

1. **Artificial Extending Memory Recall:** Zahl der auf das gerade Vorhandene bezogenen (zuhandenen) normalisierten[2] *persönlichen* Wissensobjekte und -assoziationen und zwar relativ zur Zahl der dem gemäß jemals erschaffenen *persönlichen* Artefakte (1) artificial memory confined bzw. aus dem *Gedächtnis* erinner- und denkbaren (2) biological memory confined bzw. aus *persönlichen* Artefakten erschließbaren Wissensobjekte- und Assoziationen (3) artificial memory reasoning confined

2. **Artificial Extending Memory Precision:** Zahl der auf das Vorhandene bezogenen (zuhandenen) normalisierten *persönlichen* Wissensobjekte und -assoziationen im Verhältnis zu allen (zuhandenen).

3. **Artificial Expanding Memory Recall:** Zahl der auf das Vorstellungsobjekt bezogenen (zuhandenen) normalisierten neuartigen Assoziationen im Verhältnis zur Zahl der dem gemäßen irgend gegebenen neuartigen Assoziationen bzw. neuartigen Assoziationen einer ausgewählten Personengruppe.

4. **Artificial Expanding Memory Precision:** Zahl der auf das Vorstellungsobjekt bezogenen (zuhandenen) normalisierten neuartigen Assoziationen im Verhältnis zu den aus dem jeweiligen Artefaktekorpus zuhanden gemachten Assoziationen.

5. **Artificial Reflective Memory Recall:** Zahl der das Vorhandene widerspiegelnden zuhandenen Wissensobjekte und -assoziationen im Verhältnis zur Zahl der dem gemäßen vorhandenen Wissensobjekte und -assoziationen

6. **Artificial Reflective Memory Precision** Zahl der das Vorhandene widerspiegelnden zuhandenen Wissensobjekte und -assoziationen im Verhältnis zu allen zuhanden gemachten Wissensobjekten und -assoziationen

Diese Gütekriterien können nicht schon an dieser Stelle durch Beschreibungen von Versuchsanordnungen operationalisiert werden. Vorhandensein bzw. Zuhandensein von Information läßt sich aber mit dem reichen Repertoire kognitions- und neuropsychologischer Verfahren experimentell kontrollieren und so zur Systemprüfung dienstbar machen. - - - Das Artificial Memory ist also ein lebenszeitiger, domänenübergreifender, integraler, normalisierter, gedächtniskonsistenter persönlicher

[2] Normalisiert bedeutet hier, dass mehrere bedeutungsgleiche Erinnerungen bzw. Artefakte nur einmal in die Verhältniszahl eingerechnet werden.

Artefaktespeicher zu assoziativem Informationsabruf und assoziativer Informationsspeicherung wie auch zur assoziationsgestützten (Selbst-)Informierung und Kommunikation. Letztlich ist die gedankliche Entfaltung, Extended Mind, als Systemzweck des Artificial Memory grundverschieden von dem unbestimmbaren Systemzweck der Artificial Minds. In ihrer radikalen Fassung müssen sich Artificial Memory-Systeme als persönliche Proxysysteme zwischen ihre Nutzer und sämtliche sonstige technische Systeme schalten, um wissensgefährdende Prozesse abzuwenden.

Zusammenfassung

Aus einer differenzierten Fassung des Clarkschen Begriffs von dem das *extended mind* erzeugenden *artificial memory* haben wir hier, in Umkehrung der philosophischen Betrachtungsrichtung, drei Grundtypen von Artificial Memory samt ihren Erfolgs- und, damit zusammenhängend, Wesenskriterien erarbeitet. Viele hier aufgeführte Ideen sind aus Platzgründen stark verkürzt wiedergegeben. In weiteren Veröffentlichungen soll der Ansatz im Detail unter Beschreibung eines Prototypensystems www.artificialmemory.net weiter dargelegt werden.

Literaturverzeichnis

[Fr95] Franklin, Stan; **Artificial Minds**. Verlag: MIT Press, Cambridge, MA, 1995.

[Cl03] Clark, Andy; **Natural-Born Cyborgs – Minds. Technologies. And the Future of Human Intelligence**. Verlag: Oxford University Press, 2003.

[CC98] Clark, Andy; Chalmers, David; **The Extended Mind**. In Analysis 58:10-23, 1998.

[Cl08] Clark, Andy; **Supersizing the Mind**. Verlag: Oxford University Press, 2008.

[Clxx] Clark, Andy; **Memento's Revenge: Objections and Replies to the Extended Mind.** Erscheinung geplant in R. Menary (Hrsg.) Papers on the Extended Mind.

[Ch08] Chalmers, David; **Vorwort** in **Supersizing the Mind**. Verlag: Oxford University Press, 2008.

[He27] Heidegger, Martin; Sein und Zeit. Verlag: Vittorio Klostermann, 1977.

[KiM94] David Kirsh, Paul Maglio; On distinguishing epistemic from pragmatic action. Cognitive Science, Vol. 18, No. 4. (1994), pp. 513-549.

[DP98] Davenport, Thomas H.; Prusak, Laurence; ***Working Knowledge* - How Organizations Manage What They Know.** Verlag: Harvard Business School Press Boston, 1998.

[Lu05] Ludwig, Lars; **Semantic personal knowledge management**. Technical Report D11.01, DERI Galway, 2005

[AH03] Aleman-Meza, Halaschek, Arpinar, Sheth; **Context-Aware Semantic Association Ranking**. The first International Workshop on Semantic Web and Databases Co-located with VLDB 2003 Humboldt-Universität Berlin, September 7-8, 2003

[Sc99] Schank, Roger; **Dynamic Memory Revisited;** Verlag: Cambridge University Press, 1999

ProWi2009

Produktive Wissensarbeit

Prof. Dr. Stefan Güldenberg
Hochschule Liechtenstein

Prof. Dr. Klaus North
Fachhochschule Wiesbaden,

Beschreibung des Workshops

"The most important contribution of management in the 20th century was to increase manual worker productivity fifty-fold. The most important contribution of management in the 21st century will be to increase knowledge worker productivity - hopefully by the same percentage. […] The methods, however, are totally different from those that increased the productivity of manual workers" (Peter F. Drucker)

Der Reichtum der westlichen Welt basiert zu einem Gutteil auf der Fähigkeit zu effizientem Management der manuellen Arbeit und der damit verbundenen Produktivitätssteigerung seit Anbeginn der industriellen Revolution. Heute müssen wir zunehmend erkennen, dass unsere Managementpraktiken und Steuerungsmechanismen wenig geeignet sind, um auf der einen Seite in Organisationen effiziente Wissensarbeit zu ermöglichen und auf der anderen Seite für wissensintensive Organisationen und Wissensarbeiter gleichermaßen attraktive Standortbedingungen zu bieten.

- Was ist effiziente Wissensarbeit und wie lässt sich diese messen und organisieren?
- Welche neuen Managementinstrumente können dafür genutzt werden?

Wissensarbeiter lassen sich im Gegensatz zu manuellen Arbeitern durch andere Faktoren motivieren, sie arbeiten anders und sie benötigen andere Rahmenbedingungen. So sind beispielsweise Wissensarbeiter in einem immer geringeren Ausmaß bereit, sich einer klassischen Unternehmenshierarchie unterzuordnen. Häufig verlassen die besten Köpfe die Organisation und machen sich selbständig. Bedeutet dies, dass unsere Unternehmen für Wissensarbeiter nicht attraktiv genug sind? Oder liegt es nur am falschen Führungsstil und nicht mehr zeitgemäßen Managementmethoden, dass immer mehr Wissensarbeiter ihre Zukunft außerhalb von Organisationen sehen?

Die Art und Weise wie vielfach Informations- und Kommunikationstechnologien genutzt werden (z. B. die E-Mailflut), scheint die Produktivität von Wissensarbeit eher zu mindern, denn zu fördern. Angebotsorientierte und zentralistische Ansätze des Wissensmanagements gehen an den konkreten Bedürfnissen und Erwartungen von Wissensarbeitern vorbei.

Diese Problemstellungen können nur dann beantwortet werden, wenn man sich mit den ökonomischen Grundlagen effizienter Wissensarbeit beschäftigt. Dies ist bisher noch nicht in ausreichendem Maße geschehen. Deshalb wollen wir in diesem Workshop gezielt zu Beiträgen aufrufen, die nicht nur die oben geschilderten Herausforderungen beschreiben, sondern konkrete Vorschläge für die Messung und Gestaltung effizienter Wissensarbeit machen. Von uns gesuchte Beiträge aus Theorie und Praxis können sich daher mit den folgenden inhaltlichen Dimensionen beschäftigen:

⇒ Was ist Wissensarbeit (Formen, Klassifizierungen, Abgrenzungen)?

⇒ Welche Rahmenbedingungen müssen erfüllt sein, damit ein Standort für wissensintensive Organisationen bzw. Wissensarbeit attraktiv wird?

⇒ Welche Möglichkeiten der Performance-Messung (Produktivität, Wertschöpfung, Qualität, relevante Indikatoren) von Wissensarbeit gibt es und wo liegen die Vor- und Nachteile einzelner Methoden?

⇒ Was sind die wesentlichen Methoden für die Steigerung der Produktivität und der Entwicklung von Wissensarbeitern?

⇒ Wie können Wissensarbeiter geführt werden?

⇒ Welche Rolle spielt die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) als Instrument zur Produktivitätssteigerung von Wissensarbeitern?

Programmkomitee

Prof. Dr. Stefan Güldenberg, Hochschule Liechtenstein

Prof. Dr. Klaus North, Fachhochschule Wiesbaden

Hubert Petschina, Telecom Austria

LONG PAPERS

Stellt Produktivität von Wissensarbeitern in der Praxis ein Problem dar? - Erste Ergebnisse einer empirischen Untersuchung -

Rainer Erne

Fachhochschule Vorarlberg
Hochschulstrasse 1
A-6850 Dornbirn
Rainer.Erne@idp-lab.org

Abstract: Der Beitrag behandelt die Grundsatzfrage, ob Produktivität von Wissensarbeitern in der Arbeitspraxis von Organisationen überhaupt ein Problem darstellt und, wenn ja, wo die Problemfelder genau liegen. Zur Beantwortung dieser Frage wird auf die ersten Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in fünf wissensintensiven Organisationen zurückgegriffen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung legen erstens nahe, dass Produktivität von Wissensarbeitern ein Problem darstellt, ohne allerdings als solches thematisiert zu werden. Zweitens zeigen sie, dass die Leistung von Wissensarbeitern zu großen Teilen nicht anhand von organisatorischen Erfolgskriterien bewertet wird. Daraus ergeben sich zwei Fragen: Wie kann Produktivität in wissensintensiven Organisationen richtig thematisiert werden? Und wie kann die Leistung von Wissensarbeitern richtig bewertet werden?

1 Ausgangslage

Seit Vordenker wie Peter F. Drucker die Frage nach der Produktivität von Wissensarbeitern als eine der zentralen Fragestellungen für das Management des 21. Jahrhunderts postuliert haben [Dru99], zählt dieses Thema zu einem Forschungsgebiet der Management- und Betriebswirtschaftslehre. Die aktuelle Forschungslage zu diesem Thema lässt sich anhand von zwei Beobachtungen charakterisieren:

Erstens wird die Frage nach der Produktivität von Wissensarbeit nahezu ausschließlich auf der Ebene von Organisationen gestellt [Hau02; Bal04; Sta07]. Auf der Ebene des individuellen Wissensarbeiters dominieren dagegen Publikationen zur Modellierung der „Anatomie“ von Wissensarbeit [vgl. z.B. Sum90; Pfi99; Alv04; Her04; Hub05] sowie Handreichungen zum praktischen Umgang mit Wissensarbeitern [vgl. z.B. Sha89; Sve98; Hor99; Ama02; New02]. Zweitens weisen die Forschungsarbeiten beider Richtungen eine starke Tendenz zur konzeptionellen Modellierung von Wissensarbeit in einer gewissen Distanz zur empirischen Forschung auf. Empirische Forschung wird meist nur verwendet, um ein Modell anhand eines Fallbeispiels zu validieren, nicht aber, um das Modell selbst zu erstellen. Dieser Befund hat Glaser und Strauss bereits in den 60er Jahren dazu veranlasst, eine datenbasierte Theoriebildung zu fordern [Gla67].

Diese beiden Beobachtungen haben den Verfasser dazu motiviert, nochmals folgende Grundsatzfrage zu stellen: Stellt Produktivität von Wissensarbeitern in der Arbeitspraxis von Organisationen überhaupt ein Problem dar? Und wenn ja: Wo genau liegen die Problemfelder? Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchung und deren Interpretation sind Gegenstand dieses Beitrags.

2 Untersuchungsdesign

Gegenstand der Untersuchung waren fünf unterschiedliche Organisationen, die in der Literatur als wissensintensiv beschrieben werden [vgl. Gro97; Sve98; Pfi99; OEC99; Ama02; Alv04; Dav05; Bri06]: Ein Softwareentwicklungsunternehmen, eine Hardwareentwicklungsorganisation, eine Beratungsfirma, ein Krankenhaus sowie eine Universität. Innerhalb dieser Organisationen wurden mit insgesamt 42 Fachexperten und deren Führungskräften aus insgesamt drei hierarchischen Ebenen semi-strukturierte, leitfadengestützte, episodische Einzelinterviews geführt [Fli96; Bor03; Lam05]. Ein Thema aus diesen jeweils einstündigen Interviews bezog sich auf die Fragestellung, anhand von welchen Indikatoren individuelle Wissensarbeit als Erfolg bewertet wird.

Dabei wurde bewusst die Frage nach dem Erfolg und nicht diejenige nach der Produktivität gestellt. Produktivität ist klassischerweise definiert als die Relation zwischen der Ausbringungsmenge und den dafür erforderlichen Ressourcenmengen [Ped85]. Erfolgreiche Wissensarbeit lässt sich jedoch, wie die verschiedenen Forschungsarbeiten zur „Anatomie“ von Wissensarbeit gezeigt haben [Sum90; Pfi99; Her04; Hub05], nicht primär über das Verhältnis von Ergebnismenge zu aufgewendeter Zeit operationalisieren, sondern vielmehr über den Wirkungsgrad von Maßnahmen zur Erzielung eines Beitrags. Es sind also eher Effektivitätsindikatoren als Effizienzindikatoren, die erfolgreiche Wissensarbeit charakterisieren. Wir sahen daher den Begriff des Erfolgs als adäquater und allgemeinverständlicher an, um die Leistung von Wissensarbeitern zu erfassen [vgl. Mie03].

Die Auskünfte der Interviewteilnehmer wurden mit Atlas.ti, Version 5.5.4, analysiert und kodiert. Die dabei erzielten Ergebnisse werden im Folgenden in einer aggregierten und konzentrierten Zusammenfassung vorgestellt, ohne dabei auf die Spezifika der Organisationen im Detail einzugehen.

3 Ergebnisse

3.1 Erfolgskriterien wissensintensiver Organisationen

Ein erstes Ergebnis der Untersuchung ist, dass sich für alle untersuchten wissensintensiven Organisationen eine Reihe von Erfolgskriterien identifizieren lassen, die unabhängig von Führungskräften und von Fachexperten genannt wurden und somit kollektiv geteilt werden. Dieses gemeinsame Verständnis lässt den Schluss zu, dass diese Erfolgskriterien in gewissem Maße kollektiv handlungsleitend wirken [Sa91].

In der Softwareentwicklungsorganisation betrifft dies die Termintreue in Bezug auf Kundentermine sowie die Qualität des Codes, festgemacht an Indikatoren wie Fehlerfreiheit, Transparenz und Wartbarkeit der ausgelieferten Software sowie deren Einsetzbarkeit für den Kunden. Gemessen werden diese Erfolgskriterien durch die Erhebung und Analyse von Soll- und Ist-Meilensteinterminen, durch die Durchführung von statischen und dynamischen Software-Tests sowie durch die Erhebung und Analyse von Kundenfeedback.

Ähnlich ist das kollektive Verständnis von Erfolg in der untersuchten Hardware-entwicklungsorganisation, welche in einem völlig anderen Marktsegment tätig ist und einem ganz anderen Firmenkonzern angehört. Hier werden als primäre Erfolgskriterien der Arbeit die Termintreue im Bezug auf die vereinbarten Kundentermine, die Einhaltung des Entwicklungsbudgets und der Produktzielkosten, die Sicherstellung der vereinbarten Hardwarequalität sowie ein möglichst eskalations- und rekursionsfreier Entwicklungsprozess genannt. Auch diese Erfolgskriterien werden anhand von Indikatoren operationalisiert und gemessen: Die Differenz von Soll- und Ist-Werten im Hinblick auf Kundenmeilensteintermine, Entwicklungsbudget und Produktzielkosten, Testergebnisse aus den unterschiedlichen Hardwareerprobungen sowie die Anzahl an Eskalationen und Rekursionen im Entwicklungsprozess einer Leiterplatte.

In der technischen Beratungsorganisation, welche innerhalb eines Technologiekonzerns als technische Vertriebsunterstützung fungiert, werden von den Führungskräften und Experten folgende Kriterien für den Erfolg ihrer Arbeit genannt: Kundenumsatz und Kundenprojekte, Nachfragequote nach bestimmten Beratern sowie das Feedback zur Leistung der Berater von Seiten der Kunden und des Vertriebs. Der Erfüllungsgrad dieser Erfolgskriterien wird anhand des Kundenumsatzes pro Beratungsprojekt, anhand der Zahl und Art der Projekte pro Berater und anhand des Kunden- und Vertriebsfeedbacks nach jedem Projekt in Form von mündlichen Rückmeldungen, Danksagungen per e-Mail und Kundenreferenzen festgestellt.

Im untersuchten Krankenhaus werden vom medizinischen Direktor, den Leitern der medizinischen Abteilungen und von den dort arbeitenden Oberärzten und Ärzten übereinstimmend das medizinische Ergebnis sowie die Patientenzufriedenheit als primäre Erfolgskriterien für ihre Arbeit genannt. Das medizinische Ergebnis lässt sich in den operativen Fachgebieten anhand der Komplikationsraten, wie beispielsweise der Anzahl an Wundinfektionen im Vergleich zum medizinischen Standard, messen. Die Patientenzufriedenheit wird sowohl systematisch anhand von Rückmeldebögen pro Patient als auch in Form von persönlichen Gesprächen erhoben.

Im Vergleich zu den vorgenannten vier Organisationen zeigt sich bei den Antworten des Rektors, der Dekanats- und Fakultätsleiter und der Hochschulprofessoren der untersuchten Universität ein geringerer bereinstimmungsgrad hinsichtlich der Erfolgskriterien der Arbeit. Als Erfolgskriterien werden genannt: Die Aktualität und Internationalität der Forschung und Lehre, der Regionalbezug der Forschung und Lehre, die Bildung von Forschungsschwerpunkten, die Attraktivität der Universität für Studierende und andere Interessensgruppen, die Qualität der Forschung und Lehre sowie die generelle Reputation bei den Studierenden und innerhalb der Scientific Community. Entsprechend unterschiedlich sind auch die Indikatoren, anhand derer dieser Erfolg

festgestellt wird: Die Zahl an Professorenstellen in einem bestimmten Dekanat oder einer bestimmten Fakultät, die Anzahl und Art der Publikationen, das Feedback der Studierenden und anderer Interessensgruppen sowie die Zahl der Einladungen zu Vorträgen und anderen wissenschaftlichen Veranstaltungen. Obgleich Schnittmengen zwischen den genannten Erfolgskriterien und Erfolgsindikatoren festgestellt werden können, sind die Erfolgsmaßstäbe doch stärker an die einzelnen Personen als an die Institution gebunden, was bereits verschiedentlich beobachtet wurde [Gro97; Pel99; Han00].

Die skizzierten Ergebnisse unserer Untersuchungen in den fünf wissensintensiven Organisationen legen den Schluss nahe, dass, wenn man den Begriff der Produktivität durch den des Erfolgs ersetzt, der Erfolg von Wissensarbeit relativ klar definier- und - in gewissen Grenzen - auch messbar ist. Lässt dieses Ergebnis den Schluss zu, dass Produktivität von Wissensarbeit in der Arbeitspraxis von Organisationen gar kein Problem darstellt, sondern vielmehr ein akademisches Glasperlenspiel?

3.2 Produktivität von Wissensarbeit als Erfolgskriterium wissensintensiver Arbeit

Den erzielten Untersuchungsergebnissen zufolge ist der zuvor genannte Schluss aus zwei Gründen nicht zulässig:

Der erste Grund wird sichtbar, wenn der Fokus nicht auf das gelegt wird, was von den befragten Interviewteilnehmern gesagt wurde, sondern auf das, was von ihnen gerade nicht genannt wurde: In keiner der untersuchten Organisationen taucht der Aspekt der aufgewendeten Ressourcen zur Erbringung des Ergebnisses als nennenswertes Erfolgskriterium auf. Produktivität im klassischen Verständnis ist damit kein handlungsleitendes Erfolgskriterium für die Arbeit in den untersuchten wissensintensiven Organisationen – weder auf der dispositiven, noch auf der operativen Ebene. Diese Hypothese lässt sich bestätigen durch Aussagen, wie beispielsweise: *„Viele fragen: Wie lang oder wie braucht man, wie lange brauchen sie für die Operation? Dann sage ich immer das Gleiche: Bis ich fertig bin. .. Das ist nicht das Entscheidende. Das Entscheidende ist der Outcome.“*

Die aufgewendete Zeit und der Kapazitätsaufwand werden eher als Rahmenbedingungen für die Erreichung eines bestimmten Ergebnisses denn als Erfolgskriterium der Arbeit wahrgenommen. Im Kontrast dazu steht die übereinstimmende Auskunft aller Interviewteilnehmer auf die Frage, worin die größte Herausforderung bei der Steuerung ihrer eigenen Arbeit bestehe: in der Schwierigkeit, die Vielfalt der Aufgaben in der zur Verfügung stehenden Zeit zu bewältigen. Produktivität ist demnach ein Thema in wissensintensiven Organisationen, ohne dass es allerdings als Erfolgskriterium thematisiert wird.

Ein zweiter Grund dafür, dass Produktivität von Wissensarbeit ein Problem und eine Forschungsaufgabe darstellt, wird dann sichtbar, wenn man von der Ebene des Erfolgs kollektiver Wissensarbeit auf die Ebene des Erfolgs des individuellen Wissensarbeiters

wechselt. Diese Frage ist insofern für die Praxis relevant, als in allen betrachteten Organisationen in jährlichem oder zweijährigem Rhythmus Zielvereinbarungs- und Leistungsbewertungsgespräche stattfinden und in diesem Rahmen die Frage der Leistungsbewertung durch die Führungskräfte beantwortet werden muss.

An dieser Stelle ist zu beobachten, dass die Führungskräfte zur Bewertung der Leistung des einzelnen Wissensarbeiters in der Regel nicht die oben skizzierten Erfolgskriterien der organisatorischen Ebene heranziehen, sondern eher Indikatoren wie: Der Grad der Kompetenz und Professionalität im Auftreten des einzelnen Wissensarbeiters in, die Responsiveness der Experten in Bezug auf Anfragen und Sonderaufgaben, das Ausmaß des Engagements des Einzelnen für Sonderthemen sowie die Reputation des Wissensarbeiters bei Kunden und Kollegen. Zusammengefasst stellt also das primäre Kriterium für die individuelle Beurteilung des einzelnen Wissensarbeiters nicht die beobachtbare Leistung, sondern die Darstellung von Leistung und Kompetenz durch den Wissensarbeiter oder durch Dritte dar. Auch diese Hypothese lässt sich durch Aussagen stützen: *„Wir haben das Glück hier, wir sind lokal konzentriert in ein, zwei Gebäuden, und da, .. da kann Management viel über Signale arbeiten, glaube ich, ja? Und das heißt, ... Ich denke mal, ein Punkt ist dann Peer Recognition."* Oder: *„Eine weitere Komponente ist, … da haben die Kollegen auch eine Vorgabe: Tue Gutes und rede darüber. Wir wollen natürlich ja immer darstellen, was tragen wir zum Business bei. Und da fordere ich jeden regelmäßig in, in diesen* [monatlichen Berichten] *auf, darzustellen, an was, was haben wir gemacht."*

Die Leistungs- und Kompetenzdarstellung ist deshalb wichtig, weil unseren Ergebnissen zufolge zwischen der Messbarkeit der Erfolgskriterien und deren Steuerbarkeit durch den Wissensarbeiter eine inverse Beziehung besteht: Zwar sind Fehler im Code, Fehler im Schaltbilddesign, verfehlte oder erreichte Kundentermine, Anstiege oder Rückgänge von Kundenumsätzen, post-operative Komplikationsraten oder die Anzahl von Fachpublikationen in A-Journals messbar – aber meist nicht ganz durch den einzelnen Wissensarbeiter steuerbar. Um dies zu erreichen, müssen weitere nicht-steuerbare Variablen ebenfalls positiv mit der Leistung des Wissensarbeiters korrelieren: Das Anspruchsniveau und die Änderungsrate von Kundenwünschen, die Qualität der persönlichen und institutionellen Kundenbeziehungen, die Güte der Zusammenarbeit zwischen organisationsinternen Schnittstellen, die Leistung anderer organisationsinterner Funktionen wie Marketing und Vertrieb, die Reputation der Organisation bei ihren Stakeholdern, die verfügbaren Test- und Prüfkapazitäten, unvorhersehbare exogene Komplikationsursachen oder der Umfang und die Güte der persönlichen und organisatorischen sozialen Netzwerke. Diese Faktoren sind zwar durch den Wissensarbeiter teilweise beeinflussbar, aber nicht vollkommen steuer- und regelbar.

Zwei weitere Ursachen dafür, dass zur Beurteilung der individuellen Leistung von Wissensarbeitern eher indirekte Hilfsindikatoren als direkte Erfolgskriterien herangezogen werden, liegen – in unterschiedlicher Gewichtung – erstens in der fachlichen Wissensasymmetrie zwischen Experten und Führungskräften und zweitens in der Intransparenz der Arbeit des Wissensarbeiters für die Führungskraft, da Wissensarbeiter in der Regel sehr autonom am einzelnen Fall oder Projekt arbeiten. Aus diesen Gründen erhalten Führungskräfte einen lediglich mittelbaren Einblick in die

Leistung des einzelnen Wissensarbeiters – vermittelt über Berichte durch die Wissensarbeiter und involvierte Dritte sowie über andere Darstellungsformen von Kompetenz und Leistung. Auf die Tatsache, dass Leistung in wissensintensiven Organisationen dargestellt und sichtbar gemacht werden muss, haben bislang nur Autoren soziologischer Forschungsansätze aufmerksam gemacht [vgl. Pfa03; Alv04]. Dabei bleibt die Frage offen, inwieweit die überzeugende Darstellung von Leistung und Kompetenz mit der tatsächlichen Leistung und Kompetenz korreliert.

Produktivität von Wissensarbeitern stellt also aus zwei Gründen ein Praxisproblem und ein Forschungsthema dar:

1. Die Relation von Ergebnissen zur eingesetzten bzw. verfügbaren Zeit stellt ein Problem in wissensintensiven Organisationen dar, ohne allerdings als Produktivitätsproblem thematisiert zu werden.

2. Die individuelle Leistung von Wissensarbeitern wird zu großen Teilen nicht anhand von Erfolgskriterien beurteilt, sondern anhand der Darstellung von Leistung und Kompetenz durch den Wissensarbeiter oder durch Dritte.

4 Konsequenzen

Welche Konsequenzen sind nun aus diesen Ergebnissen für die Frage nach der Messung und Steigerung der Produktivität von Wissensarbeit zu ziehen?

Auf der organisatorischen Ebene von Wissensarbeit scheint das Thema Produktivität aus zwei Gründen kognitiv unterrepräsentiert zu sein: Erstens, weil bestimmte Branchen, wie beispielsweise die Soft- und Hardwareentwicklung, in ihren Entwicklungstätigkeiten einem Zeitstrahl folgen, der entweder vom Kunden oder einer organisationsinternen Projektinstanz definiert wurde. Eine Beschleunigung der Durchlaufzeiten abseits vom kritischen Pfad bringt hier keinen Zugewinn. Zweitens werden in Branchen wie der medizinischen Versorgung oder der Beratung Zielkonflikte prinzipiell zugunsten des Qualitätsziels entschieden. Gemeinsam ist diesen Interpretationen des Produktivitätsthemas, dass Produktivität auf einer organisatorischen Ebene angesiedelt wird.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, Produktivität auf der individuellen Ebene als „Zeitmanagement“ oder als „Prioritätensteuerung“ zu thematisieren. Werden diese Termini verwendet, erlangt Produktivität nach Ansicht des Verfassers in allen untersuchten Organisationen den Status eines „Top-3-Themas“.

Die Art und Weise der Thematisierung des Produktivitätsthemas scheint demnach den Aufmerksamkeitsgrad zu bestimmen. Einen guten Ansatz hierzu hat Fredmund Malik [Mal06] vorgelegt. In seiner Drucker-Interpretation charakterisiert er gutes und richtiges Management unter anderem durch die Orientierung am Prinzip „sich auf Weniges konzentrieren“ und durch die Nutzung von Werkzeugen wie „persönliche Arbeitsmethodik“ sowie „systematische Müllabfuhr“. Mit diesem Ansatz wird das Produktivitätsthema auf die individuelle Arbeitsebene transformiert und auf dieser

Ebene danach gefragt, wie die Relation zwischen Ergebnissen und Zeitaufwand optimiert werden kann. Unseren Forschungsergebnissen zufolge hat diese Interpretation von Produktivität in den von uns untersuchten Organisationen deutlich höhere Chancen, als relevantes Thema wahrgenommen zu werden.

Auf der individuellen Ebene scheint die zentrale Herausforderung darin zu bestehen, valide Kriterien zur Messung oder Beurteilung der Leistung von Wissensarbeitern zu finden. Einen Ansatzpunkt zur Lösung dieses Problems hat der Verfasser im untersuchten Krankenhaus gefunden: Die Leistung des Operatuers wird dort nicht primär anhand der Komplikationsraten gemessen, sondern daran, ob diagnostische, operative und post-operative Maßnahmen entsprechend dem Stand der Medizin ausgeführt wurden. Dazu bedarf es erstens eines Repertoires an verfügbaren und nachweisbar wirksamen Methoden. Zweitens muss dieser Standard an diagnostischen und therapeutischen Methoden beherrscht werden und drittens muss Urteilskraft entwickelt werden, um aus diesem Repertoire an Methoden fallspezifisch die richtigen auszuwählen [Abb88]. In anderen Worten bedarf es praxisorientierter Forschung, welche die Wirksamkeit von Methoden prüft und publiziert sowie eines systematischen Erlernens dieser Methoden wie auch der erforderlichen Urteilskraft.

Diese drei Elemente haben wir im Krankenhaus vorgefunden: Die Entwicklung der Kenntnisse und Fähigkeiten findet im Rahmen einer sechsjährigen Facharztausbildung statt, während derer der Arzt in Ausbildung die Diagnosen und Eingriffsverläufe vor der Operation mit einem erfahrenen Kollegen zusammen durchspricht, Eingriffe unter der Supervision des leitenden Arztes durchführt und permanent Feedback über seine Leistung erhält. Innovationen der etablierten medizinischen Standards werden erst dann versuchsweise eingeführt, wenn zuvor hinreichend wissenschaftliche Evidenz vorliegt, dass das neue Verfahren wirksamer ist als ein etabliertes. ber diesen Weg des „Lernens am Arbeitsplatz“ bzw. des klassischen „Beistellprinzips“ wird in einem operativen Fach sukzessive mehr Verantwortung an einen Wissensarbeiter übertragen. Neben dieser Entwicklungskomponente existiert ein allgemein anerkanntes und nachweisbar wirksames Repertoire an diagnostischen, operativen und post-operativen Verfahren, welches die Basis für die Leistungsbeurteilung bildet. Die leistungssteigernde Wirkung dieser beiden Elemente in dem von uns untersuchten Krankenhaus lässt sich anhand der Komplikationsraten belegen, die durchweg unter dem statistischen Durchschnitt liegen.

Ein vergleichbares Konzept zur Beurteilung und Förderung der Leistung von Wissensarbeitern fand der Verfasser weder im Software- noch im Hardware- noch im Beratungs- noch im akademischen Umfeld vor. Hier fehlt es einerseits an der Verbindlichkeit und nachgewiesenen Wirksamkeit bestimmter Verfahren, die doch in beträchtlichem Ausmaßaktuellen Moden unterliegen, eine Tatsache, die von den entsprechenden Interviewteilnehmern auch kritisiert wurde. Andererseits findet sich kein vergleichbares Konzept für die Entwicklung professioneller Handlungskompetenz, wie es im Krankenhaus der Fall ist. Personalentwicklungskonzepte stellen hier oft auf Schulungen und Projekteinsätze ab, die teilweise eher einer „Wirf-ins-kalte-Wasser“-Strategie ähneln [Ber07].

Aus dieser Perspektive könnte ein Konzept zur Leistungsmessung und –förderung von Wissensarbeit darin bestehen, ein stabiles Set an professionellen, nachweisbar wirksamen Standards aufzubauen, dessen Beherrschung und Anwendung systematisch „on the job“ über mehrere Jahre hinweg geübt wird und gleichzeitig die verbindliche Basis für die Leistungsbeurteilung von Wissensarbeitern darstellt. In der untersuchten Softwareentwicklungs- und Beratungsorganisation haben wir erste Ansätze für ein solches Modell über die Institutionalisierung von Fachkarrieren und Fachzertifizierungen gefunden, wobei diese noch stark auf Wissen statt auf Fähigkeiten abstellen, der Wirksamkeitsnachweis bestimmter Verfahren noch aussteht und eine Verbindung zur Leistungsbeurteilung bisher fehlt. Dieser Ansatz würde der Wissensarbeit in den Domänen Software- und Hardwareentwicklung, Beratung sowie akademische Forschung und Lehre einen Professionalisierungsschub bringen – unabhängig davon, ob diese gesellschaftlich als Professionen etikettiert werden [vgl. Etz69].

Damit ist der Ansatz skizziert, den der Verfasser auf der Basis seiner Untersuchungen vorschlägt, um die Leistung von Wissensarbeitern zu bewerten und zu fördern – ein Ansatz, der eine Reihe weiterer Fragen nach sich zieht.

5 Ausblick

In dem skizzierten Konzept zur Professionalisierung von Wissensarbeit bleiben einige zentrale Fragen offen:

1. Wie lässt sich die Wirksamkeit bestimmter Methoden und Werkzeuge mit Hilfe statistischer Verfahren nachweisen?

2. Wer definiert den „Body of Knowledge“ an standardisierten und nachweislich wirksamen Verfahren?

3. Wie können diese Standards konkret in die Ausbildungs- und Leistungsbewertungspraxis der einzelnen Organisationen einfließen?

4. Wie kann der Nachweis erbracht werden, dass die Beherrschung und Anwendung der professionellen Methoden – und nicht andere intervenierende Variablen - einen Beitrag zur Erreichung der Geschäftsziele erbringt?

Für bestimmte Fragen existieren in einigen Organisationen, Branchen und Disziplinen bereits Ansätze: in Form von definierten „Bodies of Knowledge“ oder Organisationspraktiken, deren Wirksamkeit für spezifische Domänen jedoch noch nachgewiesen werden muss. Die Aufgabe jeder wissensintensiven Organisation besteht darin, die richtigen und wirksamen Standards zu finden, zu konsolidieren und in ein Entwicklungs- und Beurteilungsprogramm für Wissensarbeiter zu überführen. Gelingt dieses Vorhaben, kommt eine Organisation mit hoher Wahrscheinlichkeit in die Nähe dessen, was neuere, ressourcenorientierte Forschungsrichtungen des strategischen Managements als kollektive und wettbewerbsrelevante „capabilities“ oder „core competencies“ bezeichnen [Wer84; Gra91].

Literaturverzeichnis

[Abb88] Abbott, A.: The system of professions. An essay on the division of expert labor. University of Chicago Press, Chicago, 1988.

[Alv04] Alvesson, M.: Knowledge work and knowledge-intensive firms. University Press, Oxford, 2004.

[Ama02] Amar, A. D.: Managing knowledge workers. Unleashing innovation and productivity. Quorum, Westport, 2002.

[Bal04] Balazova, M.: Methode zur Leistungsbewertung und Leistungssteigerung in der Mechatronikentwicklung. Universität Paderborn, Dissertation, 2004.

[Ber07] Berthel, J. & Becker, F.G.: Personal-Management. Grundzüge für Konzeptionen betrieblicher Personalarbeit. 8. überarb. u. erw. Aufl. Schäffer-Pöschel, Stuttgart, 2007.

[Bor03] Bortz, J. & Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 3. Aufl. Springer, Berlin, 2003.

[Bri06] Brinkley, I.: Defining the knowledge economy. Knowledge economy programme report. Research Paper. The Work Foundation, London, 2006.

[Dav05] Davenport, T.H.: Thinking for a living. How to get better performance and results from knowledge workers. Harvard Business School Press, Boston, 2005.

[Dru99] Drucker, P.F.: Management challenges for the 21st century. Harper, New ork, 1999.

[Etz69] Etzioni, A. ed.: The semi-professions and their organization. Teacher, nurses, social workers. The Free Press, New ork, 1969.

[Fli96] Flick, U.: Psychologie des technisierten Alltags. Soziale Konstruktion und Repräsentation technischen Wandels in verschiedenen kulturellen Kontexten. Westdeutscher Verlag, Opladen, 1996.

[Gla67] Glaser, B. & Strauss, A.: The discovery of grounded theory. Aldine, Chicago, 1967.

[Gra91] Grant, R.M.: The resource-based theory of competitive advantage. Implications for strategy formulation. In: California Management Review, 33 (3), 1991, pp.114-135.

[Gro97] Grossmann, R. Hrsg.: Besser Billiger Mehr. Zur Reform der Expertenorganisation Krankenhaus, Schule, Universität. Springer, Wien, 1997.

[Han00] Hanft, A. Hrsg.: Hochschulen managen?: Zur Reformierbarkeit der Hochschulen nach Managementprinzipien. Luchterhand, Neuwied, 2000.

[Hau02] Hauber, R.: Performance Measurement in der Forschung und Entwicklung. Konzeption und Methodik. Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden, 2002.

[Her04] Herman, S.: Produktive Wissensarbeit. Eine Herausforderung. In (Herman, S. Hrsg.): Ressourcen strategisch nutzen. Wissen als Basis für den Dienstleistungserfolg. Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart, 2004, S. 207-228.

[Hor99] Horibe, F.: Managing knowledge workers. New skills and attitudes to unlock the intellectual capital in your organization. John Wiley, Toronto, 1999.

[Hub05] Hube, G.: Beitrag zur Beschreibung und Analyse von Wissensarbeit. Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart, Dissertation, 2005.

[Lam05] Lamnek, S.: Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch. 4. Aufl. Beltz, Weinheim, 2005.

[Mal06] Malik, F.: Führen, Leisten, Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. Komplett überarbeitete Neuaufl. Campus, Frankfurt, 2006.

[Mie03] Mieg, H. & Pfadenhauer, M. Hrsg.: Professionelle Leistung – Professional Performance. Positionen der Professionssoziologie. UVK Verlagsgesellschaft, Konstanz, 2003.

[New02] Newell, S. et al.: Managing knowledge work. Palgrave Macmillan, New ork, 2002.

[OEC99] OECD: The knowledge-based economy. A set of facts and figures. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1999.

[Ped85] Pedell, K.L.: Analyse und Planung von Produktivitätsveränderungen. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 37 (12), 1985, S.1078-1097.

[Pel99] Pellert, A.: Die Universität als Organisation. Die Kunst, Experten zu managen. Studien zu Politik und Verwaltung 67. Böhlau, Wien, 1999.

[Pfa03] Pfadenhauer, M.: Professionalität. Eine wissenssoziologische Rekonstruktion institutionalisierter Kompetenzdarstellungskompetenz. Leske & Budrich, Opladen, 2003.

[Pfi99] Pfiffner, M. & Stadelmann, P.: Wissen wirksam machen. Wie Kopfarbeiter produktiv werden. 2. Aufl. Haupt, Bern, 1999.

[Sa91] Sackmann, S.A.: Cultural knowledge in organizations. Exploring the collective mind. Sage, Newsbury Park, 1991.

[Sha89] Shapero, A.: Managing professional people. Understanding creative performance. Free Press, New ork, 1989.

[Sta07] Stam, C.: Knowledge productivity. Designing and testing a method to diagnose knowledge productivity and plan for enhancement. Universiteit Twente, Ph.D. thesis, 2007.

[Sum90] Sumanth, D.J., Omachonu, V.K. & Beruvides, M.G.: A review of the state-of-the-art research on white collar / knowledge-worker productivity. In: International Journal of Technology Management, 5 (3), 1990, pp. 337-355.

[Sve98] Sveiby, K.E.: Wissenskapital – das unentdeckte Vermögen. Immaterielle Unternehmenswerte aufspüren, messen und steigern. Moderne Industrie, Landsberg, 1998.

[Wer84] Wernerfeldt, B.: A resource-based view of the firm. Strategic Management Journal, 5, 1984, pp.171-180.

Produktiver forschen — Hebel zur Steigerung der Arbeitsproduktivität in einem außeruniversitären Forschungsinstitut

Michaela Hofer, Sebastian Eschenbach

Fachhochschulstudiengänge Burgenland
Campus 1, 7000 Eisenstadt / Österreich
miz_hofer@hotmail.com
sebastian.eschenbach@fh-burgenland.at

Abstract: The analysis of a specific research organisation confirms that scientific research involves a high level of knowledge intensity and reveals a generally unsystematic practice of knowledge handling. Proposed short and medium term action plans focus on an improvement of organisational learning and communication structures supporting innovation. This appears to be of great value not only for future steps in organisational development but also to facilitate sustainable competitiveness in an increasingly complex area of scientific research.

1 Ausgangslage: Umgang mit Wissen in der Forschung

Bekanntlich sah Peter Drucker [Dr99, S.135] die Steigerung der Produktivität von Wissensarbeiterinnen und Wissensarbeitern als die größte Managementherausforderung des 21. Jahrhunderts. Dabei wird neben der Effizienz verstärkter Wert auf die Effektivität wissensintensiver Prozesse gelegt. Lernfähigkeit und Innovationskompetenz entpuppen sich als die entscheidenden generischen Kernkompetenzen intelligenter Organisationen — und die Grundlage dafür ist Wissensarbeit [Wi01, S.36]. Cavusgil et al. [Ca03] halten fest, dass Organisationen mit der Fähigkeit zur schnellen und effektiven Generierung und Anwendung von Wissen eher in der Lage sind, Innovationen rasch und erfolgreicher zu erarbeiten. Das verschafft einen Wettbewerbsvorteil.

Dies gilt in besonderem Maß für Organisationen, die sich hauptsächlich mit angewandter Forschung beschäftigen — wie z.B. außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. In solchen Organisationen ist die Hauptaufgabe von Wissensmanagement die wirkungsvolle Unterstützung von Innovationsprozessen. Dabei kommt es entscheidend auf personengebundenes, relativ informelles und häufig schwierig explizierbares Wissen an. Diese Form von Wissen wird als die eigentliche Quelle von Kreativität angesehen [SAH08]. Obwohl in der Forschung die Veröffentlichung von Ergebnissen in einer sehr formellen Form zum Arbeitsstandard gehört, liefert das personengebundene, informelle, implizite Wissen der Forschenden einen, wahrscheinlich sogar den entscheidenden Wettbewerbsvorteil, der sich noch dazu von anderen Organisationen nur schwer nachahmen lässt [SAH08].

Forschungsinstitutionen haben die Aufgabe, in ihrem Arbeitsbereich Wissen zu sammeln, zu bearbeiten, zu erzeugen, zu dokumentieren und weiterzugeben. Sie sind daher Wissensorganisationen par excellence. Allerdings ist ihr entscheidender Produktionsfaktor — Wissen — traditionell an einzelne Personen oder kleine Teams gebunden und steht selbst innerhalb der Organisation (z.B. der Hochschule oder dem Forschungszentrum) anderen Personen nur zu einem geringen Teil zu Verfügung [Sc02]. Forschende suchen dementsprechend den informellen Informationsaustausch mit Kollegen/Kolleginnen oder renommierten Expertinnen/Experten. Den Rahmen dafür bilden vor allem informelle Formen der Zusammenarbeit [Py02].

Eine weitere Eigenschaft der heute üblichen Forschungsarbeit, vor allem in der angewandten Forschung, ist die Projektorganisation — in der Hoffnung, dadurch flexibel und schnell auch disziplinübergreifenden und zunehmend komplexeren Fragestellungen gewachsen zu sein. Aber Projekte sind per Definition zeitlich begrenzt und die Dokumentation, Reflexion und Sicherung von Wissen bildet eine zusätzliche Herausforderung für Wissensmanagement in forschungsintensiven Organisationen, vor allem in der Abschlussphase von Projekten [Di02]. In den kreativen, wenig strukturierten Arbeitsprozessen, wie sie für wissenschaftliche Forschung typisch sind, kann kooperatives Wissensmanagement Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter auf der Ebene von Projektteams dazu bewegen, Wissensmanagementwerkzeuge zu nutzen, um ihre Erfahrungen zu teilen [Mu01]. Auch Hansen, Nohria und Tierney [HNT99] setzten in besonders dynamischen Arbeitsumfeldern auf persönliche Kommunikation zum Erfahrungsaustausch, um einen Transfer von informellem Wissen für Innovationen nutzbar zu machen, gerade dann, wenn Wissen eng an Wissensträger/-trägerinnen gebunden ist. Es darf daher nicht verwundern, wenn Forschende expliziten, schriftlichen Berichten, wie z.B. Projektabschlußberichten als „Werkzeug“ für die Wissensteilung skeptisch gegenüber stehen. Denn das Wissen, um das es dabei geht, verändert sich definitionsgemäß besonders dynamisch und ist häufig auf enge Spezialgebiete verteilt.

2 Aufgabenstellung

Traditionell schwach strukturierte Arbeitsabläufe und ein hoher Grad an informellem Wissen verleiten dazu, Wissensmanagement und Management im Allgemeinen für die Arbeitsabläufe in der wissenschaftlichen Forschung in Frage zu stellen, und die Arbeitsproduktivität der Forschenden — leger gesagt — „dem Zufall“ zu überlassen (bzw. ihrer intrinsischen Motivation oder sogar der extrinsischen Motivation, die z.B. durch Forschungspreise angestachelt werden soll, die sich zur Zeit steigender Beliebtheit erfreuen). Die besonders hohe Wissensintensität dieses Bereichs verlangt allerdings genau das Gegenteil: Nämlich besonders sorgfältiges Wissensmanagement. Nur bietet die weitere Perfektionierung des Umgangs mit formalem, explizitem Wissen durch die Einführung zusätzlicher Berichte oder Datenbanken eben keinen erfolgsversprechenden Ansatz für höhere Arbeitsproduktivität in der Forschung. Der vorliegende Beitrag beschreibt die Suche einer außeruniversitären Forschungseinrichtung nach konkreten Hebeln für einen produktiveren Umgang mit Wissen, bzw. die Planung von geeigneten Wissensmanagementinitiativen [Ho08].

3 Methode

In ihrem umfangreichen Review listen Ramirez und Nembhard [RN04] Methoden für die Bewertung und Steigerung der Produktivität von Wissensarbeit auf. Dabei kommen sie zum Schluss, dass die bekannten Methoden ausschließlich auf quantitative Aspekte und Effizienz fokussieren. Die Relevanz von Qualität bzw. Effektivität wird zwar anerkannt, aber bisher fehlen geeignete Bewertungsmethoden [Es07]. Hier setzt die von Eschenbach, Riedl und Schauer [ERS06] [ERS08] vorgeschlagene Potenzialanalyse Wissen & Produktivität an, die die Qualität von Wissensarbeit in den Mittelpunkt stellt, indem sie die Effektivität von besonders wissensintensiven Arbeitsabläufen untersucht. Die Potenzialanalyse liefert

- Schritt 1: differenzierte Aussagen zu den „driving forces“ für die Wissensintensität einer Organisation,
- Schritt 2: eine Ist-Analyse der Produktivität besonders wissensintensiver Arbeitsabläufe und daraus abgeleitet
- Schritt 3: Potenziale für die Verbesserung der Arbeitsproduktivität in der Form von (a) kurzfristig umsetzbaren „Quick-Wins“ und (b) längerfristigen Entwicklungspfaden für die Entwicklung von Wissensmanagement.

Den Ausgangspunkt für Schritt 1 bildet die Beobachtung, dass der Produktionsfaktor Wissen für unterschiedliche Organisationen und unterschiedliche Geschäftsfelder von unterschiedlicher Bedeutung ist [Wi01, S. 3]. Daher wird im ersten Schritt die Wissensintensität einer Organisation analysiert [ERS06]. Die Wissensintensität eines Geschäftsfeldes wird anhand der wichtigsten Geschäftsprozesse und der Produkte, Lösungen bzw. Dienstleistungen erhoben.

Dazu werden fünf Indikatoren anhand von standardisierten Leitfadeninterviews sowohl in Bezug auf die Prozesse eines Geschäftsfeldes als auch dessen Produkte, Lösungen und Dienstleistungen näher beleuchtet. Die Wissensintensität ergibt sich dabei aus (1) dem Ausmaß, in dem Informationen für die Durchführung von Prozessen und die Erstellung eines Geschäftsfeldes notwendig sind, (2) dem Koordinationsaufwand, (3) der Anzahl möglicher Optionen, die den jeweiligen Prozess bzw. die Lösung kennzeichnen, (4) der Innovationsrate bzw. dem Ausmaß, in dem Prozesse und Lösungen adaptiert werden müssen, um konkurrenzfähig zu bleiben und (5) dem Standard formaler Ausbildung und erforderlichem Training der betroffenen Mitarbeiter/Innen. Grundsätzlich gilt dabei, dass je höher die Wissensintensität, desto höher die Notwendigkeit zum systematischen Umgang mit Wissen in dem untersuchten Geschäftsfeld [Po07]. Die Auswertung der Interviews erfolgt anhand der Wissensintensitätsmatrix [ERS06, S. 4], welche sich an die Informationsintensitätsmatrix von Porter und Millar [PM85, S. 153] anlehnt. Im Gegensatz zur Informationsintensitätsmatrix werden dabei nicht unterschiedliche Organisationen verglichen, sondern die fünf Treiber der Wissensintensität einer Organisation.

Der zweite Schritt der Potenzialanalyse basiert auf der Annahme, dass zwei wesentliche Faktoren die Produktivität von Wissensarbeit bestimmen [ERS06]:

- Effizienz, d.h. das Verhältnis zwischen dem Input, d.h. der aufgewendeten Arbeitszeit und dem quantifizierbaren Output,
- Effektivität [Dr99, S. 202], d.h. die Qualität der Wissensarbeit.

Je wissensintensiver Arbeitsabläufe sind, desto mehr schiebt sich die Effektivität in den Vordergrund. Die Anzahl der publizierten Seiten pro Arbeitsjahr ist offensichtlich kein aussagekräftiges Maß, um die Produktivität einer Forscherin/eines Forschers auszudrücken. Die Qualität der Inhalte ist ungleich wichtiger. Weil aber gleichzeitig die Maßstäbe für die Qualität der Ergebnisse von Wissensarbeit häufig (noch) fehlen, analysiert die Potenzialanalyse die Prozessqualität. Die entscheidende Frage lautet: Wie effektiv bzw. systematisch gehen Wissensarbeiterinnen/Wissensarbeiter mit dem Produktionsfaktor Wissen um oder wie sehr bleibt die Organisation von Wissensarbeit dem Zufall überlassen? Effektiv ist der Umgang mit Wissen, wenn in einem sozialen System Vereinbarungen (z.B. Regeln, Routinen, Checklisten, Pläne) vorhanden sind und eingehalten werden, die regeln, in welcher Form mit Wissen umgegangen wird [Wi01]. Um diese Frage zu beantworten, werden ausgewählte Geschäftsprozesse, die mit den im ersten Schritt identifizierten Treiber der Wissensintensität korrespondieren, im Detail analysiert. Dazu werden standardisierte Leitfadeninterviews mit jenen Personen geführt, die in die ausgewählten Geschäftsprozesse involviert sind.

Entsprechend der Critical Incident Technique [Fl54] beziehen sich die Interviews auf konkrete Geschäftsfälle. Entlang der Geschäftsprozesse wird dabei für jeden Arbeitsschritt gefragt, ob die vier generischen Typen der Wissensarbeit regelbasiert ablaufen oder die Vorgangsweise von Fall zu Fall ad hoc festgelegt wird: (1) Informationsverarbeitung, (2) Kommunikation, (3) Entscheidungen und (4) Organisationales Lernen.

Organisationales Lernen wird aus zwei Perspektiven analysiert: (4a) als „Lernen zweiter Ordnung“, d.h. als Meta-Typ von Wissensarbeit, der systematische Veränderung der anderen drei Typen regelt und (4b) als „erfahrungsbasiertes Lernen“, d.h. als eigenständiger Arbeitsschritt am Ende des Geschäftsprozesses „Erstellung von Forschungsprojektanträgen“, mit dem Ziel Erfahrungen, die beim Erstellen eines Forschungsprojektantrags entstehen, zu reflektieren, zu sichern und weiterzugeben.

4 Ergebnisse

4.1 Analyse der Wissensintensität

Das Forschungsinstitut ist in zwei Geschäftsfeldern tätig, wobei das Geschäftsfeld „Forschung“ insgesamt deutlich wissensintensiver ist als das Geschäftsfeld „Wissenstransfer“ (siehe Abb.1). Im wissensintensiveren Geschäftsfeld Forschung ergeben sich (4) Innovationsrate und (5) Ausbildungsniveau als die beiden wesentlichen Treiber der Wissensintensität. Das betrifft sowohl die relative Innovationsrate und das relative Ausbildungsniveau der Prozesse als auch die relative Innovationsrate der Lösungen.

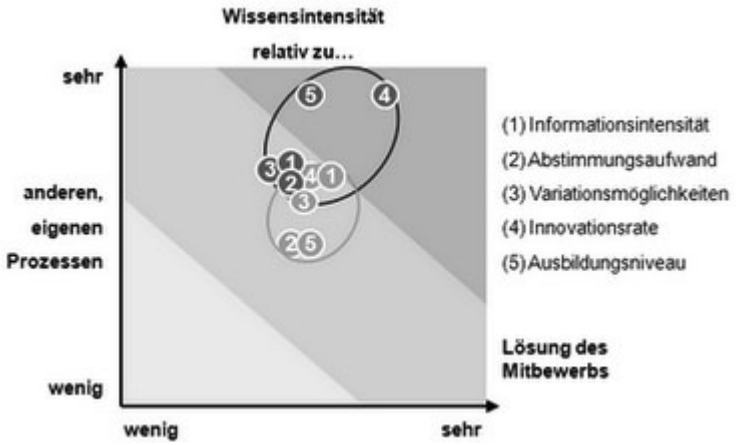


Abbildung 1: Wissensintensitätsmatrix
(blau: Geschäftsfeld Forschung, orange: Geschäftsfeld Wissenstransfer)

4.2 Ist-Analyse der Produktivität von Wissensarbeit

Die Analyse basiert auf dem Geschäftsprozess „Erstellen eines Forschungsprojektantrags“ und verdeutlicht, wo Wissensarbeit bereits effektiv organisiert ist bzw. wo noch Verbesserungspotenzial besteht. Die Analyse über den gesamten Prozess zeigt, dass derzeit noch mehr als 70% der Arbeitsschritte nicht systematisch organisiert sind. Der hohe Anteil an nicht systematischem Umgang mit Wissen ergibt sich aufgrund von Inkonsistenzen zwischen zwei Personengruppen. Während die Institutsleitung auf einen hohen Anteil von schriftlichen Regeln im Prozessverlauf verweist, orientieren sich die Mitarbeiter/Innen zum Großteil an „üblichen Vorgehensweisen“ (siehe Abb. 2).

Die Auswertung der Ergebnisse nach Typen der Wissensarbeit (siehe Abb. 3) bestätigt dieses Bild. Der Umgang mit Wissen ist zum Großteil noch nicht systematisch organisiert. Auffallend ist auch hier der hohe Anteil an inkonsistentem Verhalten. Innerhalb der Organisation bestehen Auffassungsunterschiede darüber, in wie weit bestimmte Arbeitsschritte geregelt sind.

4.3 Ergebnisse nach „Erfahrungsbasiertem Lernen“

Fragen zum erfahrungsbasierten Lernen am Ende des Geschäftsprozesses „Erstellen eines Forschungsprojektantrags“ werden in Abbildung 4 getrennt auswertet. Auch hier ergibt sich ein hoher Anteil inkonsistenter Verhaltensweisen. D.h. einige Befragte arbeiten auf Grund von schriftlichen Regeln während andere diese Regeln nicht kennen oder nicht einhalten. Etwa 35% bzw. 25% der Arbeitsschritte sind bisher nicht geregelt.

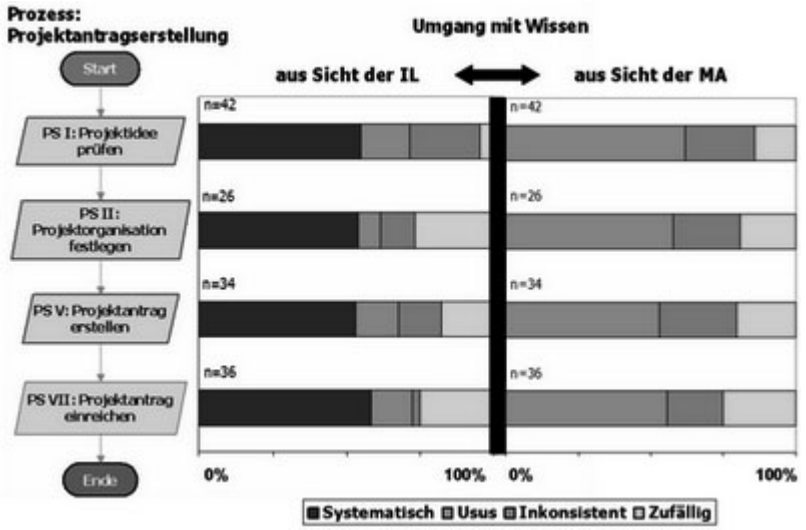


Abbildung 2: Systematischer Umgang mit Wissen getrennt nach Sichtweise der Institutsleitung (IL) und der Mitarbeiter (MA), differenziert nach Prozessschritten

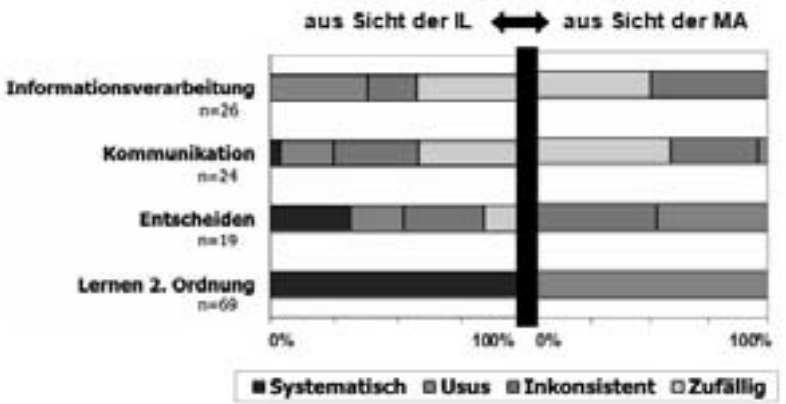


Abbildung 3: Systematischer Umgang mit Wissen getrennt nach Sichtweise der Institutsleitung (IL) und der Mitarbeiter (MA), differenziert nach Wissenskategorien

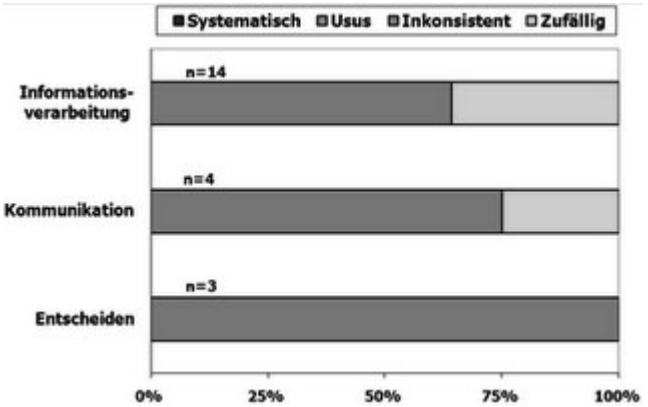


Abbildung 4: „Erfahrungsbasiertes Lernen“ differenziert nach Wissenskategorien

5 Diskussion

5.1 Die Bedeutung von Innovation für die Wissensintensität

In der Forschung bilden innovative Ideen einen wichtigen Bestandteil erfolgreicher Projektakquisitionen. Daher erscheint es wenig überraschend, dass sich die Innovationsrate als Treiber der Wissensintensität ergibt. Die Forschungsprojekte sind häufig durch wechselnde Projektauftraggeber und Zielgruppen gekennzeichnet, sodass sich auch dementsprechend oft neue Anforderungen an die Innovationsfähigkeit des Forschungsinstitutes ergeben. Da sich auch die Forschungsinhalte ändern, ist Innovation auch im Zusammenhang mit der internen Aktualisierung von Forschungsergebnissen und Erfahrungen zu betrachten, wodurch der Organisation von institutsinternen Lernprozessen eine hohe Bedeutung zukommt. Dabei beeinflusst auch die Weiterbildung der Mitarbeiter/Innen die Innovationen des Institutes, denn die Wissensarbeiter/Wissensarbeiterinnen haben zwar ein durchgängig hohes Ausbildungsniveau, müssen ihr Wissen aber laufend erweitern, aktualisieren und neu kombinieren, um am aktuellen Stand der Forschung zu sein. Daher ergibt sich die Notwendigkeit zur systematischen Organisation interner Lernprozesse und für einen ebenfalls strukturierten Umgang mit veränderten Anforderungen im Forschungsprozess. Weiters steht Innovation im Zusammenhang mit einer systematischen Organisation von Kommunikationsstrukturen und Informationsflüssen. Dies wird deutlicht, da den Indikatoren „Informationsintensität“ und „Abstimmungsaufwand“ (siehe Abb.1) eine ebenfalls erhöhte Bedeutung zugemessen wird. Der Innovationsaspekt muss also in Verbindung mit organisationalen Lernprozessen sowie mit dem Umgang mit Information und Kommunikation betrachtet werden (siehe Abb. 5).

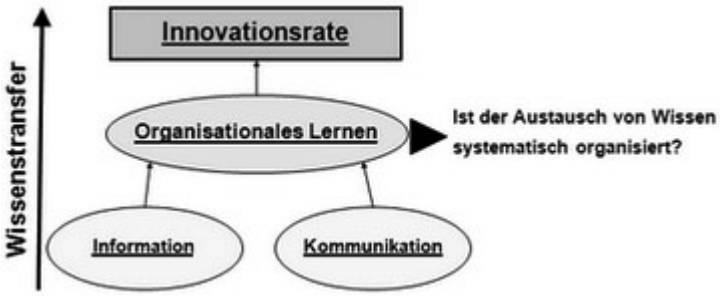


Abbildung 5: Faktoren der Forschungsinnovation

5.2 Organisationales Lernen

Obwohl der kontinuierliche Wandel längst zum täglichen Geschäft vieler Organisationen geworden ist, gibt es derzeit kaum Organisationen, die hier systematisch vorgehen und es schaffen, organisationale Lernprozesse zu etablieren [ERS06]. Für das Forschungsinstitut könnte hier durch eine systematische Kommunikation bereits vorhandener Richtlinien relativ schnell ein Beitrag zum systematischen Lernen geleistet werden. Aufgrund der Bedeutung von Forschungsinnovation als Treiber der Wissensintensität wurde Aspekten des Lernens in der Organisation eine erhöhte Bedeutung für eine zukünftige Produktivitätssteigerung von Wissensarbeit zugemessen. Daher wurde auch der Umgang mit Erfahrungen als Kategorie „Erfahrungsbasiertes Lernen“ untersucht. Die Auswertung zeigt, dass Erfahrungen im Rahmen der Projektantragserstellung zum Großteil inkonsistent bzw. zufällig weitergegeben werden. Beispielsweise sind keine systematischen Vorgehensweisen zur Protokollierung, Speicherung und Kommunikation von Wissen vorhanden. Hier wären Ansatzpunkte für mehr Struktur und systematisches Vorgehen sinnvoll, um Lernprozesse zielgerichteter zu gestalten und bereits gemachte Erfahrungen für zukünftige Projektanträge nutzbar und zugänglich zu machen [Di02].

Organisationales Lernen ist weiters im Kontext mit einer Systematisierung von Informationsverarbeitungsprozessen sowie der internen Kommunikation zu betrachten. Kommunikationsprozesse werden aufgrund der Ergebnisse zu einem großen Teil zufällig durchgeführt. Die interne Kommunikation erfolgt in den Phasen der Projektorganisation, Antragsformulierung und Projekteinreichung zu einem erhöhten Ausmaß situationsbezogen. Ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch und Informationsfluss wäre laut Interviewaussagen ein wichtiges Entwicklungskriterium.

5.3 Schlussfolgerungen

Die außeruniversitäre Anwendungsforschung ist Teil einer zunehmend wettbewerbsintensiven Forschungslandschaft. Innovationsfähigkeit ist ein essenzieller Faktor für Erfolg und wirtschaftliches Überleben. Organisiertes Lernen wird damit zur zentralen Grundlage für systematische — nicht auf den Zufall angewiesene — Innovation. Unsere Analyse zeigt, dass es im hier behandelten Forschungsinstitut dabei wesentlich auf Erfahrungsaustausch ankommt, der durch entsprechend systematische Kommunikation und Informationsverwaltung unterstützt werden soll. Da das Forschungsinstitut auf Projektbasis innovative, individuell angepasste Lösungen erarbeitet, sollte die Wissensmanagementstrategie hauptsächlich auf Personalisierung setzen [HNT99]. Denn der entscheidende Produktionsfaktor ist das Know-how der hochqualifizierten Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter, von deren Motivation der Erfolg bzw. Misserfolg des Wissensmanagement abhängt. Daher soll der effektive organisierte, persönliche Erfahrungsaustausch im Vordergrund stehen.

Dabei ist anzumerken, dass „persönlicher Erfahrungsaustausch“ und „systematisches, regelbasiertes Organisieren“ keinesfalls im Gegensatz zueinander stehen. Denn damit persönlicher Erfahrungsaustausch systematisch funktioniert und nicht nur zufällig stattfindet, braucht es mindestens genauso notwendig Regeln, wie für den Umgang mit kodifiziertem Wissen. Konkret sollen Informationen zur Frage „Wer weiß was?“ für alle Beteiligten zugänglich dokumentiert werden und Regeln für den Ablauf persönlicher Kommunikation z.B. in Meetings eingeführt werden.

Anmerkung

Die hier vorgestellte Arbeit steht in inhaltlichem Zusammenhang mit dem FHplus-Vorhaben „Wissen und Management“ (2003-2008), gefördert durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft, Projektnummer 811432

Literaturverzeichnis

[BL02] Braun, M.; Langermann, C.: Information als Rohstoff für Innovation- Wissensmanagement in Forschung und Entwicklung. In (Bellmann, M.; Krcmar, H.; Sommerlatte, T., Hrsg.): Wissensmanagement, 2002.

[CCZ03] Carvusgil, S.T.; Calantone, R.J.; Zhao, Y.: (2003). Tacit knowledge transfer and firm innovation capability. Journal of Business & Industrial Marketing, Vol.18 No.1, 6-21, 2003 (referenziert von Du Plessis, 2007).

[Di02] Disterer, G.: (2002). Management of project knowledge and experiences. Journal of Knowledge Management, Vol.6 No.5, 512-520, 2002.

[Dr99] Drucker, P.: Management for the 21st Century. Harper Collins, New York, 1999.

[EG04] Eschenbach, S.; Geyer, B.: Wissen & Management. 12 Konzepte für den Umgang mit Wissen in komplexen Organisationen. Linde, Wien, 2004.

[ERS06] Eschenbach, S.; Riedl, D.; Sschauer, B.: (2006). Knowledge Work Productivity: Where to start. In (Reimer, U.; Karagiannis, D., Hrsg.): Lecture Notes in Computer Science, 4333, 49 – 60, Springer, Berlin, 2006.

[Es07] Eschenbach, S.; Schauer, B.; DellaSchiava, M.; Riedl, D.: Standards for Productive Knowledge Work — Theoretical Foundation and Application of an Analysis Technique. In (Stary, C.; Barachini, F.; Hawamdeh, S., Hrsg.): Series on Innovation and Knowledge Management, Vol.6: Knowledge Management: Innovation, Technology and Cultures. Proceedings of the 2007 International Conference on Knowledge Management, World Scientific, Vienna, 2007.

[ES08] Eschenbach, S; Schauer, B.: More Productive Knowledge Work. Paper Presentation, I-KNOW 08, September 3-5, Graz, 2008, Proceedings S. 68-75.

[Fl54] Flanagan, J. C.: Critical Incident Technique. Psychological Bulletin, 51 (4), 327–358, 1954.

[HNT99] Hansen, M.T.; Nohria, N.; Tierney, T.: What´s Your Strategy for Managing Knowledge? Harvard Business Review 77(2): 106-116, 1999.

[Ho08] Hofer, M: Wissensmanagement als Innovationspromoter in der außeruniversitären Forschung: eine Entwicklungsarbeit anhand der Potentialanalyse ‚Wissen und Produktivität', Diplomarbeit am den Fachhochschulstudiengängen Burgenland, Eisenstadt, 2007.

[MHS01] Mühlfelder, M.; Hensel, T.; Schlick, C.: Werkzeuge für kooperatives Wis- sensmanagement in Forschung und Entwicklung. Wissensmanagement, Ausgabe Juli/August2001,(http://www.wissensmanagement.net/online/archiv/2001/07_0801/Wissensmanagement_in_FuE.shtml, vom 21.03.2008)

[Po07] Pohl, S. R.: Knowledge Work Productivity – Auf dem Weg zu produktiverer Wissensarbeit. Eine Anwendung der Potenzialanalyse Wissen & Produktivität© bei der Oracle Austria GmbH. Diplomarbeit am den Fachhochschulstudiengängen Burgenland, Eisenstadt, 2007.

[PM85] Porter, M.; Millar, V.: How Information gives you competitive Advantage. Harvard Business Review, Vol. 63 4 (1985) 149 – 160, 1985.

]Py02] Pyka, A.: Innovation networks in economics: from the incentive-based to the knowledge based approaches. European Journal of Innovation Management, Vol.5 No.3, 152-163, 2002 (referenziert von Du Plessis, 2007).

[RN04] Ramirez, Y.W.; Nembhard, D.A.: Measuring knowledge worker productivity: A Taxonomy. Journal of Intellectual Capital Vol. 5, No. 4, 602 – 628, 2004.

[Sc02] Schlögl, C.; Weger, I.; Milchrahm, E. et al.: „Erste Schritte auf dem Weg zu ei-nem Wissensmanagement an der Universität Graz". In (Bornemann, M.; Sammer, M., Hrsg.): Anwendungsorientiertes Wissensmanagement. Ansätze und Fallstudien aus der betrieblichen und universitären Praxis. Gabler Edition Wissenschaft, Wiesbaden, 183-195, 2002 (referenziert von Vacik, 2005).

[SH08] Seidler-De Alwis, R.; Hartmann, E.: The use of tacit knowledge within innova-tive companies: knowledge management in innovative enterprises. Journal of Knowledge Management, Vol.12 No.1, 133-147, 2008.

[Va05] Vacik, H.: Methoden und Instrumente des Wissensmanagements anhand von waldbaulichen Fallbeispielen. Habilitationsschrift. In (Österreichische Gesellschaft für Waldökosystemforschung und experimentelle Baumforschung an der Universität für Bodenkultur, 190 S., Wien, Hrsg.): Forstliche Schriftenreihe, Universität für Bodenkultur, Band 19, Wien, 2005.

[Wi01] Willke, H.: Systemisches Wissensmanagement. 2. Auflage. Lucius & Lucius, Stuttgart, 2001.

Praxisbericht: Erfahrungstransfer bei MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG

DI Mag. Manfred Pircher, DI Harald Walzl, Mag. Nadin Goldberger

Engineering
MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG
Liebenauer Hauptstraße 317
A-8041 Graz
manfred.pircher@magnasteyr.com
harald.walzl@magnasteyr.com
nadin.goldberger@magnasteyr.com

Abstract: Die MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG ist ein weltweit tätiger Partner der Automobilindustrie mit anerkannter Kompetenz in Entwicklung und Produktion von Gesamtfahrzeugen und Teilsystemen. In diesem Tätigkeitsbereich laufen Projekte typischerweise parallel oder überschneiden sich, was eine große Herausforderung für einen Erfahrungsaustausch zwischen diesen bedeutet. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, wurde ein Prozess „Erfahrungstransfer" eingeführt, dessen Plausibilisierung durch ein „ROI-Schema" erfolgte. Zudem wurde die Rolle „Knowledge Broker" ins Leben gerufen, die den Prozess lebt, bedient und steuert. Zur Steuerung dienen diverse Kennzahlen, die den Output des Prozesses messbar(er) machen.

1 Wissensarbeit und Wissensmanagement bei MSF

Bei MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG (MSF) wird Wissensarbeit v.a. in der Entwicklungsarbeit als „daily business" verstanden. Es werden beispielsweise Konzepte entwickelt und diskutiert, Entscheidungen getroffen und laufend an der Lösungsfindung von Problemen gearbeitet. Der Wissensmanager muss sich somit in der Funktion eines „Enablers" den Fachbereichen anpassen, um Methodenwissen aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen [SW08].
Die Erzeugung und Weiterentwicklung von Wissen wird als Kernaufgabe des jeweiligen Entwicklungsfachbereiches gesehen. Die Strukturierung und das Nutzbarmachen des Wissens mittels einer gemeinsam verständlichen Terminologie erfolgt durch die Organisationseinheit Wissensmanagement. Diese Trennung stellt eine Barriere für ein vernetztes Wissensmanagement dar, da sich die Koordination der sich individuell weiterentwickelnden Entwicklungsfachbereiche schwierig gestaltet [TS08]. So gestaltet sich Wissensmanagement bei MSF mit unterschiedlichen Facetten:

- **Seminare als Bewusstseinsbilder:** Um Verständnis und Bewusstsein für Wissensmanagement zu schaffen, werden in Seminaren Grundkenntnisse und Basismodelle des Wissensmanagements samt deren Einsatz und Barrieren allgemein als auch MSF-spezifisch vermittelt.

- **MAGNA Steyr Wikipedia – MIKI:** Das Intranet-basierende Werkzeug dient als Nachschlagewerk, wo Mitarbeiter Wissen, Erfahrungen, Anregungen, etc. einbringen können. Das Wissensmanagement überwacht laufende Weiterentwicklungen.
- **Betriebliches Vorschlagwesen:**
  - **Innovationen:** Das Wissensmanagement koordiniert das Sammeln, Bewerten und Priorisieren der Themen für weiterführende, innovative Projekte.
  - **Kontinuierlicher Verbesserungsprozess:** Ergänzend zur Innovation befasst sich der KVP mit der Verbesserung von bereits bestehenden Abläufen und Produkten in kleinen Schritten und trägt dazu bei, bereits implementierte Innovationen zu optimieren.
- **Lessons Learned – Workshops:** Um zu Projektmeilensteinen das Erlebte und Gelernte als Positives oder auch Verbesserungswürdiges weiterzureichen, werden Lessons Learned Workshops angeboten. Die unterschiedlichen Sichtweisen der Mitglieder des Projektteams werden im Workshop dargestellt und diskutiert, um sowohl ein individuelles Lernen (persönliche Maßnahmen) als auch eine Weiterentwicklung der Organisation (Empfehlungen) zu ermöglichen.

2 Erfahrungstransferkreislauf

Der Erfahrungstransferkreislauf als Kernprozess im Wissensmanagement stellt bei MSF die Methode und den Prozess dar, um Erfahrungen aus der Lösung von aufgetretenen technischen Problemen und der Behebung von Fehlern am Produkt an andere Projekte weiterzugeben. Das Ziel ist es, diese Erfahrungen so zu abstrahieren und aufzubereiten, dass diese im Sinne der Fehlervermeidung (Präventionsgedanke) bei neuen Projekten wieder Anwendung finden.

Die Idee des Erfahrungstransfers wurde Anfang 2006 zusammen mit der Kompetenzzentrum - Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH (VIF) und der Technischen Universität Graz in einem Verbundprojekt konzeptioniert und bis 2007 in ausgewählten Fahrzeugprojekten angewandt und erprobt. Mittlerweile erfolgt die organisatorische Einbettung des Erfahrungstransferprozesses, der Aufbau von qualifizierten Prozessmanagern und die (Weiter-)entwicklung von unterstützenden IT-Systemen.

Der **Ablauf des Erfahrungstransfer-Kreislaufes** gestaltet sich in 3 Schritten (vgl. hierzu Abbildung 1):

1. Erhebung der Erfahrungen (Lessons Learned, Reflexion)
2. Dokumentation der Erfahrungen (Einbringen in die Organisation)
3. Verteilung von Erfahrungen (Einbringen in neue Projekte)

Der Treiber und Prozessmanager des Prozesses ist der „**Knowledge Broker**“, der die Erfahrungen aus Projekten abholt, verarbeitet und wieder in neue Projekte einsteuert.
Als Quellen für die **Erhebung der Erfahrungen** dienen hierfür:

- *Erfahrungen aus Entwicklungsprojekten:* Auftretende Probleme werden in Projekten anhand eines Problemlösungsverfahrens abgearbeitet und dokumentiert. Für den Wissenstransfer relevante Probleme werden aufgegriffen.

- *Erfahrungen aus neuen Technologien:* Die Erhebung von Informationen zu innovativen Entwicklungsumfängen erfolgt hauptsächlich durch den persönlichen Kontakt zwischen Knowledge Broker und Erfahrungsträgern.
- *Erfahrungen aus der Produktion und dem Feld:* Hierbei werden Fehler aus der Produktion und aus dem Feld, die oftmals Gewährleistungskosten verursachen, analysiert.

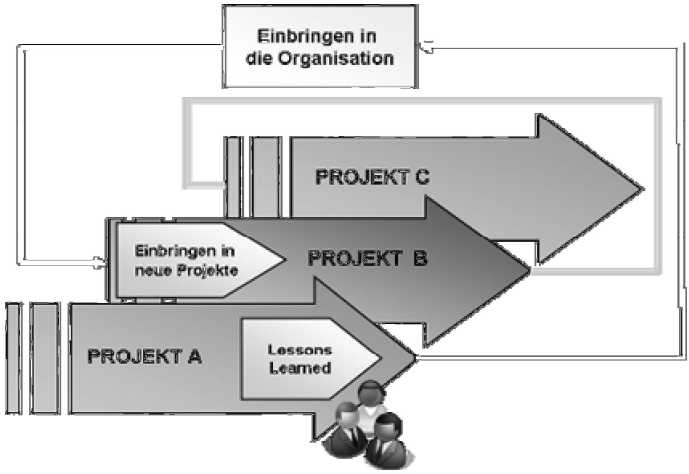


Abbildung 1: Erfahrungstransfer-Kreislauf bei MSF

Die **Dokumentation der erhobenen Erfahrungen** erfolgt in Form eines „Reflexes" (Onepager mit beschreibenden Informationen). Der Reflex stellt somit die explizierten Erfahrungen der Erfahrungsträger (des jeweiligen Problemlösungsprozesses) dar und bildet die Basis für den Transfer von Erfahrungen.
Feldversuche haben gezeigt, dass Erfahrungsempfänger Informationen besser aufnehmen können, wenn sie diese nicht nur im Eigenstudium aus Dokumenten erfassen, sondern der Knowledge Broker gemeinsam mit dem Erfahrungsträger persönlich die Informationen mit Hilfe des Reflexes übermittelt [Pm07]. Somit erfolgt die **Verteilung der Erfahrungen** durch Erfahrungstransfersitzungen mit einem interdisziplinären Teilnehmerkreis (vgl. Abbildung 2).
Der Knowledge Broker organisiert die Sitzungen, führt moderativ durch die dokumentierten Erfahrungen (Reflexes) und hält die von den Teilnehmern definierten Maßnahmen fest.
Folgende **kritische Erfolgsfaktoren** tragen bei Erfüllung zum Gelingen des Erfahrungstransfers bei:

- Die Verarbeitung der Erfahrungen (durch Knowledge Broker) wird von der Organisation unterstützt.
- Ein aktives Nutzen und „Hineintragen in neue Projekte" von Erfahrungen wird von den Beteiligten gefordert.
- Der Erfahrungsträger unterstützt den Knowledge Broker bei der Aufbereitung und Verarbeitung der Erfahrungen.

- Die Verfügbarkeit eines interdisziplinären Teams an Erfahrungsträgern (z.B. Entwicklung, Produktion, Einkauf, Planung, Qualität) sowohl für die Erhebung als auch für die Verteilung der Erfahrungen.

Abbildung 2: Zusammenstellung Erfahrungstransfersitzung

3 Aufwand-Nutzen-Verhältnis vom Erfahrungstransfer-Prozess

Vor der Etablierung des Erfahrungstransfers bei MSF wurde dieser hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit geprüft. Hierbei wird im Sinne eines prozessorientierten Qualitätskostenansatzes der notwendige Aufwand für die Maßnahmen zur Erhaltung des qualitätsspezifischen Qualifikationsniveaus personeller Ressourcen gesehen [Mw00].
Zur Betrachtung des Nutzens stellte MSF den Ansatz, dass durch den Erfahrungstransfer aus dem „Präventivgedanken“ potentielle Probleme in der Produktentstehung und Fehler bzw. Mängel am Produkt vermieden bzw. aufgetretene Probleme und Fehler durch das Vorhandensein von Referenzlösungen effizienter gelöst werden können.
Im bei MSF erarbeiteten Schema wurde v.a. der Punkt der präventiven Problem- und Fehler- bzw. Mängelvermeidung aufgegriffen und versucht, diesen (monetär) zu bewerten, da eine Reduktion der Mängel mitunter einen wesentlichen Einfluss auf die Kundenzufriedenheit als primäres Projektziel hat [Wm00].
In das Schema wurde keine explizite Auswirkung auf die Kundenzufriedenheit eingerechnet, sondern der unternehmensintern potentiell vermeidbare Aufwand dem entstehenden Aufwand für die Durchführung des Erfahrungstransfers zur Prävention gegenübergestellt.
Folgende Tabelle zeigt die für die Errechnung eines Einsparungsfaktors notwendigen Input-Variablen:

Input-Var.	Beschreibung	Beispiel-Wert
i1	Aufwand für 1h Erfahrungstransfersitzung [h / 1h Erfahrungstransfersitzung]	10 h
i2	Anzahl der eingebrachten Erfahrungspunkte (Reflexes) pro Stunde Erfahrungstransfersitzung [Fälle/ je h Erfahrungstransfersitzung]	30 Fälle
i3	Anzahl relevanter Reflexes je Erfahrungstransfer [%]	10 %
i4	Anzahl der wirksam verhinderten Problempunkte / Fehler von den relevanten [%]	50 %
i5	Aufwand für die Erstellung / Aufbereitung eines Reflexes (Erfahrungspunkt) [h / Fall]	5 h / Fall
i6	Anzahl der Verwendungen eines aufbereiteten Reflex auf Lebenszeit [Erfahrungstransfersitzung(en)]	5 Mal
i7	Aufwand pro aufgetretenem Problemfall [h/Fall]	60 h
i8	Änderungskosten pro Problempunkt (Werkzeugkosten usw.) [€/Fall]	€ 10.000
i9	Stundensatz [€/h]	€ 65
i10	Anzahl der Erfahrungstransfersitzungen (je 1h) zu Projektbeginn [#]	10 Stk.
Erweiterte Variablen für die Beachtung von Gewährleistungskosten:		
i11	Kosten pro Gewährleistungsfall [€/Fall]	€ 200
i12	Durchschnittliche Auftrittshäufigkeit eines Gewährleistungsfalles [#/Fall]	850 Mal

Tabelle 1: Input-Variablen für Nutzen-Aufwand-Rechnung Erfahrungstransfer

Unter Verwendung der oben genannten Input-Variablen ergeben sich die in Tabelle 2 dargestellten Outputs.
Anhand der Beispielwerte ist ein beachtliches Einsparungspotential (vgl. Einsparungsfaktor I: ca. 1 zu 8) ersichtlich, das sich noch weiter erhöht, wenn ggf. entstehende Gewährleistungskosten mit berücksichtigt werden (Einsparungsfaktor II: ca. 1 zu 98). Für die interne Entscheidung standen aus konkreten Referenzprojekten Informationen zur Verfügung, welche die Nutzen-Aufwands-Rechnung und die Einsparungsfaktoren als plausibel erscheinen ließen.
Somit überzeugte dieses Schema mit den errechneten Einsparungsfaktoren, das Thema „Erfahrungstransfer-Prozess“ weiter zu verfolgen und zu etablieren.
Eine laufende Bewertung des Prozesses anhand dieses Schemas erscheint aber nicht zweckmäßig, da:

- die Anzahl der wirksam verhinderten Problempunkte / Fehler von den relevanten (Input-Variable i4) eine subjektive, diskussionsbehaftete Annahme ist.
- der Aufwand (i7), die Änderungskosten (i8) und auch die Gewährleistungskosten (i11) und Häufigkeit der Gewährleistungsfälle (i12) für eingetretene Probleme und Fehler typischerweise Mittelwerte mit einer breiten Streuung je Projekt darstellen.
- die für die Bestimmung notwendigen Inputvariablen nicht in allen Projekten verfügbar sind.

Output-Variable	Beschreibung	Beispiel-Wert
o1 = i1 x i9 x i10	Aufwand für Erfahrungstransfersitzung [€]	€ 6.500
o2 = i10 x i2 x i5 x i9 / i6	Anteilsmäßiger Aufwand für Reflex-Erstellung [€]	€ 19.500
o3 = i2 x i5 x i10 / i6 + i1 x i10	Aufwand für Erfahrungstransfersitzungen [h]	400 h
o4 = o3 x i9	Aufwand für Erfahrungstransfersitzungen [€]	€ 26.000
o5 = i2 x i10	Anzahl der eingebrachten Fehler aus der Vergangenheit [Fälle]	300 Fälle
o6 = o5 x i3	Anzahl der relevanten Reflexes [Fälle]	30 Fälle
o7 = o6 x i4	Anzahl der vermeintlich verhinderten Probleme/Fehler [Fälle]	15 Fälle
o8 = o7 x i7	Verhinderter Aufwand (exkl. Änderungskosten) im Projekt [h]	900 h
o9 = o7 x i8 + o8 x i9	Verhinderter Aufwand (inkl. durchschnittlicher Änderungskosten) im Projekt [€]	€ 208.500
o10 = o9 – o1 – o2	Eingesparter Aufwand [€]	€ 182.500
o11 = o9 / (o1 + o2)	**Einsparungsfaktor I**	**8,0**
Inkl. Beachtung der Gewährleistungskosten:		
o12 = o7 x i11 x i12	Verhinderte Gewährleistungskosten [€]	€ 2.550.000
o13 = o12 / (o1 + o2)	**Einsparungsfaktor II**	**98,1**

Tabelle 2: Output-Variablen der Nutzen-Aufwand-Rechnung Erfahrungstransfer

So wurden für ein laufendes Controlling des Erfahrungstransfer-Prozesses weitere Kennzahlen erarbeitet. Ein Auszug hiervon wird im folgenden Kapitel dargestellt.

4 Prozesskennzahlen für die Steuerung des Erfahrungstransfer-Prozesses

Da die notwendigen Informationen für eine monetäre Bewertung oftmals nicht oder nur schwer greifbar sind, stützen sich die in Folge beschriebenen Prozesskennzahlen auf leichter erfassbare Indikatoren, welche unternehmensspezifisch und bei Anwendung in anderen Unternehmen auf den entsprechenden Kontext anzupassen sind [WF07].

4.1 Allgemeine Darstellung möglicher Prozesskennzahlen

Die Erarbeitung potentiell relevanter Prozesskennzahlen stand grundsätzlich unter dem Zeichen, dass diese ohne großen Aufwand zu messen, aussagekräftig und möglichst einfach in die Organisation integrierbar sind. Mögliche Klassifizierungen für solche Indikatoren sind auszugsweise:

- Erfassbarkeit:
  - „objektiv“: hier im Sinne „vom System auswertbar“
  - „subjektiv“: nur durch personenbezogene Kommunikation wie z.B. Interviews erfassbar
- Betrachtungsumfang:
  - Gesamtprozess: Betrachtung des gesamten Erfahrungstransfer-Prozesses von der Einbringung in die Datenbasis bis zur späteren Gegenüberstellung mit entstandenen / verhinderten Problemen und Fehlern z.B. am Ende des Projektes.
  - Teilprozess: Betrachtung eines ausgewählten Teilprozesses bzw. Prozessschrittes wie z.B. die Durchführung der Erfahrungstransfer-Workshops.
- Zeitliche Eruierbarkeit:
  - Kurzfristig: Erstellung der Prozesskennzahl ist schon nach Abschluss eines Teilprozesses möglich.
  - Langfristig, zeitverzögert: Erstellung der Prozesskennzahl ist erst nach Durchlauf des Gesamtprozesses möglich.
- Korrektheit (Fehlerpotential) und Klarheit der ableitbaren Maßnahmen:
  - Eindeutig: die Prozesskennzahl ist möglichst ohne Fehlerpotential zu erstellen und Maßnahmen zur Verbesserung des Prozesses sind klar ableitbar.
  - Fehlerbehaftet: die Prozesskennzahl besitzt eine große Streubreite und Maßnahmen sind nicht klar ableitbar.

Abbildung 3 zeigt die Zuteilung der in Abbildung 4 beschriebenen Prozesskennzahlen in die Klassifizierungen Erfassbarkeit und Betrachtungsumfang, wobei letztere Klassifizierung weitestgehend kongruent mit der zeitlichen Eruierbarkeit ist.

		Erfassbarkeit	
		Objektiv	Subjektiv
Umfang	Gesamtprozess	PKZ1, PKZ2, PKZ3, PKZ4	PKZ5, PKZ6, PKZ7
	Teilprozess	PKZ8, PKZ9, PKZ10, PKZ11, PKZ12	PKZ13, PKZ14

Abbildung 3: Kategorisierung der Prozesskennzahlen

Die nähere Beschreibung der oben kategorisierten Prozesskennzahlen erfolgt in Abbildung 4. Die Kategorien Aufwand, Fehlerpotential und Klarheit der Maßnahmen werden darin nur mit „hoch“, „mittel“ und „niedrig“ bewertet und stehen für sich in Relation ohne eine absolute Aussage zu treffen.

Abbildung 4 zeigt, dass alle Prozesskennzahlen, die versuchen den Gesamtprozess zu bewerten einen relativ hohen Aufwand erfordern und gemäß der Prozessdauer auch nur langfristig bzw. mit großer Zeitverzögerung eruierbar sind. Prozesskennzahlen, die sich auf einen Teilprozess beziehen sind mit weniger Aufwand und geringerem Fehlerpotential zu erstellen, besitzen aber dementsprechend eine geringe Aussagekraft hinsichtlich der Wirksamkeit des Gesamtprozesses.

PKZ	Beschreibung	Aufwand	Fehler-potential	Klarheit der Maß-nahmen	Vorausset-zung
1	Vergleich der aufgetretenen Probleme/Fehler am Ende des Projektes mit den am Beginn des Projektes potentiell verfügbaren Reflexes	Hoch	Mittel	Hoch	Einheitliche Klassifizierung von Erfahrungen und Problem/Fehlern z.B. Fehlercode und Produktstruktur
2	Vergleich der aufgetretenen Probleme/Fehler am Ende des Projektes mit den am Beginn des Projektes eingebrachten Reflexes	Mittel - Hoch	Mittel	Mittel	
3	Vergleich der aufgetretenen Probleme/Fehler am Ende des Projektes mit den am Beginn des Projektes als relevant gesetzten Reflexes	Mittel	Mittel	Mittel	
4	Vergleich der aufgetretenen Probleme/Fehler des einen Projektes mit den aufgetretenen Problemen/Fehlern eines vorhergehenden Projektes (Wiederholfehler)	Hoch	Mittel	Mittel	
5	Vergleich der Relevanz mit der am Beginn des Projektes potentiell verfügbaren Reflexes am Ende des Projektes	Hoch	Niedrig	Niedrig	Verfügbarkeit der Mitarbeiter am Ende des Projektes, die anfänglich die Relevanz gesetzt haben
6	Vergleich der Relevanz mit der am Beginn des Projektes eingebrachten Reflexes am Ende des Projektes	Mittel - Hoch	Niedrig	Niedrig	
7	Vergleich der Relevanz von eingebrachten Refleses am Ende des Projektes mit der am Beginn des Projektes	Mittel	Niedrig	Niedrig	
8	Vergleich der Anzahl der eingebrachten zu den potentiell verfügbaren Reflexes	Niedrig	Niedrig	Hoch	Erfahrungen zu Projektinhalten verfügbar
9	Vergleich der Anzahl der relevanten zu den eingebrachten Reflexes	Niedrig	Niedrig	Mittel	
10	Zuwachsrate der Reflexes	Niedrig	Niedrig	Hoch	Automatische Errechnung aus System
11	Quantitativer Befüllungsgrad der Reflexes	Niedrig	Niedrig	Hoch	
12	Erhebung der Erfahrungstransferaktionen (gezeigte Reflexes x Zuhörer/Empfänger)	Niedrig	Niedrig	Mittel	
13	Bewertung der Reflexes durch Nutzer (z.B. mittels Schulnotenprinzip)	Mittel	Niedrig	Hoch	Breite Masse an Nutzern
14	Feedback aus Erfahrungstransfer-Workshop	Niedrig	Niedrig	Mittel	Bereitschaft zum Feedback der Teilnehmer

Abbildung 4: Beschreibung der Prozesskennzahlen

4.2 Für MSF gewählte Prozesskennzahlen

Da der Erfahrungstransfer-Prozess erst seit kurzem gelebt wird und bearbeitete Projekte teilweise noch nicht abgeschlossen sind, konzentrierte man sich im ersten Schritt auf die Erstellung von Prozesskennzahlen für einzelne Teilprozesse.

PKZ 10: Zuwachsrate: Diese PKZ misst den Zuwachs an Reflexes ggf. im abgegrenzten Funktions- oder Produktbereich in einem gewissen Zeitintervall. Somit können auch strategische Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Berechnung: $\frac{Anzahl_{Summe_erstellter\,Reflexes} - Anzahl_{Summe_offener\,Reflexes}}{Anzahl_{Summe_Zielwert}}$ (Ergebnis: Max. 1)

Praxis-Beispiel:

- Für ein innovatives Batteriemodul sollten aus 300 Problempunkten mindestens 60 Reflexes erarbeitet werden (Zielwert = 60).
- Zum Betrachtungszeitpunkt sind 40 Reflexes fertig gestellt, 10 befinden sich in Arbeit. Ergebnis: (40 – 10) / 60 = 0,5 (mittel)
- Maßnahme: offene Reflexes fertig stellen bzw. Reflexerstellung für restliche Fälle starten

PKZ11: Quantitativer Befüllungsgrad der Reflexes: Diese PKZ misst die Anzahl befüllter Pflichtfelder je Reflex. Aufgrund des Feldversuches hat sich gezeigt, dass bei einer Befüllung von unter 60% zu wenige Informationen vorliegen, um einen Erfahrungstransfer sinnvoll durchführen zu können. Andererseits ist es bei einer Befüllung von mehr als 80% jedenfalls möglich, eine wirksame Weitergabe von Erfahrungen abzuwickeln.

Berechnung: $\frac{Anzahl_{Reflexes>80\%} - Anzahl_{Reflexes<60\%}}{Anzahl_{gesamte\,Reflexes}}$ (Ergebnis: Max. 1)

Praxis-Beispiel:

- Zum Betrachtungszeitpunkt sind 355 Reflexes im Status „Fertig“, davon sind 325 Reflexes zu mehr als 80% befüllt, 30 Reflexes weniger als 60%.
- Ergebnis: (325 – 30) / 355 = 0,83 (sehr gut)
- Maßnahmen: Arbeitsqualität beibehalten

PKZ12: Erhebung der Erfahrungstransferaktionen: Ziel ist es, den Umfang des Erfahrungstransfers in einem Projekt zu beurteilen. Eine Erfahrungstransferaktion ist, wenn ein Mitarbeiter einen Reflex präsentiert bekommt.

Berechnung: $\frac{\sum Anzahl_{Reflexes_eingebracht} x\, Anzahl_{Workshopteilnehmer_ist}}{\sum Anzahl_{Reflexes_vorbereitet} x\, Anzahl_{Workshopteilnehmer_soll}}$

Praxis-Beispiel:

- Geplant waren 8 Workshops mit insgesamt 390 Reflexes, die je Workshop 5 Teilnehmern gezeigt werden sollten.
- Tatsächlich durchgeführt wurden nur 5 Workshops, in denen 54 Reflexes 10 Teilnehmern, 40 Reflexes 8 Teilnehmern, 76 Reflexes 5 Teilnehmern, 23 Reflexes 4 Teilnehmern und 41 Reflexes 10 Teilnehmern gezeigt wurden. Daraus ergibt sich ein Ergebnis von 1742 / 1950 = 0,89 (grds. sehr gut, vgl. aber Maßnahme)

- Maßnahme: An sich guter Input erreicht, aber leider nicht aussagekräftig bzgl. der Anzahl der abgewickelten Workshops.

PKZ14: Feedback aus Erfahrungstransfer-Workshop

Beschreibung: Dabei wird am Ende jedes Erfahrungstransfer-Workshops ein Fragebogen mit folgenden Fragen ausgegeben:

Frage1: Halten Sie dass Einbringen von Erfahrungen aus anderen Projekten für sinnvoll? Frage 2: Hat das Gespräch aus Ihrer Sicht etwas gebracht? Frage 3: Würden Sie ein Gespräch in dieser Art weiterempfehlen?

Berechnung: Diese Fragen werden von den Teilnehmern nach dem Schulnotenprinzip (1…sehr gut, 5…nicht genügend) beurteilt. Die Antworten zu jeder Frage werden arithmetisch gemittelt und eine Gesamtnote für die jeweilige Frage ermittelt.
Praxis-Beispiel: Das gesamte Feedback aus den Workshops für das Beispiel aus PKZ12 gestalteten sich folgendermaßen: Frage 1: Bewertung 1,3 /Frage 2: Bewertung 2,0 / Frage 3: Bewertung 1,6

5 Zusammenfassung

Erfolgreiches Wissensmanagement erfordert eine Integration in das gesamte Organisationsgeschehen. Je ganzheitlicher es vom Top-Management eingefordert und durchgehend unterstützt wird, desto besser gelingt es, das Thema im Unternehmen zu integrieren, um langfristig die nötige Akzeptanz zu finden. Prozesskennzahlen unterstützen zwar die Steuerung und das Controlling des Prozesses, sind aber gerade für den Bereich des Wissensmanagement, wo durch weiter gegebene Erfahrungen, Probleme und Fehler verhindert werden sollen, schwer zu erfassen. Die vorgestellten Lösungsmöglichkeiten sind aus der Praxisanwendung bei MSF entstanden und stellen eine Basis für die weitere Betrachtung dar.

Literaturverzeichnis

[Mw00] Männel, W.: Gedanken zum Qualitätskostenbegriff. In: Kostenrechnungspraxis, 44. Jg. (2000). Sonderheft 1, Wiesbaden, 2000; S.5-9

[Pm07] Pircher, M.; Ninaus, M.; Schröttner, H.; Wöls, K.: Erfahrungsrecycling statt Datenfriedhof. Systematischer Erfahrungsaustausch vermeidet Wiederholfehler. In: QZ – Qualität und Zuverlässigkeit, 52. Jg. (2007), 10, S. 26 – 31.

[SW08] Schröttner, H.; Wöls, K.: Gestatten..., ich bin Wissensmanagerin. In (North, K.; Güldenberg, St.; Hrsg.): Produktive Wissensarbeit(er). Antworten auf die Management-Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Mit vielen Fallbeispielen: Performance messen, Produktivität steigern, Wissensarbeiter entwickeln, Wiesbaden, 2008, S. 259-262.

[TS08] Tochtermann, K.; Schachner, W.: Knowledge Report. Wissensmanagement im Qualitätsmanagement (Kurzfassung), http://www.know-center.tugraz.at/studien/wm-qm-kurzfassung/, Graz, 2008

[Wm00] Wendehals, M.: Kostenorientiertes Qualitätscontrolling. Planung – Steuerung – Beurteilung, Wiesbaden, 2000

[WF07] Wissensmanagement Forum (Hrsg.): Das Praxishandbuch Wissensmanagement. Integratives Wissensmanagement, Graz, 2007

SHORT PAPERS

Mobilität als Kennzeichen produktiver Wissensarbeit

Michael Dick

Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für angewandte Psychologie
Riggenbachstr. 16
CH 4600 Olten
michael.dick@fhnw.ch

Abstract: Es werden Befunde zur Veränderung der Arbeitswelt zusammengefasst, die als direkte oder indirekte Konsequenzen der Wissensordnung gesehen werden können. Im Anschuss werden deren Konsequenzen für das Verhältnis von Individuum und Organisation diskutiert. Dabei wird deutlich, dass Mobilität im Sinne von Anschlussfähigkeit eine strategische Schlüsselkategorie für Individuum und Organisation, ist. Aus beiden Perspektiven wird das Problem des richtigen Maßes an Mobilität als Balance aus Veränderung und Stabilität erläutert. Schließlich werden Ansätze einer empirischen Bearbeitung dieser Thematik referiert.

1. Wissensarbeit und der Wandel der Arbeit

Mit den Veränderungen in der Arbeitswelt haben sich nicht nur der Stellenwert des Wissens für den unternehmerischen Erfolg, sondern auch das Bewusstsein dafür verändert, wie Wissen beschaffen ist und welche Formen des Wissens strategisch besonders wertvoll sind [WD01]. So wird besonders die an personelle Erfahrung und lokale Gemeinschaften gebundene Form des Wissens, das sogenannte „tacit knowledge“ wertgeschätzt [WDW04]. Dabei handelt es sich um Wissen, welches nicht von Prozeduren, Artefakten oder dem Bewusstsein seiner Träger zu lösen ist. Es handelt sich also um „bounded knowledge“ im Gegensatz zu beweglichem, zu „mobile knowledge“. Aus dieser Qualität des Wissens folgt, dass sich die Prozeduren seiner Hervorbringung, seiner Nutzung, seiner Bewertung und seiner Weitergabe nicht ohne weiteres standardisieren lassen [Qu05]. Wissen ist stetig revisionsbedürftig und unvollständig [Wi98] und entzieht sich traditioneller organisationaler Kontrolle. Folglich ist mit der Aufwertung des Wissens als produktiver Ressource auch eine grundlegende Veränderung der Organisierbarkeit von Arbeit verbunden. Dennoch muss Wissensarbeit um produktiv zu werden, organisiert werden [ebd. 167]. Individuelle und organisationale Prozesse sind als „organisierte Wissensarbeit“ miteinander zu koppeln [ebd.]. Doch wie kann dies geschehen, angesichts umfassender Wandlungsprozesse, die die Arbeitsbeziehungen als auch die Organisationsformen von Arbeit betreffen?

2. Wissensarbeit, Organisation und Mobilität

Der grundlegende Wandel der Arbeit ist unbestritten [zuletzt Fr08]. Internationale Überblicksstudien konvergieren in wichtigen Punkten. Diese betreffen die Zunahme an geleisteter Arbeit pro Arbeitsplatz, die Zunahme an Teilzeitarbeit und geringfügiger Beschäftigung, den Verlagerung der Arbeit vom industriellen in den Dienstleistungsbereich oder den Rückgang der Arbeitsplatzsicherheit und durchschnittlichen Beschäftigungsdauer innerhalb eines Arbeitsverhältnisses. Es entstehen vermehrt alternative Arbeitsarrangements und neue Formen vertraglicher Arbeitsbeziehungen [Ar98]. Vermehrte Arbeitsplatzwechsel führen zu einer Individualisierung der Beschäftigten. Für die Organisationen bedeutet dies die Entstehung einer flexiblen Belegschaft oder „Contingent Workforce" [RL97]. Organisationen differenzieren sich in eine Kernbelegschaft und eine periphere Belegschaft auf [RW95]. Arbeitszeiten und Arbeitsorte dehnen sich aus [Kr03]. Unterstützt wird diese Entgrenzung der Arbeit durch IuK-Technologien, die zeitliche und örtliche Restriktionen aufheben [Va06].

Auf Ebene der Organisation findet analog ein stetiger Wandel der Strukturen, Prozesse und Grenzen statt. Die zirkuläre Beziehung zwischen dem Streben nach Wettbewerbsvorteilen und dem Wahrnehmen von Veränderungen in der Umwelt führt dazu, dass nicht mehr nur die organisationale Lernfähigkeit an sich, sondern die Geschwindigkeit des Veränderungsprozesses als Erfolgsfaktor gilt [SC00]. Veränderte Zustände und Strukturen stabilisieren sich nicht mehr, Beschäftigte erleben stetige Veränderung und Verunsicherung. Von ihnen wird erhöhte Flexibilität, Beweglichkeit und Resilienz (Belastbarkeit, Widerstandskraft) erwartet. Ein neuer Typ von Beschäftigten soll autonome Verantwortung für die eigene Beschäftigung und Laufbahn übernehmen, dabei aber der Organisation, die sie aktuell beschäftigt, gegenüber loyal und ihrem Erfolg verpflichtet sein [WWC94]. Cooper [Co00, S. 200] fasst diese Entwicklungen der Arbeitsverhältnisse und Organisationsstrukturen treffend mit den drei Begriffen „stable insecurity, freelance working and virtual organisations" zusammen.

Die Beziehung zwischen Individuum und Organisation wandelt sich nicht nur auf der formalen oder vertraglichen, sondern auch auf der psychologischen Ebene, wie die Forschungen zur Bindung (attachment, commitment), zum psychologischen Vertrag (psychological contract) oder zu Karriereverläufen belegen. Langfristig Beschäftigte entwickeln eher eine Bindung zu ihrem Arbeitgeber, kurzfristig und häufig wechselnd Beschäftigte bauen eher eine Bindung zu ihrer Tätigkeit auf [RL97]. Kurzfristige, aber internale Bindungen („short term insiders: careerists and jugglers") erscheinen typisch für eine neue Form der Wissensarbeit, während langfristige und externale Bindungen eher einem Typus der flexibel einsetzbaren standardisierten Arbeit entsprechen („long-term outsiders: pooled workers") [RW95, p. 309 ff.]. Unternehmen stehen vor der strategischen Entscheidung, in welchem Verhältnis sie firmenspezifische oder generelle Einstellungen und Kompetenzen ihrer Beschäftigten priorisieren. Während firmenspezifische Fähigkeiten und Informationen eher eine stärkeren Bindung der Beschäftigten an das Unternehmen fördern, das diese aufbaut und benötigt, erhöhen generell anwendbare Kompetenzen die Beschäftigungsfähigkeit auch über das Unternehmen hinaus und fördern die Mobilität der Beschäftigten [GA00]. Wenn Unternehmen ausschließlich auf starke Bindung und exklusive Wissensarbeit setzen, laufen sie leicht Gefahr in eine

Pfadabhängigkeit zu geraten und damit an Veränderungsfähigkeit einzubüßen [SSK03]. Es gilt also das richtige Maß aus Stabilität und Veränderung, aus Bindung und Mobilität, aus Identität und Wandel zu finden [so schon OJ78].

Ein Mittel hierfür ist der psychologische Vertrag. Er repräsentiert Aspekte der Arbeitsbeziehung, über die implizit wechselseitig übereinstimmende Erwartungen bestehen, etwa die Bedeutung der Aufgabe, Leistungsziele, Aufstiegs- oder Entwicklungsmöglichkeiten oder auch die Beziehungen der Beschäftigten untereinander, das Arbeitsklima [Ro95; Ra07]. Auf Grund dieser informellen oder impliziten Qualität ist der psychologische Vertrag für die Wissensarbeit bedeutsamer als für die klassische Form industrieller Produktion oder Dienstleistung. Er wird wichtiger, wenn der sichere äußere Rahmen des Arbeitsverhältnisses verloren geht, und formale Vereinbarungen mit ihm an Wert verlieren bzw. das Arbeitsverhältnis nicht mehr angemessen beschreiben. Er wird auch dann wichtiger, wenn wesentliche Aspekte der Arbeit sich äußerer Erfolgskontrolle entziehen, wie es bei Wissensarbeit der Fall ist. Andererseits wachsen die Ansprüche an die Qualität der Beschäftigung, den Sinn in der Arbeit und die Entwicklung transferierbarer Kompetenzen. Sinn in der Arbeitstätigkeit oder in der Laufbahn wird subjektiv konstruiert, besonders wenn die Erwerbsbiographie diskontinuierlich verläuft und durch Wechsel geprägt ist. In der proteischen Karriere (protean career, der griechische Meeresgott Proteus war ein Meister der Verwandlung, weil er sich denjenigen entziehen wollte, die sein prophetisches Wissen kennenlernen wollten) wird der individuell konstruierte Erfolg der Arbeit gegenüber äußeren Kriterien wichtiger: „The protean career is a process which the person, not the organization, is managing. … The criterion of success is internal (psychological success), not external" [HM98 S. 25]. Eine proteische Karriere zielt also auf einen subjektiv definierten Erfolg, für dessen Erreichung die Person die Verantwortung selbst übernimmt. Die Karriere ist mit einer höheren Mobilität auf Seiten der Person und der Organisation verbunden. Damit ist der produktive Wissensarbeiter treffend beschrieben.

3. Mobilität als Anschlussfähigkeit

Das Gegenmodell zur Laufbahn, die an eine Organisation gebunden ist (bounded career) wird auch als „boundaryless career" bezeichnet [AR96]. Die subjektiven Vorstellungen, Wünsche und Planungen von Laufbahnen können von den üblichen Karrieren in einer Organisation deutlich und bis zum Verzicht auf Karriere zugunsten persönlicher und familiärer Ziele abweichen. Die Grenzen, die die Karriere überschreitet sind sowohl physischer wie psychologischer Natur, wobei die Forschung bislang vorwiegend die physische Mobilität untersucht und die psychologischen Aspekte vernachlässigt. In einem integrativen Rückblick auf die Karriereforschung betrachten Sullivan und Arthur die Mobilität erstmals systematisch im Zusammenhang mit der Karriere: „In conclusion, the concept of the boundaryless career can be clarified by viewing mobility as measured along two continua, one physical, one psychological" [SA06, S. 28]. Damit können sie vier verschiedene Typen von Mobilität unterscheiden: geringe und hohe Mobilität innerhalb einer Firma, eines Berufes oder Beschäftigungsverhältnisses, sowie geringe und hohe Mobilität über Organisationsgrenzen und Beschäftigungsverhältnisse hinweg. Mobilität muss nicht auf Aufstieg gerichtet sein, sondern kann vertikal und horizontal

verlaufen und dabei Brüche aufweisen. Psychologische Mobilität sichert demnach die Anschlussfähigkeit der Individuen an Organisationen, physische Mobilität hingegen hängt ab von der Erreichbarkeit der Organisationen für Individuen. Daraus abzuleiten ist die Unterscheidung zwischen „bounded knowledge“ und „mobile knowledge“ von Personen. Je stärker also das Wissen an die Aufgabenzusammenhänge in der Organisation gebunden ist, desto schwieriger fällt es, diese Organisation zu verlassen. Transferierbares Wissen erhöht die Wahrscheinlichkeit, an andere Organisationen und Aufgaben anschließen zu können.

Damit spielt die Form des durch die Arbeit angeeigneten Wissens (bounded vs. mobile) eine wesentliche Rolle für die Balance aus Bindung, Identität und Zugehörigkeit auf der einen und Bewegung, Entwicklung und Autonomie auf der anderen Seite. Dies gilt sowohl für die Organisation als auch für die Person. Mobilität ist aus psychologischer Sicht ein Schlüsselbegriff für dieses Spannungsverhältnis zwischen Individuum und Organisation bzw. Beschäftigung (occupation), hat bislang aber nur geringen Stellenwert in der arbeits- und organisationspsychologischen Forschung [Ot09].

Mobilität ist eine Kategorie der Aktivität, der Entwicklung und des Wandels [Di09]. Anspruch der Mobilitätsforschung ist es, die Voraussetzungen, Erscheinungsformen und Entwicklungsmöglichkeiten von Mobilität auf verschiedenen sozialen Ebenen zu beschreiben und zu bewerten. Der Begriff der Mobilität verschränkt also die individuelle mit der organisationalen Analyseebene. Er wird nur aus deren Wechselverhältnis heraus denkbar, denn Mobilität meint immer irgendetwas, ein Agens (eine Person, eine Sache, eine Information) im Verhältnis zu einer es umgebenden Struktur (Raum, Umwelt, Bedeutungskontext). Dabei ermöglicht das Agens Mobilität durch seine Bewegung oder Beweglichkeit, die es umgebenden Strukturen ermöglichen Mobilität durch die Schaffung von Gelegenheiten, Erreichbarkeiten und Anschlüssen. Als personale und organisationale Kategorie beschreibt Mobilität *die Anschlussfähigkeit handelnder Personen oder Systeme und ihrer strukturierten Umwelt. Aus der Sicht der Akteure (Personen, Systeme, Unternehmen, Netzwerke) ist Mobilität die Beweglichkeit zwischen Aktivitäten, aus der Sicht der strukturierten Umwelt (Organisationen, Institutionen, Regionen, Märkte) bedeutet Mobilität Erreichbarkeit, Zugangsmöglichkeit und Barrierefreiheit* [Di09, S. 15]. Mobilität setzt Autonomie auf der Seite des Handelnden voraus, die Entscheidungsfreiheit innerhalb gegebener Strukturen markiert gleichsam den Rahmen der Bewegungsmöglichkeiten. Ist Autonomie gegeben, kann Mobilität nicht allein durch Arbeitsbedingungen erklärt und gesichert werden, sondern erfordert die gemeinsame Betrachtung beider Strukturebenen.

4. Empirische Untersuchung der Mobilität von Wissensarbeitern

Organisationen haben ein Interesse dran, das richtige Maß an Fluktuation von Wissen zu finden. Da produktive Wissensarbeiter eine höhere innere Unabhängigkeit haben als klassische Beschäftigte, können sie ohnehin nicht gegen ihre Motivation im Unternehmen gehalten werden. Eine lebenslange Beschäftigung bei einem Arbeitgeber tritt als Leitbild in den Hintergrund. Stattdessen geht es um die Antizipation oder Absolvierung einer Berufs- oder Tätigkeitsbiographie, die vor dem Hintergrund der Akkumulation von

Wissen und Erfahrung Sinn macht. In der Wissenschaft gibt es so etwas wie eine typische Biographie, die über mehrere Arbeitgeber (die nicht nur Universitäten sein müssen) verläuft und festgelegte Qualifikationsstufen hat. Etwas Ähnliches wäre auch in der industriellen Organisation denkbar, die ihren Beschäftigten anstelle eines dauerhaft gesicherten Arbeitsverhältnisses eine Entwicklungsperspektive aufzeigt und ermöglicht. Ein typisches Laufbahnmuster für einen Wissensarbeiter - nehmen wir als Beispiel einen IT-Ingenieur - könnte etwa mit einer Beschäftigung im Bereich von Service und Wartung beginnen, bei der verschiedene Kunden betreut und Projekte konzipiert werden. Hohe Mobilität im jungen Alter ermöglicht das Erleben unterschiedlicher Unternehmenskulturen und das Entwickeln immer wieder anderer kundenspezifischer Problemlösungen. Über die Reflexion dieser Erfahrungen bietet das Unternehmen ein Kompetenzentwicklungsprogramm an. Nach einer gewissen Zeit bildet sich eine hohe beraterische Kompetenz aus, die es dem Ingenieur - inzwischen Senior-Berater - erlaubt, einen neuen Karriereschritt zu machen (etwa Teilhaber werden, sich selbständig machen oder einer anderen Organisation beitreten). Ein solcher psychologischer Vertrag könnte dem Unternehmen helfen, die nötigen Fachkräfte zu rekrutieren, und sich gleichzeitig als Produzent von Wissen und Kompetenz zu profilieren [Di08].

Auf Seiten der Individuen, die sich als Wissensarbeiter verstehen, sind Mobilität und damit Beschäftigungsfähigkeit eine reflexive Konstruktionsleistung. Für sie geht es nicht nur darum Wissen oder Know-how anzueignen und zu akkumulieren, sondern sich über dessen Stellenwert und Anschlussfähigkeit zu vergewissern. Dazu gehört eine wohl dosierte Balance zwischen bounded und mobile knowledge. Die Explizierung impliziten Wissens wird damit zu einer Aufgabe, die nicht nur im Interesse der organisationalen Performanz ist, sondern auch den (Arbeits-)Marktwert einer Person unabhängig von dieser Organisation beschreibt. Inzwischen liegen mehrere Studien vor, die sich auf eine diese Reflexion unterstützende Weise mit Wissensarbeitern beschäftigen [EH06]. Dabei wurden die hohe Reflexivität und starke intrinsische Motivationen Selbständiger aufgezeigt, die auf unsichere Marktbedingungen treffen [Be06]. Andere Beschäftigte verweigern sich traditionellen Beschäftigungsmuster konsequent, und sind dabei in hohem Maße anschlussfähig [Ke09]. Auf der anderen Seite zeigen sich Verwerfungen bei der Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Wenn der Beruf schon wenig Routinen erlaubt, dann benötigt die Familie diese umso dringender, um tägliche Aushandlungsprozesse zwischen den Partnern, etwa über die Frage der Kinderversorgung, zu vermeiden [De09].

Zusammengenommen haben die zitierten und weitere Studien den Blick dafür geöffnet, dass berufliche Orientierungen, Motive und Laufbahnerwartungen in hohem Maße individualisiert sind und einer stetigen reflexiven Bearbeitung bedürfen. Methoden der qualitativen Sozialforschung können diesen Reflexionsprozess unterstützen. Das aktivierende Potenzial reflexiver Interviewmethoden wird nach unserer eigenen Erfahrung durch das Thema der Mobilität in besonderer Weise angeregt, da es die alltägliche Ebene genauso umfasst wie die langfristige Lebensplanung [HD09]. Insgesamt aber steht die Forschung zum Zusammenhang aus produktiver Wissensarbeit, Karriere und Mobilität noch ganz am Anfang und dürfte in den nächsten Jahren intensiviert werden.

Literaturverzeichnis

[Ar98] Armstrong-Stassen, M.: Alternative work arrangements: meeting the challenge. In Canadian Psychology, 1998, 39 [1-2], p. 108-123.

[AR96] Arthur, M. B. & Rousseau, D. M.: The boundaryless career as a new employment principle. In (Arthur, M. B.; Rousseau , D. M., Eds.), The boundaryless career: a new employment principle for a new organizational era. Oxford University Press, New York/NY, 1996; p. 3-20.

[Be06] Betzelt, S.: Flexible Wissensarbeit: AlleindienstleisterInnen zwischen Privileg und Prekarität. Zentrum für Sozialpolitik, Bremen, 2006; http://www.freie-kulturberufe.de/downloads/zes-ap-3-2006-korrigiert.pdf [Zugriff: 06.09.2008].

[Co00] Cooper, C.:. Introduction. In Journal of managerial psychology, 2000, 15 [3], p. 197-201.

[De09] Deubel, K.:. Vom Alltäglichen zwischen Beruf und Familie: Alltagsorganisation mobiler Paare. In [Dick, M. Hrsg.], Mobilität als Tätigkeit: individuelle Expansion – alltägliche Logistik – kulturelle Kapazität. Pabst , Lengerich, 2009; S. 45-58.

[Di09] Dick, M.: Einleitung: Mobilität zwischen individueller Lebensführung und strukturellen Rahmenbedingungen. In (Dick, M., Hrsg.), Mobilität als Tätigkeit: individuelle Expansion – alltägliche Logistik – kulturelle Kapazität. Pabst, Lengerich, 2009; S. 9-26.

[Di08] Dick, M., Schimek, M., Szakács, J., Gräßler, D.: Vorstudien zur Förderung der Mobilität von Fach- und Führungskräften in der durch KMU geprägten IT-Industrie Sachsen-Anhalts. Unveröffentlichter Forschungsbericht, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Erziehungswissenschaft, 2008.

[EH06] Ewers, E., Hoff, E.: Arbeit als Lebensinhalt? Neue Formen der Lebensgestaltung bei Beschäftigten im IT-Bereich. Waxmann , Münster, 2006.

[Fr08] Frese, M.: The changing nature of work. In (Chmiel, N., Ed.), An introduction to work and organizational psychology. A European Perspective. Blackwell , Malden/MA, 2008; p. 397-413.

[GA00] Galunic, D. C., Anderson, E.: From Security to Mobility: Generalized Investments in Human Capital and Commitment. In Organization Science, 2000, 11 [1], p. 1-20.

[HM98] Hall, D. T., Moss, J. E.: The New Protean Career Contract: Helping Organizations and Employees Adapt. In Organizational dynamics, 1998, 26 [3], p. 22-38.

[HD09] Hildebrandt, N. & Dick, M.: Die hierarchischen Ebenen menschlicher Mobilität: Eine empirische Exploration der subjektiven Erfahrungs- und Deutungshorizonte. In [Dick, M. Hrsg.], Mobilität als Tätigkeit: individuelle Expansion – alltägliche Logistik – kulturelle Kapazität. Pabst, Lengerich, 2009; S. 27-44.

[Ke09] Kesselring, S.: Die Mobilitätspolitik der Subjekte: Sozio-materielle Netzwerke als Ressourcen der sozialen Konstruktion von Beweglichkeit. In [Dick, M. Hrsg.], Mobilität als Tätigkeit: individuelle Expansion – alltägliche Logistik – kulturelle Kapazität,. Pabst, Lengerich, 2009; S. 209-225.

[Kr03] Kratzer, N.: Arbeitskraft in Entgrenzung: grenzenlose Anforderungen, erweiterte Spielräume, begrenzte Ressourcen. Edition Sigma , Berlin, 2003.

[Ot09] Otto, K., Mobilitätsbereitschaft: Definition, Operationalisierung und aktuelle Forschungslage. In [Dick, M. Hrsg.], Mobilität als Tätigkeit: individuelle Expansion – alltägliche Logistik – kulturelle Kapazität. Pabst, Lengerich, 2009; S. 226-235.

[OJ78] Ouchi, W. G., Jaeger, A. M.: Type Z Organization: Stability in the Midst of Mobility. In Academy of Management Review, 1978, 3 [2], S. 305-314.

[Qu05] Quinn, R. W.:. Flow in Knowledge Work: High-Performance Experience in the Design of National Security Technology. In Administrative Science Quarterly, 2005, 50 [4], p. 610-641.

[Ra07] Raeder, S.: Der psychologische Vertrag. In (Schuler, H.; Sonntag, K., Hrsg.), Handbuch der Psychologie, Bd. 6, Arbeits- und Organisationspsychologie. Hogrefe, Göttingen, 2007; S. 294-299.

[RL97] Rousseau, D. M., Libuser, C.: Contingent Workers in High Risk Environments. In California management review, 1997, 39 [2], p. 103-123.
[RW95] Rousseau, D. M., Wade-Benzoni, K. A.: Changing Individual-Organization Attachments. A Two-Way Street. In (Howard, A., Ed.), The changing nature of work. Jossey-Bass, San Francisco/CA, 1995; p. 290-322.
[Ro95] Rousseau, D. M.: Psychological contracts in organizations: understanding written and unwritten agreements. Sage, Thousand Oaks, 1995.
[SC00] Schabracq, M. J., Cooper, C. L.: The changing nature of work and stress. In Journal of managerial psychology, 2000, 15 [3], p. 227-241.
[SSK03] Schreyögg, G., Sydow, J., Koch, J.: Organisatorische Pfade - von der Pfadabhängigkeit zur Pfadkreation? In (Schreyögg, G., Sydow, J., Hrsg.), Strategische Prozesse und Pfade. Managementforschung 13. Gabler, Westdeutscher Verlag, Wiesbaden, 2003; S. 257-294.
[SA06] Sullivan, S. E. & Arthur, M. B.: The evolution of the boundaryless career concept: Examining physical and psychological mobility. In Journal of vocational behavior, 2006, 69 [1], p. 19-29.
[Va06] Vartiainen, M.: Mobile virtual work - concepts, outcomes and challenges. In (Andriessen, J. E.; Vartiainen, M., Eds.), Mobile virtual work: a new paradigm? Springer, Berlin, 2006; p. 13-44.
[WDW04] Waibel, M. C., Dick, M., Wehner, T.: Local knowledge in activity systems: the socio-cultural perspective of knowledge development. In (Fischer, M.; Boreham, N.; Nyhan, B., Eds.), European perspectives on learning at work: the acquisition of work process knowledge: Cedefop, Luxembourg, 2004; S. 71-95.
[WWC94] Waterman Jr., R., Waterman, J. & Collard, B.: Toward a Career-Resilient Workforce. In Harvard Business Review, 1994, 72 [4]; p. 87-95.
[WD01] Wehner, T., Dick, M.: Die Umbewertung des Wissens in der betrieblichen Lebenswelt: Positionen der Arbeitspsychologie und betroffener Akteure. In (Schreyögg, G. Hrsg.), Wissen in Unternehmen. Konzepte, Maßnahmen, Methoden. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2001; S. 89-117.
[Wi98] Willke, H.: Organisierte Wissensarbeit. In Zeitschrift für Soziologie, 1998, 27, S. 161-177.

Mehr Arbeitsproduktivität durch systematische Wissensarbeit

Sebastian Eschenbach, Cornelia Paul

Fachhochschulstudiengänge Burgenland
Campus 1, 7000 Eisenstadt/Österreich
sebastian.eschenbach@fh-burgenland.at
cornelia.paul@techtalk.at

Abstract:

Die Wissensökonomie ist in Österreich Realität. Damit haben die tayloristischen Prinzipien zur Steigerung der Produktivität manueller Arbeit ausgedient. Im Rahmen des Forschungsprojekts „Wissen und Management" werden seit 2003 Faktoren der Produktivität intellektueller Arbeit erforscht. Eine Vollerhebung der in Wien börsennotierten Unternehmen zur Analyse der Wissensintensität mittels standardisiertem Fragebogen und eine Untersuchung der Geschäftsberichte von 2005 bis 2007 konnte folgende Hypothese bestätigen: Regelbasierte Wissens-Organisationen arbeiten produktiver als ad-hoc organisierte.

1 Zielsetzung

Im Rahmen des angewandten Forschungsprojekts Wissen und Management[*] werden seit 2003 an den Fachhochschulstudiengängen Burgenland Faktoren der Produktivität intellektueller Arbeit (Wissensarbeit) erforscht. Dabei wurden in zwölf Organisationen konkrete Ansatzpunkte zur Produktivitätssteigerung identifiziert [ES07a] [Ec07b] [ERS07] [ES08]. Die hier vorgestellte empirische Untersuchung [Pa08] prüft die, aus der Systemtheorie abgeleitete [Wi01] zentrale Annahme des Forschungsprojekts für Österreichs Wirtschaft. Unsere Hypothese lautet: Regelbasierte Wissensorganisationen arbeiten produktiver als ad-hoc organisierte.

Dazu mussten drei Fragen geklärt werden: (1) Wie wissensintensiv sind die wichtigsten Unternehmen Österreichs? (2) Wie systematisch organisieren sie intellektuelle Arbeitsabläufe? (3) Wie entwickelt sich die Arbeitsproduktivität der untersuchten Unternehmen?

[*] Die hier vorgestellte Studie steht in inhaltlichem Zusammenhang mit dem FHplus-Vorhaben „Wissen und Management" (2003-2008), gefördert durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft, Projektnummer 811432.

2 Methoden

Zur Überprüfung der Hypothese wurde eine empirische Vollerhebung der in Wien börsennotierten Unternehmen mittels schriftlicher, standardisierter Befragung durchgeführt. Des Weiteren wurden die Geschäftsberichte der Unternehmen von 2005 bis 2007 analysiert und die Veränderung ausgewählter Kennzahlen erhoben.

2.1 Erhebung der Wissensintensität von Geschäftsprozessen und Produkten

Die Erhebung der Wissensintensität basiert auf einer Analyse der Geschäftsprozesse und der Produkte bzw. Leistungen. Als einfache Indikatoren für die Wissensintensivität der Geschäftsprozesse wurden zwei Komplexitätstreiber mittels standardisiertem Fragebogen erhoben: die Breite der Angebotspalette und die Individualisierbarkeit der Produkte bzw. Leistungen. Als Indikatoren für die Wissensintensität der Produkte bzw. Leistungen wurden deren Informationsanteil untersucht und die Notwendigkeit für Kunden Information zu verarbeiten, um die Produkte bzw. Leistungen nutzen zu können.

Die Ergebnisse werden in einer Wissensintensitätsmatrix [ES08] zusammengefasst. Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung eines Konzepts von Porter und Millar [PM85] [No01] (siehe Abbildung 1).

2.2 Erhebung der Organisation intellektueller Arbeit

Die Erhebung der Organisationsform für intellektuelle Arbeit bezieht sich einheitlich auf den jeweils letzten Geschäftsfall des Geschäftsprozesses „Bearbeitung einer Kundenbeschwerde“ und damit auf einen relativ anspruchsvollen, wissensintensiven Ablauf, der Teil jedes Geschäftsmodells sein dürfte und über den Unternehmen in der Regel relativ auskunftswillig sind. Entlang dieses Geschäftsprozesses wurde mittels standardisierten Fragebögen erhoben, in wieweit typisch intellektuelle Tätigkeiten (wie Informationen verwalten, kommunizieren und entscheiden) regelbasiert organisierter sind.

Die Ergebnisse streuen breit: Bei den besonders systematisch organisierten Unternehmen sind bis zu 100 % der Arbeitsschritte explizit geregelt, bei den am wenigsten systematisch organisierten sind es 0 %. Auf Grund dieses Erhebungsschritts konnte das untersuchte Sample in zwei Subsamples geteilt werden, (Gruppe 1) Unternehmen, die die Organisation intellektueller Arbeit eher dem Zufall überlassen, (Gruppe 2) Unternehmen, die intellektuelle Arbeit eher systematisch organisieren.

Für diesen Erhebungsschritt konnte auf die Erfahrungen aus zwei vorausgegangen, ähnlich aufgebauten Untersuchungen zurückgegriffen werden [EEM07] [Ec04]. Zur Steigerung der Rücklaufquote und Validität der Antworten wurden die Verantwortlichen für die Bearbeitung von Kundenbeschwerden im Vorfeld telefonisch kontaktiert.

2.3 Erhebung der Veränderung der Arbeitsproduktivität

Als Proxy-Variable für die Veränderung der Arbeitsproduktivität wurde die durchschnittliche prozentuelle Veränderung des Cash-flow/Kopf von 2005 bis 2007 herangezogen [Ma05]. Diese Kennzahl eignet sich besonders zum Unternehmensvergleich, weil sie eindeutig von bilanzpolitischen Maßnahmen unbeeinflusst und leicht zu erheben ist. Allerdings waren die notwendigen Daten nicht für alle Untenehmen des ursprünglichen Samples verfügbar.

2.4 Quantitativer Vergleich erhobener Variablen

Abschließend konnten die beiden Variablen (1) Anteil der intellektuellen Arbeit, die systematisch, d.h. nicht ad-hoc organisiert ist und (2) die Veränderung der Arbeitsproduktivität, verglichen werden. Um die Gültigkeit der Ergebnisse des Vergleichs zu untermauern, wurden zwei verschiedene Testverfahren angewandt. Zur Untersuchung der Hypothese wurde sowohl ein Mann Whitney U-Test [JL05, S. 537] als auch ein Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest [JL05, S. 254f] durchgeführt. Von ursprünglich 59 versendeten Fragebögen wurden 24 retourniert, was eine Rücklaufquote von 40 % entspricht. Dabei sind größere Unternehmen leicht überrepräsentiert. Reine Finanzholdings waren von dieser Untersuchung ausgeschlossen.

3 Ergebnisse und Diskussion

Die Auswertung zeigt, dass die untersuchten Unternehmen auf Grund ihrer wissensintensiven Prozesse und Produkte Teil der Wissensökonomie sind, und dass regelbasierte Wissensorganisationen produktiver arbeiten als ad-hoc organisierte.

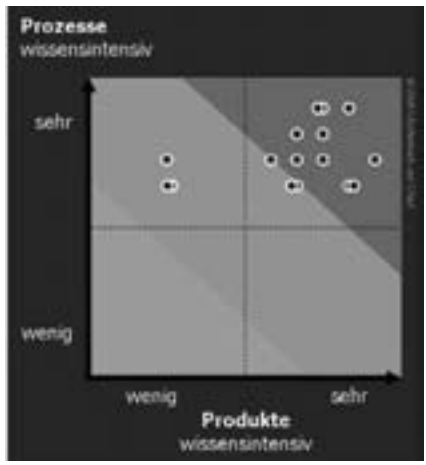


Abbildung 1: Wissensintensität an der Wiener Börse notierter Unternehmen (n = 24)

3.1 Wissensintensität von Geschäftsprozessen und Produkten

Es wurde festgestellt, dass alle Unternehmen eine hohe Wissensintensität in den Prozessen aufweisen und über 80 % auch komplexe Produkte oder Dienstleistungen anbieten, die Informationsverarbeitung vom Kunden voraussetzen. Dieses Ergebnis bestätigt, dass bereits alle an der Wiener Börse notierten Unternehmen wissensintensiv sind (siehe Abbildung. 1). Die vor mehr als 25 Jahren von Peter Drucker [Dr69] erstmals gestellte Frage zur Produktivität von intellektueller Arbeit ist heute also für den allergrößten Teil der mittleren und großen Unternehmen in Österreich von eminenter Bedeutung.

3.2 Produktivität von regelbasierten und ad-hoc organisierten Unternehmen

Zentrales Ergebnis der Untersuchung ist, dass sich im Untersuchungszeitraum 2005-2007 die Arbeitsproduktivität bei den systematischer organisierten Unternehmen deutlich besser entwickelt hat als bei Unternehmen, deren intellektuelle Arbeitsabläufe eher dem Zufall überlassen werden (siehe Abbildung 2). Trotz des sehr kleinen Samples ist der Unterschied höchst signifikant (U-Test, zweiseitige Signifikanz P= 0,001) und die Ergebnisse erweisen sich äußerst stabil gegenüber Variationen bei der Einteilung der Subsamples. Die anfänglich formulierte Hypothese — *regelbasierte Wissensorganisationen arbeiten produktiver als ad-hoc organisierte* — hat sich für österreichische Mittel- und Großunternehmen also bewährt.

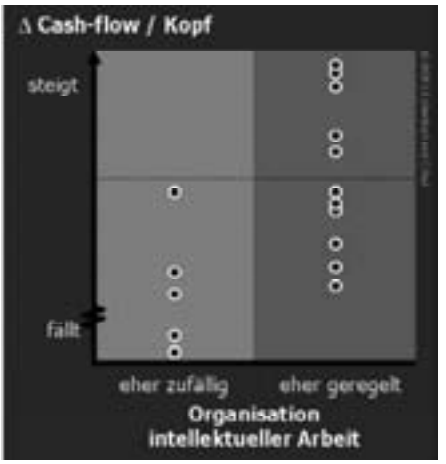


Abbildung 2: Die Veränderung des Cash-flow/Kopf bei ad-hoc organisierter versus geregelter intellektueller Arbeit (U-Test: P = 0,001; n = 16)

Anzumerken ist, dass sich die beiden Subsamples (eher systematisch organisierte und eher zufällig organisierte Unternehmen) ausschließlich hinsichtlich der Veränderung der Arbeitsproduktivität (gemessen als Veränderung des Cash-flow pro Kopf) unterscheiden. Andere Umsatz-, Gewinn- und Kapitalkennzahlen erweisen sich als homogen verteilt.

Unternehmen, die in der Wissensökonomie lernen mit ihrem Wissen produktiv umzugehen, können mit einer Steigerung ihrer Arbeitsproduktivität rechnen. Sie verfügen über einen wichtigen Wettbewerbsvorteil, den „der Markt“ offenbar auch honoriert — wenn auch nicht unmittelbar in der Form von höheren Renditen. Wie unsere bisherige Arbeit einschließlich der vorliegenden Studie zeigt, besteht bei fast allen Unternehmen in diesem Bereich noch großes Verbesserungspotenzial.

Literaturverzeichnis

[Dr69] Drucker, P.: The Age of Discontinuity — Guidelines to Our Changing Society, New York: Harper & Row 1969

[Ec04] Ecker, K., Eschenbach, S., Lang, H., Turek, M., Zigling, M.: Mittelbetriebe in der Wissensökonomie. Wissen & Management, Working Paper des Fachhochschul-Studiengangs Informationsberufe, Eisenstadt 2004

[EEM07] Ecker, K., Eschenbach, S., Morawitz, J.: Produktiver Einsatz von Wissen in burgenländischen Mittelbetrieben. Wissen & Management, Working Paper des Fachhochschul-Studiengangs Informationsberufe, Eisenstadt 2007.

[ES07a] Eschenbach, S., Schauer, B.: Standards for Productive Knowledge Work — Theoretical Foundation and Application of an Analysis Technique. 4th International Conference on Knowledge Management, Proceedings, 27.-28. August 2007, Wien, S. 121-130

[Es07b] Eschenbach, S., Schiava, M. della, S. Riedl, D., Schauer, B.: Standards für die Steigerung der Produktivität in wissensintensiven Geschäftsprozessen. KnowTech 2007, Proceedings, 18.-19. November, Frankfurt/Main, S. 149-157

[ES08] Eschenbach, S., Schauer, B.: More Productive Knowledge Work. I-KNOW 08 Proceedings, 3.-5. September 2008, Graz, S. 68-75

[ERS07] Eschenbach, S. Riedl, D., Schauer, B.: Increasing Knowledge Work Productivity Through a More Systematic Handling of Knowledge at an International Financial Service Provider. Konferenz für Professionelles Wissensmanagement Proceedings, 28.-30. März 2007, Potsdam, S. 193-200

[JL05] Jansen, J., Laatz, W.: Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. 5. Auflage. Heidelberg: Springer Verlag, 2005

[Ma05] Malik, F.: Die sechs Schlüsselgrößen des Unternehmenserfolges (4) In: Die Malik-Kolumne. Verfügbar am 6.1.2009 unter: http://www.managermagazin.de/koepfe/artikel/0,2828,336518-4,00.html, 2005

[No01] North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen. 2. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag, 2001

[Pa08] Paul, C.: Produktivität von Wissensarbeit und deren Einfluss auf den Unternehmenserfolg — Eine empirische Untersuchung zum Einfluss produktiver Wissensarbeit auf den Erfolg von börsennotierten österreichischen Unternehmen, Diplomarbeit an den Fachhochschulstudiengängen Burgenland, Studiengang Informationsberufe 2008 Verfügbar am 6.1.2009 unter: http://bibliothek.fh-burgenland.at/fileadmin/Download/bibliothek/diplomarbeiten/AC06798325.pdf

[PM85] Porter, M., Millar, V.: How information gives you competitive advantage. Harvard Business Review, 63(4) 1985, S. 149–160

[Wi01] Willke, H.: Systemisches Wissensmanagement, Stuttgart: Lucius & Lucius, 2001

Produktive Wissensarbeit

Robert Kana, Florian Kondert, Silvia Payer

Organisationsentwicklung, Forschung
.futurum exactum
Paulusplatz 6
A-1030 Wien
robert.kana@futurumexactum.at
florian.kondert@@futurumexactum.at
silvia.payer@futurumexactum.at

Abstract: Dieser Beitrag beschreibt die Notwendigkeit der Konzentration auf Bedürfnisse, unterschiedliche Perspektiven und Barrieren von WissensarbeiterInnen. Die Kernaussage des Artikels: Das Verhältnis zwischen Führung, Management und Wissensarbeit bedarf eines Paradigmenwechsels.

1 Einleitung

Produktive Wissensarbeit ist: produktive WissensarbeiterInnen. Es ist jedoch keine Selbstverständlichkeit, dass die ArbeiterInnen ins Zentrum der Aufmerksamkeit des Managements gerückt werden[1].

Den Fokus auf Wissens*arbeit* zu legen, bedeutet, die *Sache* ins Auge zu fassen, sich Gedanken über das Phänomen, die Strukturen etc. der Wissens*arbeit* zu machen, also die Konzentration auf formale Prozesse. Den Fokus auf Wissens*arbeiterInnen* zu legen, bedeutet jedoch, unterschiedliche Menschen mit unterschiedlichen Persönlichkeiten und verschiedenen Interessen ins Auge zu fassen, also ganz sicher keine Formalitäten erledigen zu können. Wie auch immer ManagerInnen zum Phänomen Wissen stehen und es beispielsweise nach den acht Bausteinen des Wissensmanagements klassifizieren[2], diese Klassifikationen dienen der technischen (technologischen) Einbettung von Wissen. Konfrontiert sind ManagerInnen jedoch nicht nur mit diesen Prozessen, sondern mit arbeitenden Menschen, WissensarbeiterInnen in unserem Fall.

[1] [Ma05] S. 248 sowie [Sc01] S.32ff
[2] [Pr03] S. 32

2 Was macht WissensarbeiterInnen produktiv?

Es ist kein Zufall, dass Peter Drucker den Begriff WissensarbeiterInnen im Jahre 1969 zum ersten Mal definierte[3] und weitere 30 Jahre lang ausbaute und verfeinerte. Die Beschäftigung mit Wissensarbeit *und* den Wissens*arbeiterInnen* zugleich ist Voraussetzung für das Management des 21. Jahrhunderts[4].

Produktive Wissensarbeit wird sich nicht einstellen, wenn die ArbeiterInnen vom Management unberücksichtigt bleiben. Auch die Theorie muss sich den WissensarbeiterInnen widmen, um an der Managementpraxis nicht vorbeizugehen. „Wissen macht Ressourcen mobil. WissensarbeiterInnen verfügen, im Gegensatz zur klassischen ArbeiterIn im produzierenden Gewerbe, selbst über die Produktionsmittel: Sie haben ihr Wissen im Kopf und können es deshalb immer mitnehmen“[5]. Drucker formuliert hier keinen Aufruf zur Drohung durch WissensarbeiterInnen, er formuliert auch keinen Aufruf zur Ausnutzung der WissensarbeiterInnen, egal wo sie sich befinden. Es handelt sich vielmehr um ein Statement, das WissensarbeiterInnen als Stakeholder jeder Organisation sieht. WissensarbeiterInnen sind als Stakeholder zu behandeln[6]: Sie halten die Produktionsmittel in der Hand und können über deren Einsatz nach eigenem Ermessen bestimmen. Die Betriebsmittel hält nach wie vor die Organisation. Um den sinnvollen Einsatz von Betriebsmitteln und Produktionsmitteln muss demnach verhandelt werden.

Dies ist eine *Vor*aussetzung für produktive WissensarbeiterInnen: Sie haben zu einer Unternehmung (einem Projekt etc.) *zuvor ja* gesagt. Sowohl WissensarbeiterInnen als auch ManagerInnen müssen *vorab* akzeptieren, dass *niemand alleine* ein Ergebnis zustande bringen wird und dass erst das Verständnis sowie der gute Wille *aller* ein brauchbares Ergebnis bringen wird. Es handelt sich hierbei um eine notwendig neue Einstellung zur Arbeit, die *alle Beteiligten* als selbstständige Stakeholder mitarbeiten lässt.

3. Barrieren von WissensarbeiterInnen in der Zusammenarbeit

Neben der oben genannten *mentalen* Barriere zur Arbeit ergeben sich in der Umsetzung für WissensarbeiterInnen (und deren ManagerInnen) auch Barrieren in der Zusammenarbeit. Wissensarbeit bedeutet, dass hoch qualifizierte und unterschiedlich spezialisierte MitarbeiterInnen *gemeinsam* eine Lösung herbeiführen müssen. Da jede WissensarbeiterIn aus ihrer Profession heraus denkt, handelt, und den Prozess überblickt, versteht sie ad hoc nicht, wieso KollegInnen zu anderen Ansichten gelangen.

---

[3] [Dr06] S. 17
[4] [Dr05] S. 189ff
[5] [Dr06] S. 11
[6] [Gr96] S. 288f

Durch die Zusammenstellung von unterschiedlichen SpezialistInnen bilden sich *soziale* Barrieren in einem Team, die auf die workflows der unterschiedlichen Professionen zurückzuführen sind[7]. Deswegen wird im Wissensarbeitsbereich meist mit Kick-off-Meetings etc. zu arbeiten begonnen, in welchen die Gesamtsituation für alle geklärt werden soll. Die besprochenen Strukturen und das anschließende „Socialising" sollen WissensarbeiterInnen dabei unterstützen.

Da es sich allerdings um SpezialistInnen unterschiedlicher Professionen handelt, steht ihnen nicht dasselbe Diskursinventar zur Verfügung, selbst wenn sie die selben Worte verwenden. Die Begriffe bedeuten in jedem Diskurs etwas anderes. Trotz gemeinsam festgelegter Strukturen und dem „Socialising" *denken* die SpezialistInnen in unterschiedliche Richtungen und *handeln* später auch entsprechend.

In der Umsetzungsphase werden dann diese *kulturellen* Verständigungsschwierigkeiten bemerkbar: Die Beteiligten fühlen sich belogen und betrogen, weil vermeintlich nicht gehalten wird, was vereinbart war. Doch die Übersetzungen in die jeweiligen „Spezialkulturen" (= Spezialdiskurse, Subkulturen) bedingt unterschiedliche Interpretationen. Niemand ist schuld.

4. Unterstützung von WissensarbeiterInnen durch Management

Die Schuldfrage ist also obsolet. Eine wichtige Aufgabe von Management ist es, die Schuldfrage aus den Arbeitsprozessen herauszulösen und Ergebnisorientierung hereinzubringen. Da es sich um *Wissens*arbeiterInnen handelt, müssen sie dies auch verstehen. Management muss dafür Sorge tragen, WissensarbeiterInnen verständlich zu machen und zu erklären, dass *Fehler* durch Übertragung von Perspektiven in andere Kulturen immanent sind, eine Selbstverständlichkeit.

Management hat also die Aufgabe eine *Fehlerkultur* zu fördern, in der alle Beteiligten mögliche Übersetzungsfehler im Auge behalten und überprüfen, ob alle tatsächlich vom selben sprechen und nicht nur vermeintlich. „Der einzige Wettbewerbsvorteil der entwickelten Welt liegt darin, über WissensarbeiterInnen zu verfügen. (...) Diesen quantitativen in einen qualitativen Vorteil umzuwandeln, ist eine – vielleicht die einzige – Möglichkeit für die entwickelten Nationen, ihre Wettbewerbsposition in der Weltwirtschaft zu erhalten. Dies bedeutet kontinuierliche, systematische Arbeit an der Produktivität des Wissens und der WissensarbeiterInnen, eine Arbeit, die immer noch vernachlässigt wird und verschwindend gering ist"[8].

Deswegen ist es notwendig, alle Bemühungen und Überlegungen dorthin zu wenden, WissensarbeiterInnen produktiv zu machen.

---

[7] [Ka06] S. 143f
[8] [Dr06] S. 9

5. Ein Verfahren für Management von WissensarbeiterInnen

Voraussetzung für ein solches Verfahren ist ein Paradigmenwechsel in den Organisationen selbst[9]. Das Konkurrenzprinzip widerspricht dem Wesen des Wissens fundamental: Wissen wird erst dann wertvoller, wenn es geteilt wird[10].

Das Konkurrenzprinzip veranlasst Menschen dazu, ihr Wissen zurückzuhalten, anstatt es zu vermehren und so zu einer wertvollen Ressource wachsen zu lassen. Die ökonomischen Auswirkungen beschreibt Sennet: Die Ergebnisse sind unter Konkurrenzdruck deutlich schlechter als unter Kooperationsbedingungen. Jedes Verfahren, das ein Management von WissensarbeiterInnen ermöglichen soll, wird sich deswegen das Kooperationsprinzip zu Eigen machen müssen[11].

Kooperation selbst ist nichts Neues in der Geschichte der Menschheit. Wo immer sich Menschen zusammenfinden, um eine Lösung zu erarbeiten, kooperieren sie[12]. Kooperationen sind grundlegende Verhaltensmuster, die jedem Menschen zu Eigen sind. Menschen sind einander Mitmenschen, fähig, Leistung dadurch zustande zu bringen, dass sie zusammenarbeiten, kooperieren.

6. Produktive WissensarbeiterInnen

WissensarbeiterInnen sind dann hochproduktiv, wenn sie folgendes integrieren: hoch spezialisierte Menschen mit unterschiedlichen workflows und Know-how, verschiedenen Diskursen angehörig, finden sich zusammen, um an der Lösung *eines* Problems zu arbeiten. WissensarbeiterInnen müssen dabei selbstständig unternehmerische Verantwortung übernehmen, weil sie die TrägerInnen der Produktionsmittel *sind*.

Dabei müssen WissensarbeiterInnen auch divergierende *strukturelle* Basen (workflows, theoretische Sättigung etc.) akzeptieren und lernen, diese zu koordinieren und sich nicht (gegenseitig) zu beschneiden. WissensarbeiterInnen benötigen ein Grundverständnis von *kulturellen* Unterschieden, und dass in jeder (Arbeits-)Kultur Verantwortungen unterschiedlich geregelt sind und dementsprechend stets neu besprochen werden müssen. WissensarbeiterInnen benötigen eine *soziale* Einstellung des Weitergebens von Wissen, die ihre persönliche Individualität unterstreicht und hervorhebt.

„Die Organisationsformen der Zukunft sind Organisationsformen von WissensarbeiterInnen für WissensarbeiterInnen mit WissensarbeiterInnen“[13].

---

[9] [Ka05] S. 40ff
[10] [Fr05]
[11] [Se08]
[12] [Sa96]
[13] [Ka06] S. 164

Literaturverzeichnis

[Dr05] Drucker, P.: Management im 21. Jahrhundert. Econ Ullstein, Berlin, 2005.

[Dr06] Drucker, P.: Die Kunst des Managements. Eine Sammlung der in der *Harvard Business Review* erschienen Artikel. Econ Ullstein List, München, 2006

[Fr05] Franck, G. (2005) Mentaler Kapitalismus. Eine politische Ökonomie des Geistes. (edition akzente). Hanser, München/Wien, 2005

[Gr96] Gronstedt, A.: Communication and Public Relations. A Stakeholder Relations Model. In (Thorson, E. et al. Hrsg.): Integrated Communication. Synergy of Persuasive Voices, Mawah/New York 1996. Lawrence Erlbaum Associates. S. 287 – 304.

[Ka05] Kana, R.: Macht oder Nutzen. Vor der Konstruktion informativer Systeme. Unter Mitarbeit von Joachim Egger. Schriftenreihe der FHWien, Wien, 2005.

[Ka06] Kana, R. et al.: The Pentagon Challenge. Das Management des Ausnahmezustands. Manz, Wien, 2006.

[Ma05] Malik, F.: Führen Leisten Leben. Wirksames Management für eine neue Zeit. Heyne, München, 2005

[Pr03] Probst, G. et al.: Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Gabler, Wiesbaden, 2003

[Sa96] Savigny von, E.: Der Mensch als Mitmensch. Wittgensteins ‚Philosophische Untersuchungen'. Deutscher Taschenbuch Verlag, München, 1996

[Sc01] Schneider, U.: Die 7 Todsünden im Wissensmanagement. Frankfurter Allgemeine Zeitung Verlagsbereich Buch, Frankfurt am Main, 2001

[Se08] Sennet, R.: Handwerk. Berlin Verlag, Berlin, 2008

Kriterien guter Wissensarbeit – Ein Vorschlag aus dem Blickwinkel der Wissenschaftstheorie

Hanno Schauer, Frank Wolff

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung
Universität Duisburg-Essen
Universitätsstraße 9
D-45141 Essen
hanno.schauer@uni-duisburg-essen.de
frank.wolff@uni-duisburg-essen.de

Abstract: Der Begriff der Wissensarbeit erweist sich in Praxis und Forschung des Wissensmanagements – obwohl es sich hierbei um eine zentrale Abstraktion handelt – als wenig eindeutig verwendet. Der Beitrag entwickelt vor diesem Hintergrund einen von wissenschaftstheoretischen Überlegungen motivierten Vorschlag für Kriterien der Wissensarbeit und damit auch zur Schärfung des Begriffes der Wissensarbeit.

1 Motivation

Wissensarbeit und Wissensarbeiter sind keine originären Abstraktionen des Wissensmanagements (WM), sondern wurzeln bereits in Arbeiten von Beginn der 1960er Jahre. In jenen wurde aus einer gesamt- bzw. überbetrieblichen Perspektive das Aufkommen einer neuen Kaste von Kopfarbeitern [Sc04] bzw. neuer Formen service-orientierten Arbeitens [Co97] beobachtet. Innerhalb der Forschungsrichtung WM allerdings erfuhren die Begriffe Wissensarbeit und -arbeiter eine Fortentwicklung zu betriebswirtschaftlichen Kategorien, welche die innerbetriebliche Organisation der Wissensarbeit und die Führung von Wissensarbeitern in den Vordergrund rücken. Der Bedeutungswandel ging allerdings nicht mit einer Begriffsschärfung einher; stattdessen werden die für das WM zentralen Begriffe in der einschlägigen Literatur kontingent, zuweilen sogar in einer alltagssprachlichen, vorwissenschaftlichen Weise verwendet.

Der vorliegende Beitrag systematisiert gängige Sichten auf Wissensarbeit und -arbeiter der einschlägigen Managementliteratur (Abschnitt 2) und unterbreitet vor dem Hintergrund epistemologischer Überlegungen Vorschläge für Kriterien (guter) Wissensarbeit (Abschnitt 3). Eine deutlich ausführlichere Langfassung dieses Beitrags bietet [SW09].

2 Wissensarbeit(er) in der Wissensmanagementliteratur

Die einschlägige WM-Literatur nutzt – analytisch betrachtet – zwei grundsätzliche Herangehensweisen zur Abgrenzung der Begriffe Wissensarbeit bzw. -arbeiter: Zum einen findet sich eine deklarative Bestimmung, die notwendige Merkmale für Wissensarbeit(er) im Generellen beschreibt (Abschnitt 2.1). Zum anderen wird ein spezielles, archetypisches Bild der Wissensarbeit(er) prototypisch, d. h. durch Nennung besonders prägender, aber nicht notwendiger Eigenschaften gezeichnet (Abschnitt 2.2).

2.1 Deklarative Sichtweise – Primärkriterien

In seiner weitesten Interpretation wird der Begriff der Wissensarbeit von anderen Formen menschlicher Arbeit vermittels der Forderung einer besonders ausgeprägten Wissensintensität bzw. Wissensbasiertheit abgegrenzt (z. B. [Al01, S. 864], [Ro07, S. 178]), d. h. dass Informationen und Wissen für den Arbeitsprozess bzw. das Ergebnis der Wissensarbeit einen besonders hohen Stellenwert haben müssen. Wissensintensität ist hierbei kein eindeutiges, intersubjektiv und zweifelsfrei überprüfbares Kriterium, sondern abhängig von der Einschätzung des Einzelnen sowie in fundamentaler Weise auch vom verwendeten Wissensbegriff.

In dieser Grundfassung unterscheidet sich die Wissensarbeit (und auch der Wissensarbeiter) kaum von Kopfarbeit (*white collar work*) generell. Vermutlich auch aus diesem Grund fordern verschiedene Autoren neben dem Primärkriterium der Wissensintensität, dass Wissensarbeit Wissen nicht nur als Produktionsfaktor anwenden müsse, sondern dass Wissen dediziert auch Gegenstand des Arbeitsprozesses zu sein habe – z. B. durch das Bemühen, relevante Wissensbestände während der Anwendung auch zu hinterfragen und ggf. zu revidieren ([Wi98], [Ro07, S. 182]). Noch strenger fordern [NG08, S. 22], dass das Ergebnis von Wissensarbeit immer auch immateriell zu sein habe.

2.2 Prototypische Sichtweise – Sekundärkriterien

Neben der weiten, deklarativen Sichtweise auf Wissensarbeit(er) findet sich in der WM-Literatur noch eine Gruppe enger gefasster Interpretationen, welche die Begriffe prototypisch spezifizieren. Diesbezüglich werden per Setzung nicht-notwendige (Sekundär-) Kriterien genannt, welche Wissensarbeit(er) zwar nicht generell und durchgängig, aber häufig bzw. in besonderer Weise kennzeichnen (siehe auch [Ma07, S. 46 ff.]). Die hierbei umrissenen Archetypen werden im Folgenden *archetypische Wissensarbeit* bzw. *archetypischer Wissensarbeiter* genannt. Bezüglich dieser Archetypen kann Wissensarbeit in der generellen Auslegung – je nach Erfüllung der Sekundärkriterien – mehr oder weniger typisch sein. Wiederholt genutzte Kriterien für Wissensarbeit sind insbesondere die folgenden:

- ***Zielstellung:*** Tendenziell sind die zu bearbeitenden Problemstellungen diffus und konkretisieren sich erst im Laufe des Arbeitsprozesses, was ein hohes Maß an Kreativität und Innovation von den Wissensarbeitern abverlangt ([Ro07], [Wi05]).

- ***Ablaufreihenfolge:*** Viele wissensintensive Tätigkeiten sind in ihrer Ablaufstruktur hoch variabel bzw. (ex ante) schwach strukturiert (z. B. [Fü+02], [Ma07]) bzw. zeichnen sich durch ein hohes Maß an möglichen Ausnahmen aus (analog [MHP05]).
- ***Tätigkeiten:*** Archetypische Wissensarbeit erfordert in hohem Maße Kreativität und Innovativität von den Wissensarbeitern. Sie ist zudem häufig kollaborativ und interaktiv (z. B. [Ma07], [Sc04], [Wi98]).

Es sei darauf hingewiesen, dass die genannten Sekundärkriterien kaum Bezug auf Wissen als Grundlage oder Gegenstand der Arbeit nehmen, und dass sie nicht auf Wissensarbeit als Phänomen beschränkt sind. Sie gelten bspw. auch für prototypisches künstlerisches Schaffen oder Kindererziehung. Es kann aber davon ausgegangen werden – auch wenn die einschlägige Literatur diesbezüglich nicht immer explizit ist – dass bei allen archetypischen Sichtweisen das Kriterium der Wissensintensität eine zusätzliche Grundanforderung (Primärkriterium) ist.

Der archetypische Wissensarbeiter – in der Literatur teilweise auch im Rollenbild des „Experten" beschrieben – ist durch seine besondere fachliche Kompetenz herausgehoben (deklaratives Primärkriterium). Ihn kennzeichnen darüber hinaus charakterliche Eigenschaften (prototypisches Sekundärkriterium), welche sich u. a. in einer speziellen, intrinsisch am Thema seiner Expertise orientierten Motivationsstruktur (Erkenntnisinteresse) manifestieren sowie im Streben nach fachlicher Anerkennung (z. B. [No98], [NG08, S. 90]).

Eine wichtige Eigenheit der archetypischen Sichtweisen ist, dass diese – im Gegensatz zu den generellen Interpretationen – Herausforderungen für das Management implizieren: Archetypische Wissensarbeit ist – je nach Ausprägung – dadurch gekennzeichnet, dass sie durch Mittel instrumentaler Steuerung, wie Zielvorgaben oder Ablaufpläne, nur schwer steuerbar ist. Der archetypische Wissensarbeiter bedarf einer speziellen Form der Führung, die (1) dessen Handlungsautonomie betont, (2) nicht-monetäre Anreize zu setzen versucht und (3) eine kreative und kommunikative Arbeitsumgebung fördert. Nicht von ungefähr bemühen insbesondere Literaturtitel, die einschlägige Handlungsanleitung für das Management von Wissensarbeit(ern) formulieren, i. d. R. eine archetypische Sichtweise. Dies ist von einem wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet insofern heikel, als dass der archetypische Charakter der dort verwendeten Definition von Wissensarbeit(ern) nicht expliziert wird und somit die Notwendigkeit der Überprüfung der darin enthaltenen Annahmen in der betrieblichen Praxis nicht offengelegt wird.

3 Epistemologische Kriterien guter Wissensarbeit

Neben ihrer pragmatischen Grundhaltung verbindet alle Interpretationen des Begriffs Wissensarbeit(er) eine gemeinsame akademische Schwäche: Ihre Auslegung variiert in hohem Maße mit dem verwendeten Wissensbegriff. Letzterer aber wiederum wird in der WM-Literatur sehr vielgestaltig ausgelegt. Im Grenzfall können humanzentrierte und auf die Vernetzung von Informationen setzende Wissensbegriffe sogar zu konträren Einschätzungen bzgl. der Produktivität von Wissensarbeit führen (ausführlicher: [SW09]).

Vor diesem Hintergrund scheint es ratsam, anstatt der durchgängig pragmatisch definierten Wissensbegriffe der WM-Literatur den tradierten Begriff rationalen Wissens der Philosophie zu nutzen. Dieser verhilft auch zu weiteren, neuen notwendigen bzw. archetypischen Wesensmerkmalen der Wissensarbeit. Im folgenden soll diesbezüglich unter Wissen ein Meinen über Handlungs- und Sachzusammenhänge (Weltwissen) verstanden werden, welches sich durch drei Momente auszeichnet: (1) *Abstraktion*, (2) *Originalität*, (3) (*rationale*) *Begründbarkeit* [Sc08, S. 22 ff.]. Begründbarkeit meint hierbei, dass Wissen prinzipiell begründbar sein muss, bzw. dass es glaubhaft ist, dass die Erkenntnisse eines Wissenden (auch: Wissensarbeiters) einer wohl begründbaren Ratio unterliegen. Das Vorliegen einer Begründung wird allerdings nicht gefordert.[1]

Aus diesem epistemologischen Verständnis von Wissen lassen sich die nachfolgend präsentierten Merkmale (guter) Wissensarbeit herleiten. Diese zeichnet hierbei aus, dass sie nicht nur Ergebnis einer (akademischen) Deduktion, sondern insofern auch aus sich heraus zu rechtfertigen sind, als sie geeignet sind, verschiedene Diskussionsstränge der WM-Literatur in einen gemeinsamen Begründungszusammenhang zu stellen.

Originalität und Befähigung von Wissensarbeitern

Eine Forderung nach Originalität bedingt eine deutliche Einschränkung des möglichen Nutzerkreises bestimmten Wissens. Vor diesem Hintergrund unterscheidet sich Wissensarbeit von Kopfarbeit im Allgemeinen somit dadurch, dass sie nur von fachlich besonders befähigten Personen, von Spezialisten, geleistet werden kann (notwendiges Kriterium). Dies wiederum bedingt auch, dass Wissensarbeiter eine knappere Personalressource als Kopfarbeiter darstellen, was sich mit der allgemein empfundenen, aber ohne diese Voraussetzung nur indirekt zu begründenden besonderen Wertstellung für Wissensarbeit(er) deckt.

Abstraktion und Wiederverwendung

Die Forderung nach Abstraktion ist i. d. R., nämlich wenn eine Wiederverwendung möglich ist, aber eben nicht denknotwendig ökonomisch sinnvoll. Hieraus leitet sich der Anspruch an und auch das Erfolgskriterium für prototypische Wissensarbeit ab, dass diese immer auch darauf gerichtet sein soll, zunehmend generelleren Geltungsansprüchen zu genügen und somit die Ressource Wissen nachhaltig aufgrund größerer Wiederverwendbarkeit zu mehren.

Begründbarkeit und Dokumentation

Was Wissen von bloßem Vermuten, was Können von zufälligem Handeln unterscheidet ist eine schlüssige Ratio. Die Ratio ist hierbei vielfach der Schlüssel für die Wiederverwendung von Wissen. Aus dieser Einsicht leitet sich – neben der der Begründbarkeit immaterieller Ergebnisse von Wissensarbeit – auch eine ergänzende Anforderung an das Management prototypischer Wissensarbeit ab. Dieses nämlich muss ein hohes Interesse an einer ökonomisch sinnvollen Dokumentation und/oder Weitergabe der Ergebnisse bzw. (analog wissenschaftlicher Forschungsmethoden) der Prozesse von Wissensarbeit

[1] eine ausführliche Herleitung des genutzten Wissensbegriffs sowie eine Abgrenzung zu anderen im WM gängigen Wendungen von Wissen findet sich in der Langfassung dieses Beitrags [SW09].

haben. Dies gilt in besonderem Maße für die eingangs beschriebenen Formen schwach strukturierter Wissensarbeit, welche sich einer intensiveren Planung ex ante widersetzen.

5 Abschließende Bemerkungen

Der Beitrag hat aufgezeigt, dass zentrale Begriffe im Wissensmanagement – wie Wissen, Wissensarbeit und Wissensarbeiter – in Praxis und Forschung sowohl pragmatisch als auch vielfältig definiert und verwendet werden. Dies ist nicht zuletzt Indikator für den in Teilen unbefriedigenden Stand der Kunst der nunmehr schon über 10 Jahre alten Forschungsrichtung WM [Sc08, S. 113 ff.]. Unabhängig aber von den Gründen für dieses Phänomen bestätigt sich mit Blick auf Wissensarbeit(er) exemplarisch die allgemeinere Feststellung, dass es für eine erfolgreiche Zukunft der Forschungsrichtung wesentlich sein wird, dass diese sich ihrer akademischen Wurzeln stärker bewusst wird und wissenschaftlichen Tugenden ein größeres Gewicht beimisst.

Literaturverzeichnis

[Al01] Alvesson, M.: Knowledge work: Ambiguity, image and identity. Human Relations, Jg. 54, Nr. 7, 863-886 (2001)

[Co97] Collins, D.: Knowledge work or working knowledgeknowledge? Ambiguity and confusion in the analysis of the "knowledge age". Employee Relations, Jg. 19, Heft 1, 1997, S. 38-50

[Fü+02] Fünffinger, M.; Rose, T.; Rupprecht, C.; Schott, H.; Sieper, A.: Management von Prozesswissen in projekthaften Prozessen. In: Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H. J. (Hg.): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement: Effektive Wissensnutzung bei der Planung und Umsetzung von Geschäftsprozessen. Berlin et al.: Springer 2002, S.293-320.

[Ma07] Maier, R.: Knowledge Management Systems: Information And Communication Technologies for Knowledge Management (3rd ed.). Springer, Berlin, 2007.

[MHP05] Maier, R.; Hädrich, T.; Peinl, R.: Enterprise Knowledge Infrastructures. Springer Berlin et al., 2005.

[NG08] North, K.; Güldenberg, S.: Produktive Wissensarbeit(er) - Performance messen, Produktivität steigern, Wissensarbeiter entwickeln. Gabler, Wiesbaden, 2008.

[No98] North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung: Wertschöpfung durch Wissen. Gabler, Wiesbaden, 1998.

[Ro07] Roumois, U. H.: Studienbuch Wissensmanagement – Grundlagen in Wirtschafts-, Non-Profit- und Public Organisationen. Orell Füssli, Zürich, 2007.

[Sc04] Schultze U.: In: Clyde W. Holsapple (Hrsg.): Handbook on Knowledge Management 1 – Knowledge Matters. Springer, New York, 2004, S. 43-58.

[Sc08] Schauer, H.: Unternehmensmodellierung für das Wissensmanagement – Eine multiperspektivische Methode zur ganzheitlichen Analyse und Planung. VDM, Saarbrücken, 2008 (in Veröffentlichung)

[SW09] Schauer, H.; Wolff, F.: Kriterien guter Wissensarbeit – Ein Vorschlag aus dem Blickwinkel der Wissenschaftstheorie (Langfassung). ICB Research Report, Nr. 30, 2009.

[Wi05] Wilkesmann, U.: Die Organisation von Wissensarbeit. Berliner Journal für Soziologie. Jg. 15, Nr. 1, März 2005. S. 55-72

[Wi98] Willke, H.: Organisierte Wissensarbeit. Zeitschrift für Soziologie, Jg. 27, Heft 3, Juni 1998, S. 161-177.

Vorschlag eines Konzeptes zur übergreifenden Koordination produktiver Wissensarbeit

Frank Wolff, Hanno Schauer

Universität Duisburg-Essen
Institut für Business Computing (ICB)
Universitätsstr. 9
45141 Essen

frank.wolff@uni-duisburg-essen.de, hanno.schauer@uni-duisburg-essen.de

Abstract: Eine effektive Nutzung von Wissen in Arbeitsprozessen muss komplexe soziale und technische Bedingungen berücksichtigen. Um die Effektivität angesichts des hohen wirtschaftlichen Stellenwertes der Wissensarbeit für Unternehmen sicherzustellen, erscheint ihre Koordination essentiell. Vor diesem Hintergrund beschreibt dieser Artikel ein integratives Konzept zur Analyse von Wissensarbeit, das auf einem Diskurs, der Segmentierung der Analysen in Nutzungsperspektiven, und der Leitung und Dokumentation des Diskurses mit Bewertungsketten aufbaut.

1 Herausforderungen der Koordination von Wissensarbeit

Der Wert von Waren und Dienstleistungen hängt immer weniger von konkreten materiellen Aktivitäten und der Kombination von Einzelelementen ab, sondern wird immer mehr von der intelligenten Gestaltung der Produkte und innovativen Prozessen bestimmt. Um diese zu entwickeln und auszuführen ist der Einsatz des Wissens der Mitarbeiter ein entscheidender Faktor (u.a. [PRR03], [Lehn08]). Die diversen Ausprägungen der Wissensarbeit und die mit ihnen einhergehenden Abhängigkeiten variieren stark, u.a. bezüglich zeitlicher Einflüsse, notwendiger Kommunikation und Motivation zum Austausch von Wissen [Scha09]. Steuerungskonzepte für Wissensarbeit müssen daher sehr unterschiedliche Sachverhalte berücksichtigen.

Wichtig ist auch, nicht die allgemeinen Vorteile des Einsatzes von Wissen in den Mittelpunkt zu stellen, wie es in der Literatur meist üblich ist (z.B. [PRR03]). Vielmehr müssen die Arbeitsprozesse mit ihren spezifischen Zielen im Einzelfall im Zentrum stehen. Dies bezieht sich auch auf die jeweiligen essentiellen Einflussfaktoren für das Bereitstellen und die Nutzung des Wissens. Sie variieren stark je nach Situation und Anforderungen des Unternehmens, des Geschäftsfeldes, seiner Kultur, und der Arbeitsdomäne. Im vorgestellten Konzept wird außerdem großer Wert auf die Motivation und Zusammenarbeit bei der Analyse gelegt, um das Verständnis der Beteiligten zu den Effekten und Interdependenzen bei Wissensarbeit zu verbessern.

2 Elemente eines übergreifenden Konzeptes zur Koordination produktiver Wissensarbeit

Der Diskurs ist das zentrale methodische Element des vorgestellten Konzeptes. Er wird auch in vielen anderen komplexen Situationen genutzt um die Zusammenarbeit verschiedener Experten zu leiten und basiert auf einem gemeinsamen Prozess des Austausches individueller Meinungen und Beurteilungen mit dem Ziel eine gemeinsame Lösung zu erreichen [FuRa01]. Zu Anfang steht dabei eine hohe Offenheit im Vordergrund, die sich im Verlauf auf die Prüfung der aufscheinenden Lösungen fokussiert um am Ende einen Konsens zu erzielen [Bech97]. Grundlage für den Diskurs sind entsprechende Regeln, die den offenen Austausch, das gemeinsame Verständnis und das zielgerichtete Fortschreiten des gemeinsamen Erkenntnisprozesses unterstützen [WoFr05]. Im Kontext der Koordination von Wissensarbeit in Betrieben stellt die Komplexität des Gegenstandes des Diskurses eine besondere Herausforderung dar. Aus diesem Grunde sieht das Vorgehensmodell als ersten Schritt die Aufgliederung der Analyse in *Nutzungsperspektiven* vor. Die so genannten *Bewertungsketten* helfen darüber hinaus, den Diskurs in seinem Verlauf zu leiten und seine Ergebnisse zu dokumentieren.[1]

Das Vorgehen für eine grundlegende Evaluation zur besseren Koordination von Wissensarbeit in einem Unternehmen besteht aus vier wesentlichen Aktivitäten: a) *Festlegen der Rahmenbedingungen*, b) *Evaluation einzelner Teilgebiete der Wissensarbeit*, c) *Integration der Ergebnisse der Evaluationen der Teilgebiete* und d) *Entscheidung bezüglich weiterer Aktivitäten*, z.B. Verbesserungen des Prozesses. Im Folgenden werden die Schritte a)-c) als methodischer Kern zur Koordination genauer beschrieben. Ausgangspunkt für die Analyse der Wissensarbeit ist eine gemeinsame Bestimmung der Ziele, die mit dem Einsatz von Wissen erzielt werden sollen. Daher steht die Geschäftsperspektive am Anfang der Analyse. Zentrale Fragen sind: „Welche für die Geschäftsziele essentiellen Aktivitäten werden durch Wissen unterstützt?“, „Welches Wissen wird dort benötigt?“ und „Welche Menschen/Mitarbeiter haben dieses Wissen?“

Die *Nutzungsperspektiven* sind die Basis, um homogene Bereiche zu identifizieren, die im Bezug auf ein Arbeitsgebiet zusammenhängend behandelt werden können. Die Bildung der Nutzungsperspektiven orientiert sich, wie in Abbildung 1 dargestellt, an a) den *Nutzungszielen* für das Wissen, b) dem *Arbeitskontext* und c) den typischen *Kenntnissen* der Beteiligten. Die Aufgliederung der Betrachtung in Nutzungsperspektiven verspricht neben einer Komplexitätsminderung bei der Analyse, weitere Vorteile bei der Identifikation der Beteiligten und der Koordination der Wissensarbeit, weil diese so an den handelnden Interessengruppen ausgerichtet wird [PRW98].

Die speziell die Bewertung von komplexen Sachverhalten im Diskurs unterstützenden Bewertungsketten basieren auf Grundkonzepten der Entscheidungstheorie, betriebswirt-

[1] Die Autoren danken ihren Kollegen aus Arbeitsgruppen in Behörden und bei genossenschaftlichen Finanzdienstungsunternehmen für den offenen Austausch von Erfahrungen im und Ideen zum Wissensmanagement. Außerdem danken sie der Firma BOC für die Möglichkeit mit dem Metamodellierungswerkzeug ADONIS ein datenbankgestütztes Modellierungswerkzeug für die Bewertungsketten zu implementieren.

schaftlicher Bewertungen und systemtheoretischen Ursache-Wirkungs-Ketten. Sie enthalten drei elementare Grundkonzepte: a) Ziel, b) Faktor und c) Ergebnis. Diese werden noch in Relation zur Geschäftsperspektive in a1)Geschäftziele und a2) Wissensziele, sowie c1) Zwischenergebnisse und c2) Ergebnisse unterschieden [Wolf08].

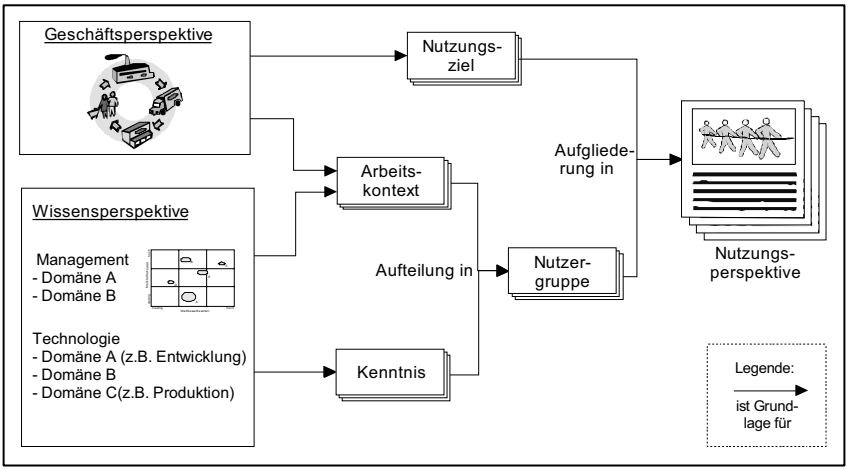


Abbildung 1. Aufgliederung der Analyse in Nutzungsperspektive

Die Bewertung innerhalb einer Nutzungsperspektive bildet die relevanten Abhängigkeiten zwischen Zielen, Faktoren und angestrebten Ergebnissen ab. Hier kommt es darauf an, in der Bewertungskette die wichtigsten Einflüsse und Relationen zu erfassen, jedoch nicht auf ihre exakte Abbildung. Sekundäre Einflüsse und Abhängigkeiten sind Bestandteil des Diskurses und fließen so in die Bewertung und Koordination ein.

Abbildung 3 zeigt eine generische Bewertungskette für das Wissensmanagement.[2] Sie fokussiert auf die Abhängigkeit zwischen Faktoren, Zwischenergebnissen und Ergebnissen und ähnelt damit der im Controlling verbreiteten Balanced Scorecard [KaNo96]. Eine Ableitung der nicht explizit enthaltenen Ziele ist leicht möglich, weil sich jedes Ziel immer auf ein (Zwischen-)Ergebnis bezieht [Wolf08]. Die generische Referenzbewertungskette für Aktivitäten zur Wissensarbeit fasst allgemeine Erkenntnisse in der Literatur zum Wissensmanagement zusammen (u.a. [Maie04] [PRR03], [Lehn08]). Sie enthält fünf Faktoren: a) Vorbereitende Arbeit, b) Werkzeuge und Rahmenbedingungen zur Wissensarbeit c) Weiterbildung, d) Koordinations- und Unterstützungsaktivitäten und e) Aktivitäten zur Nutzung des Wissens. Sie sind essentiell für Wissensarbeit aber noch sehr allgemein, und müssen abhängig von den jeweiligen Zielen und weiteren Voraussetzungen noch spezifiziert und verfeinert werden.

[2] Differenziertere Referenzbewertungsketten für modellbasiertes Wissensmanagement werden bei [Wolf08] vorgestellt.

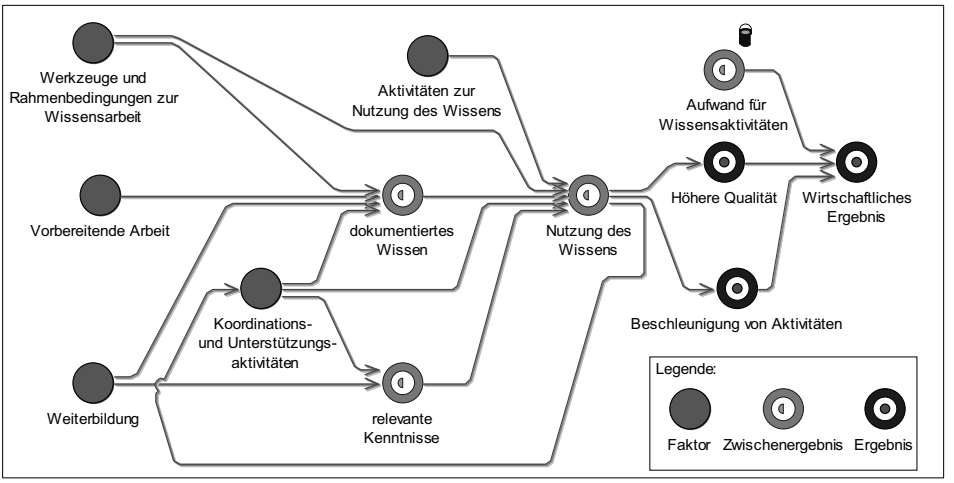


Abbildung 3. Generische Bewertungskette mit zentralen Elementen der Wissensarbeit

In Abhängigkeit von den eingesetzten Faktoren werden in der Bewertungskette 4 Zwischenergebnisse gezeigt, die als Voraussetzungen für die meisten typischerweise angestrebten Ziele im Zusammenhang mit wissensintensiven Prozessen gelten können. Dies sind: a) relevante Kenntnisse, b) dokumentiertes Wissen c) Nutzung des Wissens d) Aufwand für Wissensaktivitäten.[3]

Aus der Referenzbewertungskette müssen nicht alle Elemente in jedem Anwendungsfall genutzt werden. Referenzbewertungsketten können im Diskurs auch auf unterschiedliche Alternativen hinweisen, z.B. die Nutzung von dokumentiertem Wissen oder die Möglichkeit relevante Kenntnisse bei den aktiven Mitarbeitern u.a. durch Weiterbildung aufzubauen. Als typische Ergebnisse produktiver Wissensarbeit sind in der Referenzbewertungskette drei Elemente enthalten: a) höhere Qualität, b) Beschleunigung von Aktivitäten und c) wirtschaftliches Ergebnis. Diese Elemente können nur als erste Platzhalter für eine individuelle Analyse betrachtet werden. Sie müssen im Hinblick auf die angestrebten Effekte und Verbesserungen weiter spezifiziert werden.

Neben den direkten den Prozess der Vorbereitung und der Wissensnutzung reflektierenden Zusammenhängen in der Bewertungskette, wurde als weiterer Aspekt eine Rückkoppelung zwischen der Nutzung des Wissens und der Koordination integriert. Diese ist sowohl im Hinblick auf das Einbeziehen von Erkenntnissen aus der Nutzung für weitere Steuerungsaktivitäten zu sehen, als auch im Hinblick auf die Rückwirkungen auf die Motivation der Mitarbeiter durch eine gute Praxis, die in wissensbasierten Prozessen vielfach extrem wirksam ist.

[3] Das letzte Zwischenergebnis des *Aufwandes der Wissensaktivitäten* nutzt ein eigenes Symbol. Dies ist notwendig, weil es sonst mit allen Faktoren verknüpft werden müsste, und das Modell nur schlecht lesbar wäre.

Die Aufgliederung der Analyse in Nutzungsperspektiven vereinfacht Teilbewertungen, erfordert aber zusätzlich die Integration der Einzelergebnisse. Dieser Schritt zeigt immer wieder Fallstricke aber auch Potentiale der Wissensarbeit in einer größeren Organisation auf, weil hier die gruppenübergreifenden Interdependenzen deutlich werden. Bei diesen kann es sich um positive Abhängigkeiten handeln, wie Chancen zur Mehrfachnutzung von Wissen, aber auch um negative, konfliktbehaftete Situationen. In diesen Fällen sollte ein bewusster und transparenter Ausgleich geschaffen werden. Ansonsten sind meist nur suboptimale auf den Eigenbedarf abgestimmte Lösungen in der Wissensarbeit praktisch realisierbar [PRW98].

3 Grenzen und Chancen des vorgestellten Konzeptes

Eine Grenze des vorgestellten Konzeptes ist seine starke Abhängigkeit von einer guten Zusammenarbeit der Experten. Für eine effektive Steuerung der Wissensarbeit, die die ständigen Veränderungen im Geschäft und sich ergebende Erkenntnisse aufnimmt, erscheint außerdem eine Ergänzung durch ein begleitendes Controlling durch Kennzahlen analog zu einer Balanced Scorecard sinnvoll.

Der große Vorteil der vorgestellten Art der Koordination liegt in der adäquaten Segmentierung in überschaubare und verwandte Gruppen. Durch die enge Einbeziehung der Beteiligten integriert das Konzept Gestaltungs-, Veränderungs- und Anpassungsprozesse, und trägt so erhebliche Einsparungspotentiale in sich.

Literaturverzeichnis

[Bech97] Bechmann, G.: Diskursivität und Technikgestaltung. In: Köberle, et al. (Hg.): Diskursive Verständigung?: Mediation und Partizipation in Technikkontroversen. Nomos, Baden-Baden,1997; S. 151-163.

[FuRa01] Funtowicz, S.; Ravetz, J.: Post-Normal Science: Science and Governance under Conditions of Complexity. In: Decker, M. (Hg.): Interdisciplinary technology assessment. Springer, Berlin, 2001; S. 15-24.

[KaNo96] Kaplan, R. S.; Norton, D. P.: The Balanced Scorecard. Harvard Press, Boston, 1996.

[Lehn08] Lehner, F.: Wissensmanagement. 2. Aufl., Carl Hanser, München, 2008.

[Maie04] Maier, R.: Knowledge Management Systems. 2. Aufl.. Springer, Berlin, 2004.

[PRR03] Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 4. Aufl., Gabler, Wiesbaden, 2003.

[PRW98] Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, T. R.: Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management. 3. Aufl., Gabler, Wiesbaden, 1998.

[Scha08] Hanno Schauer: Unternehmensmodellierung für das Wissensmanagement. VDM, Saarbrücken, 2008.

[WoFr05] Wolff, F.; Frank, U.: A Multiperspective Framework for Evaluating Conceptual Models in Organisational Change. In: Bartmann, D.; et al. (Hg.): ECIS 2005 - 13th European Conference on Information Systems. AIS, Regensburg, 2005; S. 1-12.

[Wolf08] Wolff, F.: Ökonomie multiperspektivischer Unternehmensmodellierung. Gabler, Wiesbaden, 2008.

WiBa09

Wissensmanagement in Bank- und Finanzwirtschaft

Dr. Richard Pircher
Fachhochschule des bfi Wien,
Studiengangsleiter Bank- und
Finanzwirtschaft,
richard.pircher@fh-vie.ac.at
http://www.fh-vie.ac.at

Beschreibung des Workshops

Die Bank- und Finanzwirtschaft kann als besonders wissensintensive Dienstleistungsbranche betrachtet werden. Komplexe Informationsbestände sind adäquat zu verarbeiten und rasch in entsprechende Handlungen umzusetzen – bspw. bei der Beratung von KundInnen, für Investitionsentscheidungen, etc. Banken investieren deshalb häufig relativ stark in informationstechnologische Infrastrukturen und in die Weiterbildung der MitarbeiterInnen.

Vereinzelt wurden Fallbeispiele zur Umsetzung von Wissensmanagement in Banken publiziert. Gerade im Finanzzentrum Schweiz als Veranstaltungsort für die WM2009 liegt es nahe, den aktuellen Stand der Umsetzung von Wissensmanagement in der Bank- und Finanzbranche sowie branchenspezifische Charakteristika zu ermitteln und Zukunftsperspektiven zu diskutieren. Der Rahmen der WM2009 soll dieses Potential nutzbar gemacht werden, um die Perspektiven und Erfahrungen seitens Unternehmen, Forschung und Beratung auszutauschen.

Der Workshop hat unter anderem zum Ziel, folgende Fragestellung in interaktiver Form zu bearbeiten:

- Besonders relevante Wissensmanagementthemen sowie Methoden und Werkzeuge für die Bank- und Finanzwirtschaft
- Bedeutung des Themas „Produktivität der Wissensarbeit“ in der Bank- und Finanzwirtschaft
- Die Bedeutung der Finanzkrise für Wissensmanagement in der Bank- und Finanzwirtschaft
- Wissensmanagementthemen, die in der Zukunft für die Bank- und Finanzwirtschaft besonders wichtig werden

Der Workshop wird in folgender Grobstruktur, mit Beteiligungsmöglichkeit für alle Anwesenden inklusive von VertreterInnen der Praxis, der Forschung und der Beratung, geplant:

- Inputs der Referenten durch Kurzreferate
- Vertiefung der Themen und Erfahrungstransfer
- Zukunftsworkshop: Bearbeitung der Themen und Werkzeuge der Zukunft

Programmkomitee

Univ.-Prof. Dr. Hanna Risku (Vorsitz), Donau-Universität Krems, Department für Wissens- und Kommunikationsmanagement

Prof. Dr. Josef Herget, Donau-Universität Krems, Department für Wissens und Kommunikationsmanagement

Univ.-Prof. Dr. Ronald Maier, Universität Innsbruck, Professur Wirtschaftsinformatik
Dr. Richard Pircher, Fachhochschule des bfi Wien, Studiengangsleiter Bank und Finanzwirtschaft

Dr. Kai Romhardt, Unternehmensberatung, Training und Coaching,http://www.romhardt.com

Dr. Manfred della Schiava, MdS Wissensberater, MdS Network

Dr. oec. Christoph H. Wecht, BGW Management Advisory Group St. Gallen - Wien

LONG PAPERS

Steigerung der Produktivität der Wissensarbeit im Finanzsektor – Benchmark/Banken

Dr. Manfred della Schiava
MdS Wissensberater
MdS Network GmbH
Parkring 10, 1010 Wien
mds@mds-network.com

Abstract: Im folgenden Artikel wird anhand eines Fallbeispiels im Bankensektor der Einsatz eines Wissensproduktivität-Benchmark-Werkzeuges vorgestellt. Mitglieder einer Organisation bewerten mit einem Online-Befragungs-Tool die Produktivität Ihrer Wissensarbeit in den Ebenen „Information, Kommunikation und Wissen“ und erhalten damit erstens (1) eine Standortbestimmung für die Qualität ihrer eigenen Wissensarbeit und (2) zweitens die Möglichkeit die Produktivität der eigenen Wissensarbeit mit derjenigen von anderen Organisationseinheiten innerhalb der Branche „Finanzdienstleister“ zu vergleichen.

1 Einleitung – Historische Entwicklung

In der Theorie wie in der Praxis war der Wunsch immer schon gegeben „Wissensmanagement-Maßnahmen“ zu bewerten und über die eigene Organisation hinaus vergleichbar zu machen. Die Wurzeln dieses Benchmark-Werkzeuges gehen auf ein Wissensmanagement Projekt „The Human Side of Knowledge Management“ im Jahr 1999 mit Hewlett Packard in Palo Alto zurück. Der Austausch von Erfahrungen und der Vergleich hatten in den Anfängen noch stärker die Form von „Best Practice – Wissensmeetings“. Der Zweck war aber bereits „eigenes Wissen zur Verfügung zu stellen, um sich selbst und anderen die Möglichkeit zu einer Standortorientierung zu geben [SR99]. In diesen Erfahrungstransfer-Prozessen wurden erfolgreiche „Regeln“ (Best Practice) für die Durchführung von Wissensmanagement-Aufgaben, z.B. in Projekten, ausgetauscht und weiterentwickelt. Die ständige Weiterentwicklung dieser Regeln in Entwicklungs- und Beratungsprojekten führte in den letzten zehn Jahren zu einer Sammlung von „Regeln“ für die produktive Zusammenarbeit von Mitarbeitern einer Organisation im Bereich Information, Kommunikation und Wissen (ICK-Handbuch [PirR06]. Entscheidend für den Erfolg, die Produktivität der Wissensarbeit in einer Organisation zu steigern, ist aber nicht nur die Existenz der Regeln an sich, sondern die Tatsache, dass die Vereinbarung von Regeln zum Gegenstand der Kommunikation an sich gemacht wird. Erst die Einbettung dieser Werkzeuge, z.B. ICK-Handbuch, in einen übergeordneten Organisationsentwicklungsprozess ermöglicht die „Wandlung der Organisation (z.B. Marketingabteilung) hin zu einer wissensbasierten lernenden Organisation mit einer hohen Performance“ [Pi06].

Die im Organisationsentwicklungsprozess eingesetzten „Leitfäden für persönliche Interviews“ wurden in den letzten Jahren weitestgehend standardisiert und zu einem Online-Fragebogen-Tool „quICK win Benchmark Wissensproduktivität“[1] ausgebaut.

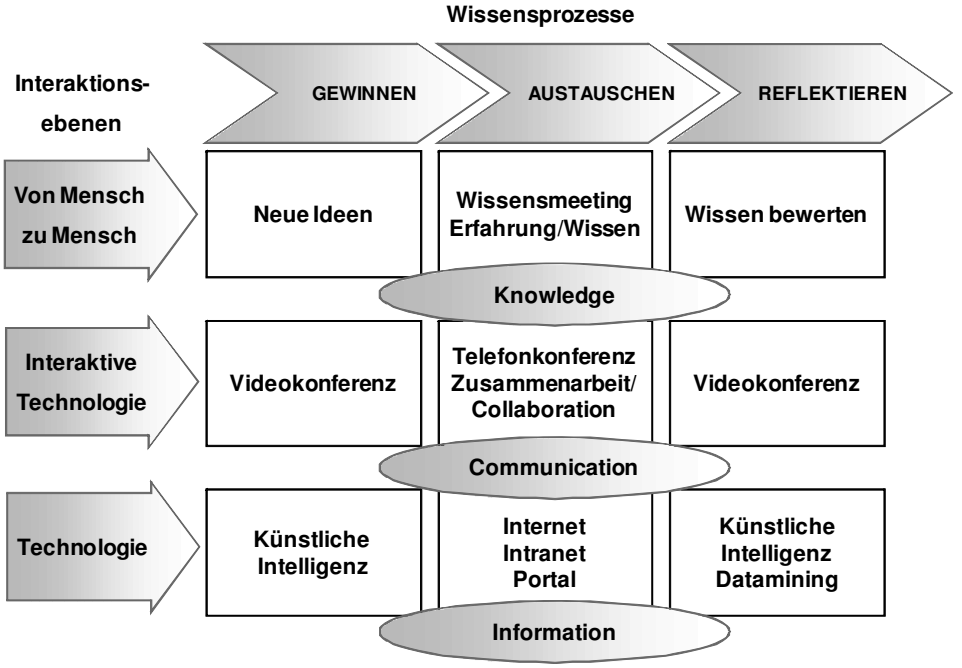


Abbildung 1: Der Bezugsrahmen des Werkzeuges quICK win- Benchmark-Wissensproduktivität

Die Prozessebenen (Wissen gewinnen, Wissen austauschen, Wissen reflektieren) blieben seit der Grundstudie von 1999 bei Hewlett Packard erhalten. Weiterentwickelt haben sich die Anwendungsebenen (Information, Kommunikation, Wissen).

Diese Ebenen, ursprünglich aus der Idee der zielorientierten Auswahl von Technologie entstanden, haben sich zum „Lern- und Entwicklungsweg“ für Organisationen bei der Einführung von Wissensmanagement erwiesen.

[1] Der Name „quICK win“ ist durch die Erfahrungen aus zahlreichen Wissensmanagement-Beratungsprojekten entstanden. Für die Praxis war und ist der schnell erzielbare Nutzen von Wissensmanagement-Projekten entscheidend. Deshalb „quick win“. Die Buchstaben I-C-K haben sich aus den Bereichen Information (I), Communication (C) und Knowledge (K) entwickelt. Die Reihenfolge ergibt einen „erprobten“ Entwicklungweg. Zuerst werden Regeln im Bereich Information eingeführt. Der nächste Entwicklungsschritt betrifft Regeln für den Bereich der Kommunikation. Erst wenn das soziale System über eine entsprechende Reife im Bereich Kommunikation verfügt, ist das System „reif“ für den systematischen und differenzierten Umgang mit der Ressource Wissen.

2 Theoretische Grundlagen und Studien

Bereits Peter Drucker verweist auf die hohe Bedeutung der Wissensarbeit und deren Produktivität: „The Most valuable asset of a 21st-century institution, whether business or nonbusiness, will be its knowledge workers and their productivity" [Dr99].

Für die Entwicklung dieses Benchmark-Werkzeuges waren Impulse und die Ausführung von Helmut Willke von besonderer Bedeutung. Der Umgang mit Wissen ist dann systematisch, wenn in einer Organisation ein etabliertes System von Standards und Regelwerken für die Eingliederung, Speicherung, Nutzung und Weiterentwicklung von Wissen vorhanden ist [Wi01]. Insbesondere die Thematik „Regeln" wurde in weiterer Folge in Projekten und empirischer Studien am Fachhochschul-Studiengang Informationsberufe Burgenland weiterentwickelt. In einer Potenzialanalyse „Wissen und Produktivität©" wurden „Standards für die Steigerung der Produktivität in wissensintensiven Geschäftsprozessen" entwickelt [ES07].

Die zahlreichen Versuche, die Produktivität von Wissensarbeit messbar zu machen, haben in den letzten Jahrzehnten eine Vielzahl von verschiedenen Dimensionen herausgebildet. Dazu zählen Quantität, Qualität, Kosten/Rentabilität, Effizienz, Effektivität, Innovation, Wahrnehmung der Produktivität durch den Wissensarbeiter selbst [NG08]. Besonders die „Wahrnehmung der Produktivität durch den Wissensarbeiter selbst" und die „Effizienz" sind zentrale Messungsdimensionen für den quICK win-Benchmark-Wissensproduktivität.

3 Die Stuktur des quICK win-Benchmark-Wissensproduktivität-Werkzeuges

Der quICK win-Benchmark-Wissensproduktivität besteht aus den drei Bereichen „Information", „Kommunikation" und „Wissen". Für diese gibt es jeweils 10 Fragen, die folgende Themen behandeln:

- Bedeutung der Ressource Wissen für den eigenen Arbeitsbereich
- Die subjektive Wahrnehmung der Produktivität für die Organisationseinheit
- Die Existenz, die Anwendung, die Einhaltung und die Änderbarkeit von Regeln für die Ebenen Information, Kommunikation und Wissen
- Die subjektive Einschätzung von Verbesserungen
- Ideen für Innovationen und Verbesserungen für die Erhöhung der Produktivität

Für die Einschätzung der Produktivität werden Skalen (1 bis 10) verwendet, um die quantitativen Werte für die eigene Standortbestimmung der Organisationseinheit und die Vergleichbarkeit mit anderen Organisationen durchzuführen.

Für die Praxis (Beratungspraxis und Organisationsentwicklungspraxis) sind zwei Punkte von besonderer Bedeutung: Erstens (1), das Werkzeug ist als „Intervention“ in einem Organisationsentwicklungsprozess und nicht als „eigenständiges“ Messinstrument positioniert. Zweitens (2), in der betrieblichen Praxis stehen nur geringe Zeitfenster für die Durchführung von Mitarbeiter-Befragungen zur Verfügung. Selbst wenn es daher aus theoretischer Sicht wünschenswert wäre zahlreiche Messungsdimensionen abzufragen, ist in der Praxis aus Zeit- und Kostenrestriktionen die Anzahl der Fragen sehr knapp zu halten. Die als „realistisch“ verfügbare Zeitdauer für ein Online-Interview muss auf zwanzig Minuten beschränkt werden.

4 Fallbeispiel – Benchmark Wissensproduktivität Banken/Austria

Der Online-Fragebogen für das quICK win-Benchmark Wissensproduktivität-Werkzeuges wurde im Herbst 2008 im Rahmen von Projekten im Finanzdienstleistungsbereich in Österreich eingesetzt.

4.2 Die Grundlagen der Befragung

Die Online-Befragung wurde in vier Organisationseinheiten in drei Finanzdienstleistungsunternehmen eingesetzt. Insgesamt wurden 72 Online-Befragungen durchgeführt. Die Größen der Organisationseinheiten (Anzahl der Mitarbeiter) liegen zwischen 7 Personen bis 25 Personen. Es wurden jeweils alle Mitarbeiter einer Organisationseinheit (Abteilungen) befragt. Die Online-Interviews waren immer Bestandteil eines übergeordneten Wissensmanagement-Projektes oder Organisationsentwicklungsprozesses (Wissensmanagement-/Change-Management-Prozess).

4.3 Die Ergebnisse

Die Auswertung der Online-Interviews bringt Ergebnisse in den folgenden Dimensionen:

- Standortbestimmung für die Produktivität der Wissensarbeit für die Organisationseinheit (Einschätzung der Produktivität, Vergleich der Produktivität mit anderen Organisationseinheiten in der Branche bzw. außerhalb der Branche).

- Umgang mit Regeln im Sinne des systemischen Wissensmanagements (Existenz, Anwendung, Änderbarkeit von Regeln).

- Profile in Bezug auf die eingesetzten und verwendeten Werkzeuge für Wissensmanagement.

Die zentrale Ergebnisdimension ist der „quICK win-Benchmark-Wissensproduktivität“. Die Organisationseinheit mit der höchsten Produktivität erreicht einen Gesamtwert von 6,9 Punkten (Skala 1 bis 10). Der Benchmark-Leader verfügt in allen Ebenen (Information, Kommunikation, Wissen) eine hohe Produktivität.

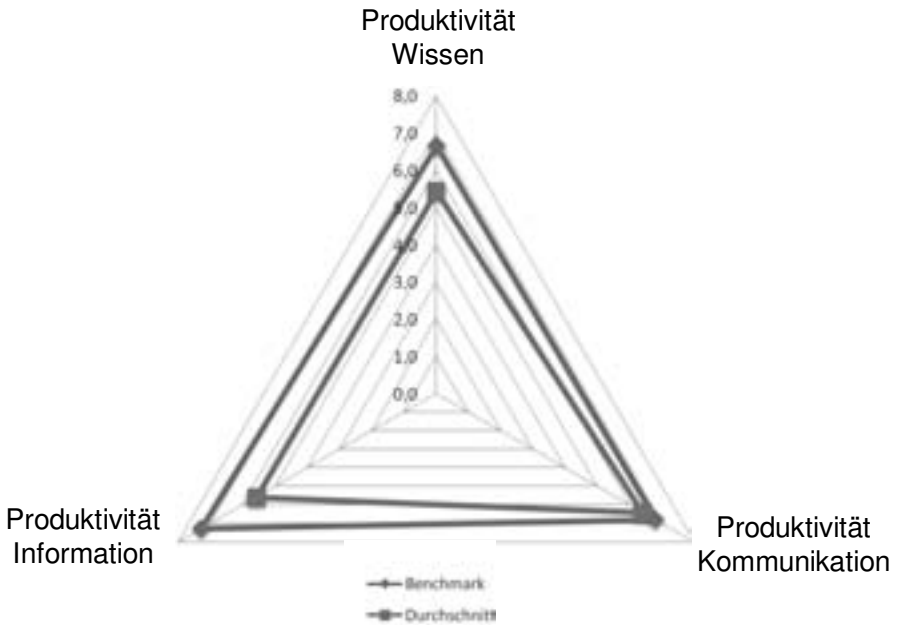


Abbildung 2: Der quICK win-Benchmark-Wissensproduktivität wird für die Ebenen Information, Kommunikation und Wissen ermittelt. „Leader“ haben in allen Bereichen eine hohe Produktivität.

In der Ergebnisdimension „Regeln“ zeigt sich, dass viele existierenden Regeln (z.B. Arbeitsanweisungen für die Verwendung von E-Mail Programmen oder Such-Werkzeugen) den Anwendern nicht als solche bewusst sind. Das ist in großen Unternehmen, in denen Informationstechnologie- und Organisationsabteilungen eine Fülle von Regeln (Anweisungen, Vorschriften etc.) publizieren geradezu ein Paradoxon. Darüberhinaus wird in den Organisationseinheiten „sichtbar“, dass innerhalb eines Teams Abstimmungen über die Einhaltung oder Veränderung von Regeln für den Umgang mit Information oder Wissen getroffen werden muss. Zum Beispiel, wie werden die Laufwerksverzeichnisse in einem Abteilungslaufwerk (Fileserver) bezeichnet und wer hat die Kompetenz Änderungen durchzuführen.

Die Ergebnisdimension Anwendungsprofile zeigt auf, welche Wissensmanagement-Werkzeuge (Instrumente, Methoden, Tools, Technologien) etc. in der Abteilung tatsächlich verwendet werden. Noch wichtiger ist bei dieser Ergebnisdimension die Darstellung der „weißen Flecken“, d.h. was wird, im Vergleich zu Abteilungen mit einer höheren Wissensproduktivität, nicht verwendet und könnte ein Potenzial für die Steigerung der Wissensproduktivität darstellen.

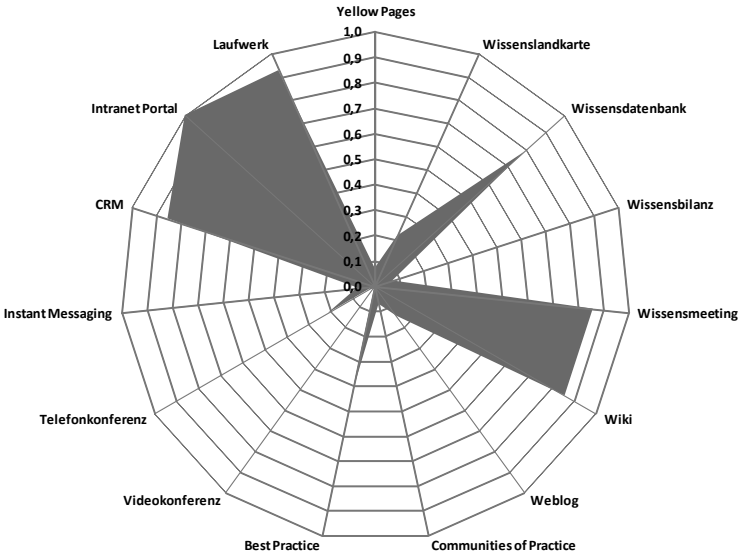


Abbildung 3: Das Anwendungsprofil macht für Organisationen die Potenziale für den Einsatz von Wissensmanagement-Instrumenten sichtbar.

Im Fall der Abteilung mit der höchsten „Wissensproduktivität“ stellt sich heraus, dass diese Abteilung am umfangreichsten von allen bestehende Wissensmanagement-Werkzeuge (z.B. Wissensmeetings/Best Practice, Erfahrungstransfer-Meetings, Wikis etc.) einsetzt.

4.4 Der Nutzen für die Organisation

Für die einzelnen Organisationen in der Praxis liegt der Nutzen dieses Werkzeuges vor allem in der „quantifizierbaren“ (aggregierbaren) Einschätzung der Wissensproduktivität im Vergleich zu anderen Abteilungen in der Branche.

Für den Entwicklungsprozess (Organisationsentwicklung/Change Management) sind zwei Aspekte von besonderer Bedeutung: Erstens (1), die zahlreichen Vorschläge bieten eine Fülle von Ansatzpunkten sofort spürbare und sichtbare Verbesserungen in der Organisation umzusetzen (quICK win). Zweitens (2), das Anwendungsprofil zeigt sofort, welche Werkzeuge für die Steigerung der Wissensproduktivität noch eingesetzt werden könnten.

Dadurch, dass alle Mitarbeiter einer Organisationseinheit an der Befragung teilgenommen haben, ist eine hohe Identifikation gegeben. Jeder Mitarbeiter, jede Stimme wurde bzw. wird berücksichtigt. Das führt erfahrungsgemäß dazu, dass erforderliche Veränderungen in der Abteilung auch von „Allen“ mitgetragen werden.

4.5 Kernaussagen aus der Wissensberater-Perspektive

Aus der Beraterperspektive hat der Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Organisationseinheiten folgende Kernaussagen ermöglicht:

- Abteilungen (Teams), die WEB 2.0 Instrumente und Wissensmanagement-Methoden gezielt einsetzen, haben eine um bis zu 30 % höhere Wissensproduktivität als andere (z.B. Wikis für die Dokumentation von Wissen).

- Der Benchmark Leader hat gegenüber dem Branchen-Durchschnitt eine um 22 % höhere Wissensproduktivität.

- Ein effizientes Informationsmanagement ist die wichtigste Grundlage für die erfolgreiche Einführung von Wissensmanagement. Der Benchmark Leader hat gegenüber dem Branchen-Durchschnitt eine um ca. 30 % höhere Produktivität im Umgang mit Information.

- Der Einsatz von virtuellen Konferenzen (z.B. Telefonkonferenz, Netmeeting etc.) ist entscheidend für die Effizienzsteigerung der Kommunikation.

- Eine „produktive“ Kommunikation ist der Schlüssel für eine effektive Nutzung des Wissens.

5 Weitere Entwicklungsschritte

Die bisherigen Ergebnisse des „quICK win-Benchmark-Wissensproduktivität-Werkzeuges“ bieten für Organisationen die Möglichkeit einer eigenen Standortbestimmung und erste Vergleiche innerhalb der Branche Finanzdienstleistungen. Durch die Ausweitung der Interviews sollen die Kernaussagen überprüft, und zu Handlungsempfehlungen weiterentwickelt werden. Zum Beispiel, in welchen Branchen führt der Einsatz eines Wissensmanagement-Werkzeuges zu einer Steigerung der Wissensproduktivität.

Die Durchführung der Online-Befragungen in anderen Branchen, z.B. High-Tech-Branche (Computer, Telekommunikation) soll die Möglichkeit von branchenübergreifenden Vergleichen ermöglicht werden (Benchmark).

Der Aufbau einer strukturierten Datenbasis soll die Auswertung von Trends im Hinblick auf die Wirkung von eingesetzten Wissensmanagement-Instrumenten ermöglichen.

Literaturverzeichnis

[SR99] della Schiava M., Rees W.; Was Wissensmanagement bringt, Signum Verlag, Wien, 1999, Seite 112.

[Pi06] Pircher R.; Wissen wirkt, die praktische Umsetzung von Wissensmanagement in kleinen, mittleren und großen Organisationen in Österreich, Deutschland und der Schweiz, Donau-Universität Krems, 2006, Seite 36.

[Sc08] della Schiava M.; 2:O Das Spiel mit dem Marketingwissen, Echoverlag, Wien, 2008, Seite 129.

[Dr99] Drucker, P.F.; Management for the 21st Century. HarperCollins, New York, 1999, Seite 125.

[Wi01] Willke, H.; Systemisches Wissensmanagement. Lucius & Lucius, Stuttgart, 2001, Seite 94f.

[ES07] Eschenbach S; Schauer, B. mit Riedl, D; della Schiava, M.: Standards for productive knowledge work. Beitrag angenommen für die ICKM2007 (4th International Conference on Knowledge Management), 27./28.08.2007, Wien

[NG08] North K.; Güldenberg, S.; Produktive Wissensarbeiter(er), Gabler Verlag, Wiesbaden, 2008, Seite 117f.

Strukturierter Transfer von Erfahrungswissen zur kontinuierlichen Organisationsentwicklung: Methodik in Theorie und Praxis

Credit Suisse Group
B.Ackermann
global IT Knowledge Management Competence Center
Lessingstrasse 3
8070 Zürich
benno.ackermann@credit-suisse.com

Abstract

In der Credit Suisse sorgt eine intern entwickelte Wissenstransfer Methodik dafür, dass unersetzliches Wissen (implizites und explizites Wissen) im Unternehmen bleibt – auch wenn Schlüsselpersonen ihren Arbeitsplatz z.B. wegen Pensionierung, internem Job-Wechsel, längerem Urlaub oder Kündigung verlassen.

Das in Theorie und Praxis erprobte Vorgehen wurde in der Begleitung von über 50 Schlüsselpersonen entwickelt und in der Organisation seit Anfang 2008 verankert. Neben den allg. Wissensmanagementaspekten für das Unternehmen, fördert es auch die Personalentwicklung in der Linie und ist gleichzeitig auch Grundlage zur Organisationsentwicklung: Aufgaben und Funktionen werden transparent, was eine effiziente und nachhaltige Veränderung ermöglicht.

1 Unternehmensinterner Wissensfluss optimieren

Eine Person mit Schlüsselwissen (Experte oder Manager) verlässt das Unternehmen in drei Monaten. Auf die Frage, wie nachher wichtige Projekte weiterlaufen und Kontakte in der Firma für den Nachfolger erhalten bleiben, ist dann eine Antwort dieser Art zu hören: Ja, wir haben das geplant und eine Transition Liste mit wichtigen Aufgaben gemacht. Diese wird momentan vervollständigt. Einen Monat vor Vertragsende werden wir den dann durchgehen.

Die Person mit Schlüsselwissen ist weg, der Nachfolger hat sich 2 Monate eingearbeitet. Eine Kaffeepause mit dem Nachfolger zeigt dann die Realität: Er habe das Gefühl, dass die Einarbeitung schlecht geplant sei, die Liste der Aufgaben wäre veraltet und unvollständig, er habe Arbeiten gemacht, die eigentlich schon von seinem Vorgänger erledigt waren und überhaupt sei es nicht sonderlich motivierend, keinen berblick zu haben und von seinen schmunzelnden Stakeholdern in den Projekten den Spruch …ja, das hat dein Vorgänger auch schon versucht zu hören.

Seine Einarbeitungszeit hätte wesentlich effizienter und für alle Beteiligten gewinnbringender gestaltet werden können:

1. Erfahrungswissen des Vorgängers abholen und strategische Neuausrichtung abklären: Welche Aktivitäten fallen weg, kommen hinzu

2. Wertschätzung für geleistete Arbeit des Vorgängers: bersicht und Transparenz über seine Projekte, Aktivitäten, grösste Erfolge …

3. bersicht für den neuen Mitarbeiter schaffen: vom Groben zum Feinen, von der bersicht zur detaillierten Funktion/Aktivität

4. Effizientere Einarbeitungsszeit für den Nachfolger, mehr Motivation, da Entscheidungen früher möglich sind

Erfahrene Mitarbeitende werden pensioniert, wechseln intern die Stelle, kündigen oder nehmen längere Zeit Urlaub. Der daraus resultierende Wissensverlust für das Unternehmen kann immens sein: Mit einer Schlüsselperson, welche den Arbeitsplatz verlässt, geht auch wichtiges Erfahrungswissen. Das ist an und für sich schon schlimm genug – aber es kommt noch schlimmer: Wie kann fundiert entschieden werden, ob die Person überhaupt wichtiges Schlüsselwissen hatte, wie gross das unternehmerische Risiko effektiv sein wird, wenn die nötige Transparenz nicht vorhanden war?

Neben dem Verlust an Erfahrungswissen (implizites Wissen), kann auch dokumentiertes (explizites) Wissen nicht mehr effizient genutzt werden, weil nicht bekannt ist, wo es festgehalten wurde, oder wofür es angewendet werden kann, wer die entscheidenden Kontakte sind.

Die Wissenstransfer Methodik zeigt auf, wie Transparenz der Arbeitsabläufe, Wertschätzung gegenüber den Mitarbeitenden, effektive Risikobeurteilung und darauf aufbauender Wissenstransfer in einer global tätigen Unternehmung als Modell entwickelt, getestet und in alltäglichen Prozessen verankert wurden.

1.1 Ausgangslage

Während der Einarbeitungszeit einer neuen Mitarbeiterin nehmen dokumentiertes Wissen (z.B. Betriebsanleitungen, Prozessbeschreibungen…) und Erfahrungswissen (z.B. persönliches Netzwerk in Notsituationen) zu.

Der Wert des dokumentierten Wissens (dunkelblau) steigt rapide an, die Mitarbeiterin benötigt in einer ersten Phase viel explizites Wissen, als Grundlage des Einstiegs in den Berufsalltag. Erfahrungswissen (hellblau) wird aufgebaut. So nimmt z.B. die Vernetzung innerhalb der Firma zu, die neue Mitarbeiterin weiss sich zusehends selber zu helfen und wird zu einer anerkannten Fachkraft in ihrem Bereich.

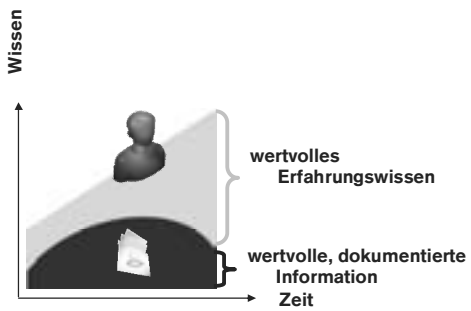


Abbildung 1: Einarbeitung neuer Mitarbeiter

Mit zunehmender Einarbeitung der Mitarbeiterin nimmt die Menge und der Wert des Erfahrungswissens zu, wichtige Kontakte werden geknüpft, Situationswissen und Zusammenhänge aufgebaut.

Umgekehrt verhält es sich mit dem expliziten, dokumentierten Wissen: Es wird nur soviel wie unbedingt nötig (wenn überhaupt) festgehalten; man weiss ja mehr und mehr, wie es geht . Mit zunehmender Zeit nimmt die Menge und der Wert des dokumentierten Wissens ab.

Damit ergibt sich folgende Ausgangslage:

1. Das Erfahrungswissen ist mit zeitlich zunehmendem Wert in den Köpfen der Mitarbeitenden

2. Dokumentiertes Wissen ist mit zeitlich abnehmendem Wert in Systemen und auf Datenträgern (z.B. Papier)

Verlässt nun eine Schlüsselperson für längere Zeit (z.B. Krankheit, Urlaub), oder für immer (Pensionierung, interner Jobwechsel, Kündigung) ihren Arbeitsplatz, stehen Führungskräfte vor dem Problem, eine neue Arbeitskraft zu rekrutieren. Zum Glück ist da noch die Jobdescription der Vorgängerin – aber ist diese noch aktuell? Was machte nun die Vorgängerin genau? In welchen Projekten war sie wie beteiligt? Wie hiessen die Stakeholder in den unterschiedlichen Bereichen schon wieder – da gab s doch diesen .. ?

1.2 Wissenslücke bei Mitarbeiterwechsel

Ein Mitarbeiterwechsel fördert die Schwächen im Umgang mit Wissen sichtbar ans Licht: Wer hat das Erfahrungswissen des nun fehlenden Führungsverantwortlichen oder des fehlenden Experten? Der Stellvertreter, welcher während den Urlaubsabsenzen jeweils in zwei Projekten (von 12 Projekten) Entscheidungskompetenzen hatte und deshalb nur einen rudimentären Einblick in die Gesamtverantwortung seines Kollegen erhielt?

Wenn ein Mitarbeiter das Unternehmen verlässt, geht wertvolles Erfahrungswissen (implizites Wissen) verloren. Darüber hinaus kann dokumentiertes (explizites) Wissen nicht mehr genutzt werden, weil nicht bekannt ist, wo es festgehalten wurde, oder wofür es angewendet werden kann, wer die entscheidenden Kontakte sind. Der Nachfolger beginnt seine Arbeit mit dokumentierter Information, die teilweise nicht mehr aktuell ist, wenn überhaupt vorhanden. Arbeitskollegen helfen so gut als möglich, Wissenslücken zu schliessen, was sehr zeitintensiv und kostspielig ist.

Wie der Vorgänger, wird auch der Nachfolger einen Lernprozess in der Einarbeitungszeit durchlaufen, der viele Wiederholungen und ineffiziente Arbeitsabläufe enthält: Das Rad wird dabei oft neu erfunden.

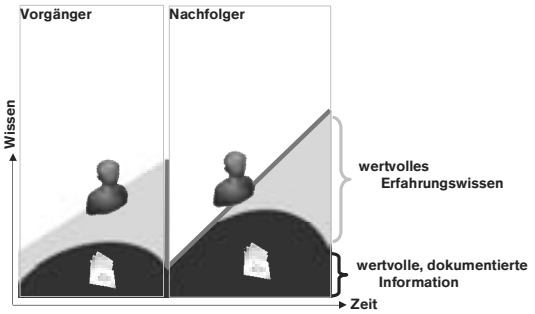


Abbildung 2: Wissenslücke und Wissenszunahme eines Nachfolgers

1.3 Optimierte Wissensweitergabe – möglichst kleine Wissenslücke bei Mitarbeiterwechsel

Genau an diesem Punkt setzt die Vorgehensweise an: Stellen Sie sich vor, ein Vorgänger hätte einen Teil des eigenen Erfahrungswissens an den Nachfolger weitergeben können.

Vorteile aus der Sicht des Unternehmens
- Bewahren des Erfahrungswissens des Vorgängers
- Keine ineffizienten und unnötig langen Einarbeitungszeiten mit Leerläufen
- Effiziente bergabe mehrerer Projekte oder eines Arbeitsbereichs

- Motivation fördern für Mitarbeitende: weniger ineffiziente Arbeit (nicht nochmals tun, was der Vorgänger auch schon machte), mehr und schneller Entscheidungs-kompetenzen erlangen
- Transparenz in Funktion und Arbeitsabläufen der Mitarbeitenden und der Organisation
- Potentiale für Verbesserungen in Prozessen und Kundenorientierung können erkannt und ausgeschöpft werden
- Mitarbeiter- und Organisationsentwicklung auf Basis von Transparenz und Fakten
- Schliessen der Lücke zwischen Unternehmensvision und Arbeitsalltag

Vorteile aus der Sicht des Nachfolgers
- effizientere, kürzere und motivierendere Einarbeitungszeit
- Motivation durch schnellere Entscheidungsfähigkeit: fundierte und tragfähige Entscheidungsgrundlagen
- Aufrechterhalten und Nutzen des persönlichen Netzwerks des Vorgängers
- schneller auf Augenhöhe sein mit Arbeitskollegen

Vorteile aus der Sicht des Vorgängers
- Arbeitszeugnis mit den echten Projekten, Fertigkeiten und Fähigkeiten
- Wertschätzung und Motivation, da interessiert sich jemand für das, was ich tue
- Unterstützung in der Laufbahnplanung durch mehr Transparenz in Wissensgebieten und Funktionen

Damit kann eine win – win – win Situation geschaffen werden.

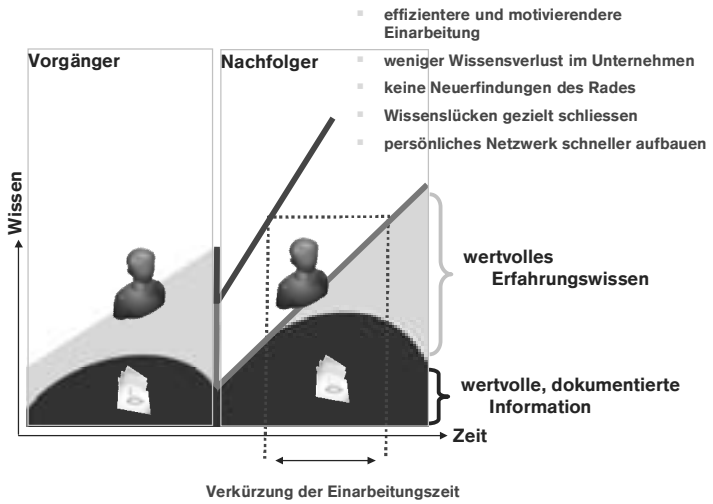


Abbildung 3: Potential einer optimierten Einarbeitung durch Wissenstransfer

1.4 Optimierte Wissensweitergabe – Wissenstransfer bei der Credit Suisse im Detail

Wissenstransfer Methodik in der Credit Suisse

Die Wissenstransfer Methodik, welche in der Credit Suisse eingesetzt wird, basiert auf der Analyse interner Businessprozesse und besteht aus:

1. Initialisierung des Wissenstransfers mit Linemanager und Vorgänger
2. 3 Phasen: Identifikation, moderierte / nicht moderierte Weitergabe, Transfer Struktur / Umwandlung

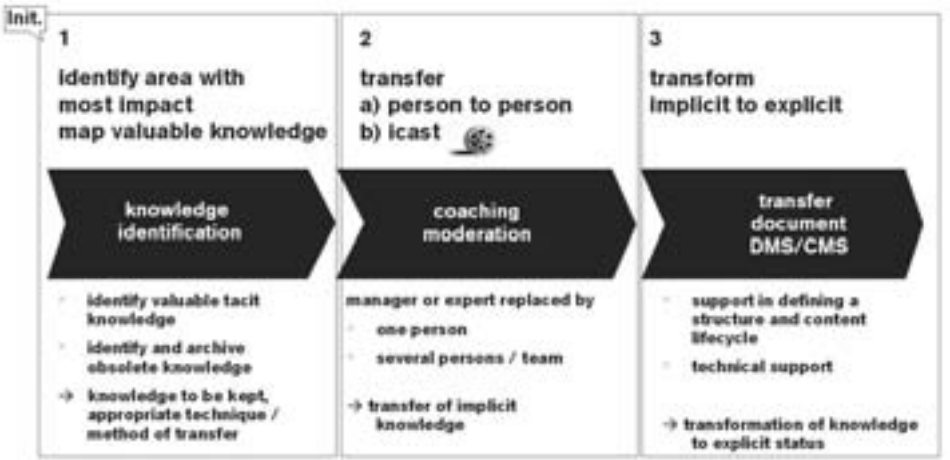


Abbildung 4: Methodik mit Initialisierung und drei Phasen

Initialisierung

Gemeinsam mit Vorgesetzem und Vorgänger wird abgeklärt, welche Aktivitäten und Funktionen auch für den Nachfolger von Bedeutung sein werden: Strategie der Organisation, Zielsetzung des Wissenstransfers aus Sicht des Vorgesetzten, Ausgangslage, Ressourcen, an die Umstände und an die Personen angepasste Vorgehensweise. Alle Beteiligten committen sich anschliessend zum vereinbarten Vorgehen und der Nachfolger sendet die Einladungen zu den weiteren Transfer Sessions. Er hat den grössten Nutzen daraus und wird deshalb auch um einen organisatorisch korrekten Rahmen bemüht sein. Falls notwendig, kann auch der Vorgesetzte optional eingeladen werden, das erzeugt mehr Visibilität und sichert unter gewissen Umständen die Durchführung, auch wenn der Alltag dann hektisch (wie immer) ist: Die Transfer Sessions sind gesetzt und bleiben es.

Phase 1 – Identifikation des Wissens
In einer ersten Phase werden das zu bewahrende Wissen identifiziert, aufgezeichnet und geeignete Methoden für den Wissenstransfer bestimmt.

Mit der dabei erstellten Knowledge Map steht erstmals eine bersicht des erforderlichen Wissens und eine Priorisierung für den bergang zur Verfügung. Darin enthalten sind interne und externe Organisations-Stakeholder, Prozesse, Kontaktpersonen, Best Practice, Notfallszenarien, Systeme, bereits verfügbare Informationen (z.B. Dokumente oder Wikis) etc.

Im Idealfall steht für die Wissensidentifikation der Vorgänger und der Nachfolger zur Verfügung. Durch die Anwesenheit des Nachfolgers erhält dieser im Originalton Hinweise zu den jeweiligen Entstehungsschritten der Wissenslandkarte. Es wird verständlich, was wie und unter welchen Umständen vom Vorgänger in einem Bereich gemacht wurde.

In dieser Phase ist die Moderation entscheidend: Sie ist dafür verantwortlich, dass eine aussagekräftige Wissenslandkarte entsteht, an der sich sämtliche weiteren Schritte wie Priorisierung und Strukturierung orientieren. Die Sichtweise von aussen hat sich in vielen Fällen als sehr gewinnbringend erwiesen, weil dadurch auch die vermeintlich klaren Fragen gestellt und transparent beantwortet werden, welche ein Nachfolger in seiner Rolle gar nicht stellen kann, oder nicht stellen möchte. Die Wissensidentifikation ist der eigentliche Schlüssel für jede weitere Aktivität und soll deshalb auch entsprechend genau und detailliert gemacht werden. Dafür sind zwischen zwei und vier Halbtage einzuplanen.

Im Rahmen des Referats werden Beispiele solcher Wissenslandkarten gezeigt und die standardisierte Farb- und Symbolwahl erläutert.

Nach der Erstellung der Wissenslandkarte und der Priorisierung legen alle Beteiligten das weitere Vorgehen fest und bestimmen die dazu erforderlichen Ressourcen im Detail.

Phase 2 – Weitergabe des Wissens

In der zweiten Phase wird das Wissen (= Information im Kontext) durch die in Phase 1 definierten Methoden an die Nachfolger weitergegeben, sei es eine Einzelperson oder ein Team. Dazu wird die Knowledge Map zu einem Transfer-Dokument verfeinert. Dieses Dokument begleitet den gesamten Wissenstransfer und wird vom Nachfolger laufend aktualisiert, so dass der Fortschritt jederzeit ersichtlich ist.

In dieser Phase kann zwischen moderierten und nicht moderierte Methoden des Wissenstransfers unterschieden werden:

1. Moderierte Methoden: eher komplexeres Wissen wie Prozesse, Notfallszenarien, persönliches Netzwerk…
   Dieses Wissen wird mit bekannten Methoden aus Wissensmanagement, Coaching, Moderation weitergegeben. Die Auswahl der Methoden ist dabei auf den Inhalt und die Rahmenbedingungen abgestimmt. Beispielweise gelange zum Einsatz: Story Telling, SWOT Visualisierung, Best Practice, Worst Practice, Visualisierung des persönlichen Netzwerks, Case based Walkthrough, Survival Guide etc.

2. Nicht moderierte Methoden: z.B. Systemwissen, das weitergegeben wird – wo muss welche Eingabe in welchem Format erfolgen

Falls die Nachfolge noch nicht bestimmt ist, wird das Erfahrungswissen durch den Vorgänger und den Moderator, welcher die Rolle des Nachfolgers übernimmt, anhand der Knowledge Map auf iCast Video festgehalten. Der Nachfolger erhält somit 2-3 Monate später als Onboarding Unterstützung einen Link zum Video, auf welchem sich die Knowledge Map und der jeweilige Bereich plus der Originalton des Vorgängers befinden.

Phase 3 – Umwandlung des Wissens

In der dritten Phase wird das Erfahrungswissen des Vorgängers, soweit sinnvoll und mit vertretbarem Aufwand machbar, in niedergeschriebenes, explizites Wissen umgewandelt. Das dabei entstandene Transfer Dokument dient auch als Journal des Wissenstransfers dienen. Dazu kann es bereits in der zweiten Phase Weitergabe des Wissens angelegt werden. Es hilft dem Nachfolger im neuen Umfeld den berblick zu behalten: Status des Transfers, Hinweise auf Informationen, Personen, Szenarien etc.

Die Wiederverwendbarkeit des Transferdokuments macht sich bezahlt, wenn zu einem späteren Zeitpunkt ein Stellvertreter oder ein weiterer Nachfolger eingearbeitet werden soll: Der Kreis schliesst sich, Phase I beginnt mit den neuen Personen, aber nun mit einer wesentlich komfortableren Ausgangslage für den neuen Nachfolger.

Daraus ist erkennbar, dass nicht nur Personalentwicklung mit der Methodik unterstütz wird, sondern auch das Potential zur Organisationsentwicklung besteht: Aufgaben und Funktionen von Organisationseinheiten werden transparent und können auch entsprechend sinnvoll und nachhaltig verändert werden.

2 Bisherige Erfahrungen

Die über 50 bisherigen Transferprojekte haben gezeigt, dass Mitarbeitende grundsätzlich gerne Erfahrungswissen weitergeben, wenn sie ihren Arbeitsplatz geordnet und mit der adäquaten Wertschätzung verlassen können. Es wurde als Teil einer umfassenden Wertschätzung für die geleistete Arbeit erachtet, wenn im Detail sichtbar und auch nachvollziehbar wurde, wo der Vorgänger welche Aktivitäten und Funktionen hatte. Nicht zuletzt wird damit auch eine Zielvereinbarung oder ein allfälliges Arbeitszeugnis wesentlich aussagekräftiger und fundierter.

Die Initialisierungsphase wurde in jedem Fall auch dazu verwendet, eine Beurteilung vorzunehmen, wie erfolgsversprechend das Vorhaben Wissenstransfer mit den gegebenen Rahmenbedingungen beurteilt werden kann. Waren diese wenig sinnvoll, wie z.B. ein Vorgänger, der nicht zur freiwilligen Mitarbeit überzeugt werden kann, oder kein zeitliches Commitment, wurde von einem Wissenstransfer abgesehen. Dieser Umstand ist jedoch in ganz wenigen Ausnahmen eingetreten (2 auf 58 Wissenstransfers).

Die volle Wirksamkeit kann sich nur entfalten, wenn Vorgänger und Nachfolger ein persönliches Interesse daran haben, Wissen weiterzugeben resp. dieses als Grundlage für die eigen Einarbeitung zu verwenden.

Alle Beteiligten sind sich einig, dass mehr Transparenz eine fundiertere Mitarbeiterbeurteilung ermöglicht, dies bezüglich Projektarbeit und persönliche Skills. Damit ist eine Grundlage zur Personalentwicklung gelegt: Der Mitarbeiter kann sich entsprechend seinen Fähigkeiten entwickeln und wird gefördert. Ein Vorgesetzter erachtet es als Vorteil, einen Mitarbeiter weiter zu entwickeln, wenn seine Funktionen transparent sind. Die Befürchtung eines unbekannten und daher auch gefährlichen Risikos kann entkräftet werden.

Last but not least erschien in den gemachten Projekten das erhöhte Interesse des Vorgesetzten an der Leistung und an den Funktionen des Mitarbeiters als Motor für die Motivation des Mitarbeiters: Jetzt ist die erhoffte Management Attention da, die oft gewünschte Transparenz erzeugt, dann kann der Mitarbeiter auch etwas daraus machen.

WIEM 2009

Messen, Bewerten und Benchmarken des wirtschaftlichen Erfolgs von Wissensmanagement

Case Studies and Success Measurement of Knowledge Management

Prof. Dr. Dieter Hertweck
Hochschule Heilbronn

Prof. Dr. Gerold Riempp
European Business School
Oestrich-Winkel

Dr. Markus Junginger
FESTO AG & Co. KG

Prof. Dr. Stefan Smolnik
European Business School
Oestrich-Winkel

Ulrich Schmidt
EnBW AG

Markus Will
Fraunhofer IPK Berlin

Beschreibung des Workshops

Nach einer Hochphase der Wissensmanagement-Disziplin zu Beginn des Jahrtausends ist die Euphorie der Ernüchterung gewichen. Einige gescheiterte Einführungsinitiativen und die Tatsache, dass Wissensmanagement in Zeiten immer kleiner werdender Budgets oft als „Luxus“ betrachtet wird, lasten auf der Disziplin.

Vor dem Hintergrund zunehmender Wettbewerbsintensität, Unternehmensübernahmen /-fusionen und sich verkürzender Innovationszyklen ist dies eine unbefriedigende Situation, die eine schlechte Ausgangsposition bei der Entwicklung des Wettbewerbsfaktors „Wissen“ zur Folge hat. Detaillierte Kenntnisse der ökonomischen Dimension sind der zentrale Erfolgsfaktor für Wissensmanagement im Unternehmen.

Wie aber lässt sich der ökonomische Erfolg von Wissensmanagement im Unternehmen messen und wie mit dem anderer Unternehmen vergleichen?

Im Wesentlichen können zwei Ansätze unterschieden werden. Einerseits handelt es sich um Verfahren, die auf Projekt- bzw. Prozessebene die Wirkungen einzelner Maßnahmen messen und auf eindeutigen Kausalmodellen aufbauen. Andererseits können summarische Verfahren identifiziert werden, die im Sinne eines Bilanzgedankens den immateriellen Wert Wissen eines Unternehmens zu erfassen und zu entwickeln versuchen. Da sich beide Ansätze trotz unterschiedlicher Ausgangsphilosophien hervorragend ergänzen und in praktischen Benchmarking-Vorhaben zunehmend konvergieren, soll der Workshop dazu genutzt werden, über die den Erfolgsmessungen zu Grunde liegenden Referenzmodelle und deren Entwicklungsperspektiven zu diskutieren.

In einer Key-Note-Speech wird sich Dr. Hofer-Alfeis einleitend mit der Frage beschäftigen, ob und wie sich der wirtschaftliche Erfolg von Wissensmanagement überhaupt nachweisen lässt?

Im ersten Teil des Workshops werden stärker prozessorientierte Benchmarkingmethoden, im zweiten stärker an die Wissensbilanzierung angelehnte Bewertungsverfahren vorgestellt. Im Dritten Teil werden sowohl prozessorientierte als auch summarische Methoden an Hand von Fallstudien vertiefend behandelt.

Abschließend erfolgt auf Basis der vorgestellten Studien eine moderierte Diskussion zum Thema Referenzmodelle für die Wirtschaftlichkeitsmessung von Wissensmanagement in Unternehmen.

Programmkomitee

Dr. Andreas Abecker, FZI Karlsruhe

Dr. Kay Alwert, alwert. GmbH & Co. KG

Prof. Dr. Andrea Back, University of St. Gallen

Dr. Manfred Bornemann, Intangible Asset Consulting GmbH

Kyra Dohrin, Robert Bosch GmbH

Anja Flicker, Reinisch AG

Prof. Dr. Andreas Gadatsch, Fachhochschule Bonn-Rhein Sieg

Prof. Dr. Norbert Gronau, University of Potsdam

Prof. Dr. Stefan Güldenberg Hochschule Liechtenstein

Prof. Dr. Dieter Hertweck, Hochschule Heilbronn

Dr. Josef Hofer-Alfeis, Amontis Consulting AG

Prof. Dr. Dimitris Karagiannis, Universtität Wien

Prof. Dr. Knut Hinkelmann, Fachhochschule Nordwestschweiz

Dr. Ioannis Iglezakis DaimlerChrysler AG (angefragt)

Dr. Markus Junginger, FESTO AG & Co. KG

Prof. Dr. Harald von Kortzfleisch, University of Koblenz-Landau

Prof. Dr. Helmut Krcmar, TU München

Dr. Christine Legner, European Business School (EBS)

Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins, Fraunhofer IPK Berlin

Dr. Karl-Heinz Leitner, Austrian Research Centers GmbH

Prof. Ludwig Nastansky, University of Paderborn

Prof. Dr. Klaus North, Fachhochschule Wiesbaden

Claudia Petrik, Netviewer AG

Prof. Gerold Riempp, European Business School (EBS)

Prof. Dr. Gabriele Schäfer, Hochschule Heilbronn

Dr. Matthias Scheiblich, Merlin-Zwo Unternehmensgruppe

Ulrich Schmidt, EnBW AG

Prof. Dr. Stefan Smolnik, European Business School (EBS)

Hans-Peter Schnurr, ontoprise GmbH

Dr. Sarah Spiekermann, Humboldt-University Berlin

Prof. Dr. Susanne Strahringer, University of Dresden

Henrik Schunk, Schunk GmbH&Co. KG

Prof. Rudi Studer, AIFB Universität Karlsruhe (TH)

Günther Szogs, Commerzbank AG

Markus Will Fraunhofer IPK

Volker Wintergerst, Ebner, Stolz, Möhning

LONG PAPERS

Zur Bedeutung von Referenzmodellen bei der Erfolgsmessung von Wissensmanagementprojekten und der Wissensmanagementorganisation

Prof. Dr. Dieter Hertweck

Institut für Electronic Business
Hochschule Heilbronn
Max-Planck-Strasse 39
74081 Heilbronn
hertweck@hs-heilbronn.de

Dr. Markus Junginger

Knowledge Management und IT Controlling
Festo AG & Co. KG
Plieninger Straße 50
73760 Esslingen
jngn@de.festo.com

Abstract: Erfolgsmessungen im Wissensmanagement gestalten sich heutzutage oft deshalb schwierig, weil es kein gemeinsames Vokabular und Verständnis für die Dimensionen gibt, deren Erfolg gemessen werden soll. Der Artikel ist ein Plädoyer für den Einstieg in die Entwicklung eines von der Community von Wissenschaft und Anwendern getragenen, einheitlichen Referenzmodells.

1 Einführung

Die letzten Monate des Jahres 2008 werden in starkem Maße von der Finanzkrise und der zu erwartenden Rezession bestimmt. Für das Wissensmanagement in Unternehmen scheint dies sehr unterschiedliche Konsequenzen mit sich zu bringen. So haben einige Unternehmen im Finanzdienstleistungssektor unter wirtschaftlichem Druck ihre Wissensmanagementorganisation in den letzten Monaten als überflüssigen Kostenfaktor aufgelöst; andere Unternehmen im Hochtechnologiebereich bauen derzeit ihre Wissensmanagementsysteme und -aktivitäten auf und aus, ohne allerdings zu wissen wie sich die dort zeitversetzt eintretenden wirtschaftlichen Schwierigkeiten auf den weiteren Ausbau auswirken. Um es auf einen Nenner zu bringen:

- Wissensmanagement scheint in einigen Branchen noch immer eine „Schönwetterdisziplin“ zu sein, von der man sich in Zeiten wirtschaftlichen Drucks schnell verabschiedet.

Nimmt man diese Beobachtungen ernst, so lässt sich folgendes feststellen:

Wissensmanagement ist als unhinterfragte Funktion und Notwendigkeit noch nicht in allen Unternehmen angekommen.

Die Gründe hierfür sind vielfältig, ein wesentlicher ist jedoch die Schwierigkeit, den Erfolgsbeitrag von Wissensmanagement für das Unternehmen zu messen, bzw. die Leistungsfähigkeit der eigenen Wissensmanagementorganisation mit der anderer Unternehmen zu vergleichen. Eine unbefriedigende Situation, vor der -geschichtlich betrachtet- auch die IT- [C06] oder die Logistikfunktion von Unternehmen in der Vergangenheit standen. Diese haben aus heutiger Sicht aber eine Antwort auf die Frage gefunden [Z05], während das Wissensmanagement sich noch immer schwer damit tut.

Was haben diese Funktionsbereiche anders gemacht? Eine der Antworten, und dies möchte ich im Folgenden begründen, ist die Verpflichtung auf Referenzmodelle und die Referenzmodellierung. Um messen und bewerten zu können, braucht man zumindest ein gemeinsames Vokabular und Metamodelle, gegen die man messen und bewerten kann.

2 Referenzmodellierung

Nach Fettke/Loos [F02] ist ein Referenzmodell „ein Modell, das bei der Entwicklung eines individuellen Modells eines Unternehmens einer spezifischen Klasse nützlich ist“. Ein Leitbild der Referenzmodellierung, im Sinne eines idealen zukünftigen Zustands, ist die Konstruktion unternehmensspezifischer Modelle auf Basis vorgefertigter Modelle bzw. Modellbausteine.“

Auf diese gemeinsamen Bausteine hat man sich über die Jahre hinweg in verschiedenen Domänen, wie etwa dem IT-Service-Management oder dem Supply-Chain-Management (SCOR-Modell) [S08] geeinigt. Das IT-Service Management kennt die Ansätze CoBit, welcher die strategische Ausrichtung der IT am Unternehmen betont, oder ITIL, der etwas stärker die Effizienz der IT-Prozesse adressiert.

Abbildung 1: Referenzmodell CoBit

Beim sogenannten CoBit-Würfel, wird die Geschäftsstrategie über Geschäftsziele auf die IT-Strategie und IT-Ziele gemappt. Die IT-Ziele werden von IT-Geschäftsprozessen erfüllt, die wiederum bestimmter IT-Ressourcen bedürfen. Das interessante an CoBit ist, dass aus best-practice Projekten heraus bereits Zuordnungsvorschläge zwischen den verschiedenen Zielen, Geschäftsprozessen und Kennzahlen gemacht werden können.

Das ITIL-Referenzmodell hat seine Stärke in der konsequenten Prozess- und Lebenszyklusorientierung. D.h. für die wesentlichen Geschäftsprozesse zum Betrieb der Informationssysteme gibt es Gestaltungsvorschläge bis auf die Aktivitätenebene, die sich ebenfalls aus best-practice Beispielen der Vergangenheit ableiten; einen ähnlichen Ansatz hat Hofer-Alfeis 2007 für das Wissensmanagement vorgeschlagen [BK07]. Beide ITSM-Referenzmodelle haben seit ihrer Einführung, das Management von IT-Dienstleistungen transparenter und messbarer gemacht, und somit die Bedeutung der Funktion als ganzes gefestigt. In der Alltagspraxis bedeutet dies heute, dass sich jeder IT-Leiter mit nahezu jedem anderen in einem gemeinsamen Vokabular unterhalten kann, und dass sie relativ gut, die Vergleichbarkeit der Leistung ihrer Prozesse diskutieren und bewerten können. Von diesem Zustand ist das Wissensmanagement derzeit noch ein wenig entfernt.

3 Messen und Benchmarken von Wissensmanagement

Beschäftigt man sich mit der Frage, wie man die Leistungsfähigkeit oder den Wertbeitrag des Wissensmanagements im Unternehmen messen oder vergleichen kann, sollte man sich zuerst des Messobjekts und seiner Eingebundenheit in ein Objektmodell vergewissern, da dieses ganz wesentlich die Art des Vergleichs und der anzuwendenden Metriken bestimmt. Wie dies von statten gehen kann, soll an Hand zweier Fälle erläutert werden. Im ersten soll der Nutzen des Einsatzes einer Lösungsdatenbank für die Produktkonfiguration eines technischen Systems gemessen werden, im zweiten Fall geht es darum, die Effektivität der Wissensmanagementorganisation dreier Großunternehmen miteinander zu vergleichen. Obwohl beide Fälle zuerst sehr unterschiedlich erscheinen, wird abschließend argumentiert, dass sie trotzdem auf dem Verständnis eines gemeinsamen Metamodells basieren.

3.1 Messung des Nutzens einer Lösungsdatenbank für den Vertriebsprozess in einem Automatisierungsunternehmen

Ein Automatisierungsunternehmen hat festgestellt, dass die Konfiguration komplexer Systeme im Vertrieb immer wieder mit Fehlern behaftet ist, was eine erhebliche Verlängerung und Verteuerung des Auftragsabwicklungsprozesses mit sich bringt. Es ist deshalb an der Frage interessiert, was die Einführung einer Lösungsdatenbank, die Produktkonfigurationen verwaltet, an Nutzen für den Vertriebsprozess mit sich bringt?

Diese Frage wurde mit einer an der Hochschule Heilbronn entwickelten Messmethode in sechs Phasen bearbeitet [HJ07], die das Verhältnis von Leistungsprozess (Vertriebsprozess), dessen Outputdaten und dem angewandten Wissensmanagementprojekt (Design und Implementierung einer Lösungsdatenbank) betrachtet (s. Abb.2)

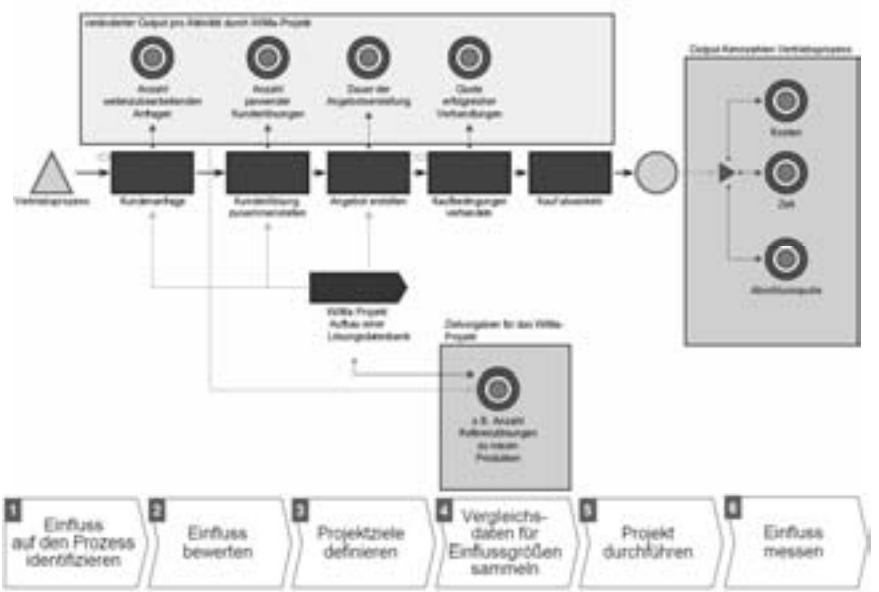


Abbildung 2: Vorgehensweise zur Bewertung von Wissensmanagementprojekten

(Bsp. Aufbau einer Lösungsdatenbank)

Phase 1: Einfluss auf den Prozess identifizieren

Zunächst muss eine Gruppe „Identifizierer“ festgelegt werden, die die Wirkung des Vertriebsprozesses auf den Unternehmenserfolg einschätzen kann.

Phase 2: Einfluss bewerten

Gruppenmitglieder bewerten unabhängig voneinander den geplanten Einfluss des WM-Projektes auf die identifizierten Aktivitäten. Dabei sollte zwischen Kennzahlen unterschieden werden, mit denen man den Einfluss von Wissensmanagementprojekten auf Wertschöpfungsaktivitäten misst, und solchen, die die Outputveränderungen des Wertschöpfungsprozesses beschreiben (s. Abb.3).

In unserem Beispiel könnte man sich von einer Lösungsdatenbank etwa die Erhöhung der Anzahl passender Kundenlösungen (Kennzahl an Aktivität „Kundenlösung zusammenstellen“) und eine gesteigerte Quote akzeptierter Angebote (Output-Kennzahl des Vertriebsprozesses) vorstellen.

Phase 3: Projektziele definieren

Aus den in Kennzahlen formulierten Änderungen im Wertschöpfungsprozeß ergibt sich die inhaltliche und monetäre Zielvorgabe für das Wissensmanagementprojekt.

Erhofft man sich durch den Einsatz einer Lösungsdatenbank bspw. eine Erhöhung der Abschlussquote von dreißig Prozent bei zweitausend Euro Umsatz pro Auftrag, und kann man bei hundert Aufträgen pro Jahr die Prozesskosten mit Ihr von tausend auf fünfhundert pro Auftrag senken, dürfte der Aufbau der Lösungsdatenbank maximal 85.500 Euro bei angenommenen zehn Prozent Verzinsung kosten, damit sich die Investition innerhalb eines Jahres lohnt.

Die Investitionen in soziotechnische Systeme sollten eher konservativer kalkuliert werden, um Latenzzeiten zu berücksichtigen, die mit Adaptions- und Anlernphasen verbunden sind. Ferner gilt es in der Planung eines Messsystems mögliche Störvariablen, wie z.B. Preisabweichungen, frühzeitig zu berücksichtigen.

Phase 4: Vergleichsdaten für Einflussgrößen sammeln

In Phase vier werden der Zeitpunkt der Nullmessung, die Messreihe und Messintervalle festgelegt. Eine Herausforderung bleibt der Ausschluss von Störvariablen, und damit die interne Validität des Messmodells.

Phase 5: Projekt durchführen

Führt man nach der gemeinsamen Festlegung von Zielen, Meßmethoden und Kennzahlen die eigentliche Erfolgsmessung durch, hat dies einen nützlichen Nebeneffekt: die Aufmerksamkeit für den Beitrag des Wissensmanagements steigt bei allen Beteiligten. Sie haben sich im Rahmen der Bewertung mit dem Einfluss von Wissen auf die Aktivitäten ihres Wertschöpfungsprozesses intensiv beschäftigt.

Phase 6: Einfluss messen

Nach Projektinitialisierung kann zu einem zuvor bestimmten Messzeitpunkt oder einer Messreihe die Erreichung der Projektziele geprüft werden. Eine Nachmessung sollte mittelfristig wiederkehrend stattfinden, da die erfolgreiche Diffusion von Wissen in Geschäftsprozessaktivitäten einer gewissen Inkubationszeit bedarf.

3.2 Benchmarken des Nutzens von Wissensmanagementorganisationen zwischen Unternehmen

In den Jahren 2007/2008 wurde an der Hochschule Heilbronn in Zusammenarbeit mit dem Wissensmanagement der Festo GmbH&Co.KG, sowie der ENBW AG an der Frage gearbeitet, wie man die sehr unterschiedlichen Wissensmanagementorganisationen beider Unternehmen qualitativ vergleichen könnte? Dies stellte sich nach näherem Hinsehen als durchaus anspruchsvoll heraus, da beide Unternehmen sehr unterschiedliche Referenzmodelle und Begrifflichkeiten verwendeten. Ein erster, spontaner Vergleich erschien nahezu unmöglich. Aus diesem Grunde wurden vornweg alle wesentlichen, am Markt bekannten Referenzmodelle zur Messung und Bewertung des Wissensmanagements analysiert und mögliche Homologien abgeleitet. Es waren dies im Wesentlichen:

- die Wissensbilanz Made in Germany nach FHG/IPK [AK05]
- Das Wissensmanagementprozessmodell nach Hofer-Alfeis [BK07]
- der Knowledge Strategy-Process (KSP) nach Hofer-Alfeis [HA02]
- das Intellectual Capital Reporting nach Edvinson (ICR) [ED02]
- Das Reifegradmodell nach North [NPR98]
- Das Knowledge Management Benchmarking der EBS [R04]

Aus diesen Modellen leiteten wir ein pyramidales Referenzmodell ab (s. Abb. 4), welches die Schichten der Business-Strategie, Wissensmanagementstrategie, Wissensmanagement-Maßnahmen, Wissensmanagement-Systeme und Ressourcen mit den Prozess-Klassen des Wissensmanagement-Prozessmodells von Hofer-Alfeis (von Planen und Steuern bis Wissensmanagement-Systeme bereitstellen) verknüpft.

Im Ergebnis erhielten wir so ein Messinstrument, mit dem man das Wissensmanagementsystem dreier sehr unterschiedlicher Grossunternehmen messen und vergleichen konnte. Als schwierig erwies sich die Reifegradmessung auf Basis der vorgefundenen Wissensmanagementprozessqualitäten. Sie wurde jedoch in Anlehnung an die im CMMI-Referenzmodell [SWGH08] vorgeschlagenen Bewertungslevels von Geschäftsprozessen angelehnt. Dabei steht:

- 0: für Incomplete: Ein entsprechender WiMa-Prozess existiert nicht, das WiMa-Ziel wird nicht erreicht.
- 1: für Performed: Der WiMa-Prozess wird ad hoc und intuitiv durchgeführt und erreicht sein Ziel.
- 2: für Managed: Der WiMa-Prozess wird unter Kontrolle einer Führungskraft, jedoch meist unstandardisiert durchgeführt.

- 3: für Defined: Der WiMa-Prozess wird standardisiert ausgeführt und schrittweise verbessert.

- 4: für Quantitatively Managed: Der WiMa-Prozess wird mit Hilfe einer statistischen Prozesskontrolle geführt und gesteuert.

- 5: für Optimizing: Der WiMa-Prozess wird mit Hilfe einer statistischen Prozesskontrolle verbessert.

Das Problem der Intersubjektivität der qualitativen Bewertung durch die Wissenschaftler wurde über eine Verlinkung der Audiofiles der Antworten der Wissensmanager auf die abgefragten Merkmalsdimension mit der Messgröße erreicht. So konnte jeder Befragte nach der Befragung die Bewertung seiner Messgrößen nachvollziehen und gegebenenfalls hinterfragen.

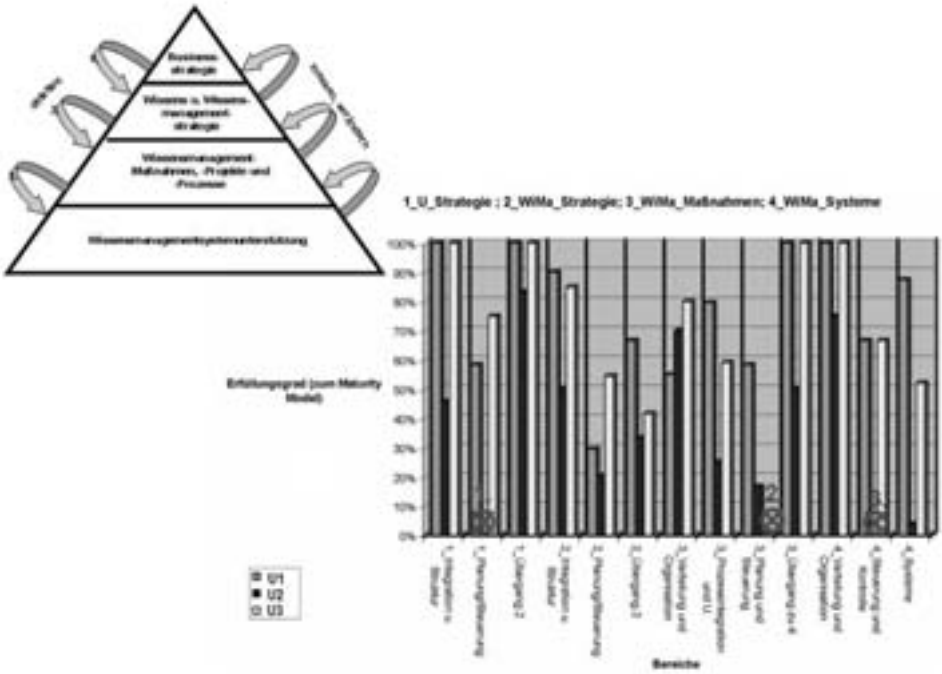


Abbildung 3: Pyramidales Referenzmodell mit Bsp. Benchmarking dreier Grossunternehmen über deren Planungsprozesse

Wichtige Erkenntnisse waren für die teilnehmenden Unternehmen, dass ihnen zum Zeitpunkt der Messung z. T. wichtige Planungsprozesse fehlten. So war es für ein Unternehmen schwierig, eine konzernweite Wissensmanagementstrategie aus der Unternehmensstrategie abzuleiten, da die Unternehmensstrategie nur in den Köpfen des Vorstands und seiner Stäbe existierte, und nach außen nicht weiterkommuniziert wurde. Bei anderen Unternehmen existierte keine wirkliche Planung der Wissensmanagementsysteme und –infrastruktur aus den Wissensmanagementprojekten und –maßnahmen heraus. (s. Abb. 3, Punkte 1-3).

Zum Abschluss des unternehmensübergreifenden Benchmarkings versuchten wir -quasi zu Evaluationszwecken- die Ergebnisse im jeweiligen Vokabular der eingangs untersuchten, unterschiedlichen Referenzmodelle zu interpretieren, was erstaunlicherweise ohne weiteres möglich war.

4 Konsequenzen der Arbeit für Referenzmodelle im Wissensmanagement

Vergleicht man die sehr unterschiedlichen Studien aus 3.1 und 3.2, so zielt die Wirtschaftlichkeitsmessung der Implementierung einer Lösungsdatenbank eines Automatisierungsunternehmens sehr direkt auf die Effizienz von Wissensmanagementprozessen ab, während das unternehmensweite Benchmarking den Reifegrad der vorhandenen Wissensmanagementorganisation gegen ein Referenzmodell misst, und damit dessen Effektivität adressiert. Im Fall der Lösungsdatenbank lässt sich deshalb, „ceteris paribus“ der Einfluss einer Wissensmanagementmaßnahme monetär spezifizieren. In Studie 3.2 erhalten die Unternehmen dagegen Informationen über die Stärken und Schwächen ihrer Wissensmanagementorganisation.

Allerdings wird auch in der Studie mit der Lösungsdatenbank implizit ein Referenzmodell vorausgesetzt. Es wird dabei angenommen, dass die Effizienz des Leistungsprozesses, der durch das Wissensmanagementprojekt verbessert werden soll, bereits auf seine Verbesserungspotenziale bezüglich ausgewählter Strategischer Geschäftseinheiten hin untersucht wurde. Geht man von der Prozess- auf die Wissensmanagementinfrastrukturebene, wird auch dort vorausgesetzt, dass die Mitarbeiter mit einem Produktkonfigurator arbeiten werden, obwohl dies ein Verlust an Primärmacht [J84] bedeutet. Dazu werden sie nur bereit sein, wenn sie glauben, dass sich an der vertrauensvollen, authentischen Unternehmenskultur auch künftig nichts Wesentliches ändern wird. Also werden bei jeder Nutzenmessung vom Messenden implizit die zur Verfügung stehenden Infrastrukturwerte wie Mitarbeitermotivation und –qualifikation mitberücksichtigt.

5 Fazit

So betrachtet setzen auch die beiden, auf den ersten Blick sehr unterschiedlich wirkende Studien ein relativ ähnliches Referenzmodell zum Treffen von Aussagen über Messbarkeit und Vergleichbarkeit voraus. Aus dieser Erfahrung heraus soll abschließend ein Plädoyer für die Entwicklung eines einheitlichen Referenzmodells ausgesprochen werden, dass alle derzeit verbreiteten Schulen und Vokabularien in den wissenschaftlichen Diskurs mit einschließt und berücksichtigt.

Ob man dann künftig von der Struktur eines spezifischen Wissensgebiet (KSP-Vokabular), von den wechselseitigen Beziehungen des Intellektuellen Kapitals (Wissensbilanz Made in Germany) oder von der Struktur von Wissenskapital (IC Rating) spricht; ob man die Strukturanalyse von Wissensgebieten über Expertise, Kodifizierung, Kommunikation (KSP), Humankapital, Strukturkapital und Beziehungskapital (Wissensbilanz Made in Germany) bzw. über die Geschäftsidee, Organisation, Menschen und Beziehungen (IC Rating) durchführt, scheint phänomenologisch betrachtet dann nicht mehr den großen Unterschied zu machen.

Diese Analogien der führenden Referenzmodelle ließen sich bereits heute auf nahezu alle Mess- und Bewertungsdimensionen ausweiten.

Wenn aber die theoretischen Konstrukte hinter den verschiedenen Referenzmodellen nicht wirklich inkommensurabel [K70] sind, könnte es auch im Wissensmanagement sinnvoll sein, sich auf ein nach außen kommuniziertes, gemeinsames Referenzmodell und damit auf ein gemeinsames Vokabular zur Wirtschaftlichkeitsmessung zu einigen, wie dies. im IT-Service-Management oder im Supply-Chain-Management erfolgreich praktiziert wurde.

Um nicht missverstanden zu werden: die Vielfalt in Modellen, Ansätzen und Vokabularien ist wichtig für die Erforschung und Durchdringung neuer Phänomene und zur wissenschaftlichen Profilierung.

Gelänge es aber der Wissenschafts-Community aus der Vielfalt ihrer Referenzmodelle einen unstrittigen Kanon als anwendbaren Standard zu definieren, wäre dies für die Etablierung der Disziplin in der Unternehmenspraxis -gerade auch in Krisenzeiten- ein wichtiger Schritt.

Denn nur eine Disziplin, deren Beitrag ökonomisch transparent, benenn-, mess- und steuerbar ist, wird auf Dauer die notwendige Akzeptanz in Wirtschaftsunternehmen finden.

Literaturverzeichnis

[AK05] www.akwissensbilanz.org/Infoservice/Infomaterial/Leitfaden_deutsch.pdf , abgerufen am 15.11.2008

[C06] Carr, N.: Does IT matter? information technology and the corrosion of competitive advantage. Boston, Mass. Harvard Business School Press, 2006, S.137f.

[E02] Edvinson, L.: Intellecutal Capital. in Bellmann, M./Krcmar, H./Sommerlatte, T. (Hrsg.), Praxishandbuch Wissensmanagement, Düs-seldorf: symposion, 2002, S.665.

[F02] Fettke, P.; Loos, P.: Der Referenzmodellkatalog als Instrument des Wissensmanagements - Methodik und Anwendung. In Becker, J. ; Knackstedt, R.(Hrsg.): Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisations-gestaltung. Springer, Berlin et al., 2002, 3-24.

[HA02] Hofer-Alfeis, J./van der Spek, R., The Knowledge Strategy Process – an instrument for business owners, S.24-39 in: Davenport, T./Probst, G., Knowledge Management Case Book, Erlangen: Wiley, 2002.

[HJ07] Hertweck, D. et. al. (2007): Erfolgsmessung und Gestaltung von Wissensmanagement-Projekten: Entwicklung einer Methode zur Ergebnisbestimmung und –steuerung ; in Gronau, N. (Hrsg.): Tagungsband 4. Konferenz Professionelles Wissensmanagement, Gito-Verlag, Berlin 2007.

[J84] Jürgens, U.: Die Entwicklung von Macht, Herrschaft und Kontrolle im Betrieb als politischer Prozeß. In: U. Jürgens; F. Naschold (Hrsg.): Arbeitspolitik. Leviathan Sonderheft 5,1984, S. 58-91.

[K70] Kuhn,T.: The Structure of Scientific Revolutions, 2nd. ed., Chicago: Univ. of Chicago Pr., 1970, S.148.

[BK07] BITKOM Leitfaden WM-Prozess-Systematik. http://www.bitkom.org/de /publikationen/ 38337_45785.aspx abgerufen am 27.06.2007.

[NPR98] North, K./Probst, G./Romhardt, K., Wissen messen – Ansätze, Erfahrungen und kritische Fragen, S. 158-166, in: zfo Nr. 3, Stuttagrt: Schäffer-Poeschel, 1998

[R04] Riempp, G.: Integrierte Wissensmanagement-Systeme – Architektur und praktische Anwendung. Springer-Verlag, Berlin u.a. 2004

[S08] http://www.supplychain.org/galleries/publicgallery/SCOR%209.0%20Overview %20Booklet.pdf , zugegriffen am 15.11.2008.

[SWGH08]Schmied, J., Wentzel, P.,Gerdom,M., Hehn, U.: Mit CMMI Prozesse verbessern!. dpunkt.verlag, 2008.

[Z05] Zarnekow, R., Hochstein, A.; Brenner, W.: Serviceorientiertes IT-Management: ITIL-Best-Practices und –Fallstudien. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, S.19.

Towards an Integrated Approach to Assess the Potential of an Enterprise to Mature Knowledge[1]

Roman Brun, Knut Hinkelmann, Rainer Telesko, Barbara Thönssen[2]

University of Applied Sciences Northwestern Switzerland FHNW
School of Business, Institute for Information Systems
Riggenbachstrasse 16, CH-4600 Olten
{roman.brun, knut.hinkelmann, rainer.telesko, barbara.thoenssen}@fhnw.ch

Abstract: In this paper we describe a multi-dimensional framework for knowledge maturing and learning. The framework consists of seven dimensions and supports the assessment of the knowledge management as-is-state in a company as well as the selection of appropriate approaches and methods for a further improvement. The paper also discusses the relationship to comparable approaches (e.g. intellectual capital statements) and ends with open issues for a proper implementation of the maturity framework.

1 Introduction

In this paper we are going to present an integrated approach for assessing the context of an enterprise in order to identify appropriate methods and tools for knowledge maturing and learning.

This approach was derived from conducted knowledge management projects (mainly in the area of process-oriented knowledge management and ontology based information and knowledge management) and will be verified and if necessary adapted within the MATURE project.

Knowledge maturing has been identified by Schmidt as a unifying concept for knowledge management and learning [Sch05]. It illustrates the development from new ideas to consolidated knowledge. The maturing can be supported by methods and tools well-known from knowledge management like knowledge identification, sharing, acquisition, or generation.

[1] This work has been conducted within the EU-funded Integrating Project MATURE (grant no. 216346)which investigates knowledge maturing as new form of learning in businesses and organisations, a dynamic view on e-learning and knowledge management.
[2] The order of authors is alphabetically and does not reflect any significance of contribution.

However, when starting projects and initiatives for knowledge maturing and to assess the potentials of these initiatives, questions like the following have to be answered: Where do we stand with regard to knowledge use and learning? How can we support and improve knowledge maturing? What are appropriate learning methods for our company? Which methods and tools can be applied in our environment?

The answers to these questions depend on a variety of influencing factors. In this paper we present a multi-dimensional framework to assess the potentials for knowledge maturing. However, we do not investigate the whole set of knowledge transformation processes from [NT05] , but focus on transforming from explicit to explicit knowledge.

A lot of research is dedicated to a proper treatment of implicit knowledge in a company (e.g. the KMDL® approach [GF06], where knowledge transformation processes in a business process context are investigated.), but comparable little research deals with sophisticated concepts for maturing existing explicit knowledge. Therefore we focus on explicit knowledge (i.e. documented knowledge) in any form.

In section 2 the different dimensions are described in detail. In section 3 we compare our framework with intellectual capital statements. In section 4 open issues are mentioned.

2 Dimensions of Knowledge Potentials

In the following our framework for assessing knowledge potentials is described. The framework distinguishes seven dimensions (see Figure 1).

Figure 1: The Seven Dimensions of Knowledge Potentials

This framework can then be used to select appropriate methods and tools by assessing the current situation of an enterprise. This can then be compared to the requirements of the tools as shown in Figure 2.

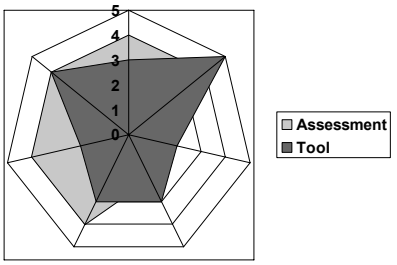


Figure 2: Comparing Assessment of Knowledge Potentials with Tool Requirements

For each dimension we defined various levels which are described in more detail in the following subsections.

2.1 Maturity of Knowledge

The knowledge maturing model views learning activities as embedded into, interwoven with, and even indistinguishable from everyday work. Knowledge is continuously repackaged, enriched, shared, reconstructed, translated and integrated across different interlinked individual learning processes. During this process knowledge matures by becoming less contextualized, more explicitly linked, and easier to communicate. The knowledge maturing model structures this process into five phases [Sch05, MS07]:

(1) **Emergence of ideas** – New ideas are developed by individuals from personal experiences while working on a problem, challenging a solution or in highly informal discussions, e.g. in a coffee corner [TKE01]. Most often ideas are captured in an unstructured way in private notes, stored on personal computers or drives, and eventually spread. The vocabulary is vague and usually restricted to the originator. However, giving room for expressing, discussing and working on ideas is the first step in this knowledge dimension. Thom and Etienne are calling this the ‚innovative climate' of a company, fostering capacity and capability for innovation [TE00].

(2) **Consolidation in communities** – To reach the next level of maturity ideas need to be expressed in a "company's terminology". The development of common terminology shared among community members, e.g., in discussion forum entries, blog postings or wikis is an important step for the maturity of knowledge. As Deshpande, de Vries and van Leeuwen explicate, "Shared understanding is an objected state achieved through interactive processes by which common ground between individuals is constructed and maintained" [DVL05]. Determine the terms and creating a mutual knowledge basis of beliefs and assumptions are core activities of that maturing level.

(3) **Formalizing** – Artefacts created in the preceding two phases are still highly subjective and embedded in the context of the community. However, to avoid the risk of 'new information silos' and team isolation [McD98], knowledge is to be formalized based on company wide used and binding forms or models. In this phase,

purpose-driven structured documents are created, e.g. project reports, design documents or process models in which knowledge is 'de-subjectified' and the context is made explicit. Formalizing of knowledge is a crucial step in the maturing process as it is premise for automation.

(4) **Ad hoc training** – Making knowledge explicit and well organised/structured in a company wide understandable manner is necessary but not sufficient. Employees have to be informed about the new knowledge, about its content, its usage, its importance, its availability etc. The material is ideally prepared in a pedagogically sound way, enabling broader dissemination, e.g. service instructions or manuals. "Organisations that are able to transfer knowledge effectively from one unit to another are more productive and more likely to survive than those that are less adept at knowledge transfer" [Ar00].

(5) **Standardization** –The highest maturity phase is reached when knowledge becomes a standard (within the company) and its usage becomes a must. For this a quality assurance process has to be accomplished and again transformation could be necessary, for example into business rules, such that the new standard can be communicated and its compliance checked. As a consequence, this knowledge becomes teachable to novices. Tests and certificates must be developed to confirm that participants of formal training have achieved a certain degree of proficiency.

2.2 Knowledge usage

The knowledge usage dimension assesses the integration of knowledge management activities into the operational work. This dimension corresponds to the integration of process and knowledge management which is the main focus of process-oriented knowledge management [AHMM02].

(1) **General-purpose storage and retrieval** – On the lowest level there is no integration of knowledge management with the daily work processes. Finding relevant knowledge is supported by general-purpose search engines. To share information, users can use email and collaboration tools that are not integrated in the working environment.

(2) **Fixed link between processes and information objects** – On the second level, there are explicit links between application environments and information objects. This is similar to context-sensitive help systems. In the context of business process management this level is satisfied by process modelling tools which add concrete document models like checklists or forms to process activities.

(3) **Context-dependent knowledge retrieval** – At this level, there is context-specific support for finding relevant knowledge and information. As an example consider search forms with predefined attributes. For example, to search for similar cases in the context of health insurance underwriting, search criteria might be the gender and age of the person and disease, while in the context of claim processing the disease and the volume of the claim are search criteria.

(4) **Context-dependent, automated knowledge provision** – This level extends the context-dependent knowledge retrieval by presenting context-sensitively selected information sources to a user accomplishing knowledge-intensive tasks in a business process. This means that the system has access to the application data. In the example of health insurance underwriting the system could present all regulation and previous cases that are similar to the current one.

(5) **User-specific and context-adapted knowledge assistance** – The highest level in this dimension would be reached if the knowledge provision would adapt to the user. Using again the example of health insurance underwriting, the system would take into account the level of expertise of the user and also would rank the cases depending on previous knowledge access. For example, new information would be ranked higher than information the user had read in previous situations.

2.3 Maturity of Knowledge Management

The maturity of knowledge management is related to the quality of the knowledge processes and the knowledge organisation. A possible distinction of maturity levels is defined by the KMMM® (Knowledge Management Maturity Model) [KM08], which was developed within SIEMENS and is a methodology for systematically analysing, measuring and developing knowledge management. The model was developed on the basis of the CMMI® maturity model [CM08] and consists of three components: analysis model, development model and auditing process. The development model consists of five maturity levels for knowledge management. The five maturity levels are organized on top of each other and defined as follows:

(1) **Initial** –Knowledge management is as a whole not organized in a structured way.

(2) **Repeatable** – Pilot projects and single, isolated activities are performed and labelled with "knowledge management".

(3) **Defined** – At this level stable and "practiced" activities exist which have proven to be effective in the organisation.

(4) **Managed** – Knowledge use is organisation-wide integrated into business activities. The success of knowledge management is furthermore systematically measured.

(5) **Optimizing** – A stable and robust continuous improvement plan for knowledge management is implemented.

2.4 Information Availability

The dimension of Information Availability comprises five levels. Each level builds upon the previous one.

(1) **Explicit documentation**: Often new knowledge, e.g. gathered through task execution or learned in a meeting, is kept in mind but not made explicit. Nonaka and Takeuchi introduced the process of externalization, making tacit knowledge explicit [NT05]. That can be done in any manner (e.g. unstructured text, video, audio).

(2) **Transparency**: –To reach the next level it has to be made transparent where the knowledge is stored. Transparency is given when the storage place of all business relevant information is made explicit and well known. As Bock states: "… the volume of information requiring electronic storage is growing rapidly-- upwards of 50 percent per year in many organisations. They realize that more than 80 percent of this new information is unstructured content and that more than 95 percent of this unstructured content is unmanaged" [Bo05].

(3) **Accessibility**: To reach the level of accessibility the business relevant information can be accessed directly e.g. via the intranet portal. "The mere existence of knowledge somewhere in the organisation is of little benefit; it becomes a valuable corporate asset only if it is accessible, and its value increases with the level of accessibility" [DP98].

(4) **Integrated Information (unified metadata)** – Even if accessible, information is often distributed in multiple, often heterogeneous information sources. These can be databases, file systems, email, document management systems or the intranet. Their integration requires the definition of a common data model or unified metadata [BM08].

(5) **Automated Metadata Generation** – Generating metadata automatically unburdens the knowledge worker and decreases the failure rate. There already exist commercial tools based on automated classification and knowledge extraction. With semantic techniques (e.g. having domain knowledge represented in an ontology) new approaches are available [SvH01].

2.5 Maturity of Knowledge Organisation

The knowledge organisation is interesting when optimizing the organisation (the conceptual access structure) of knowledge repositories to support easier retrieval, creation and sharing of knowledge for user communities [SIG00]. It is the objective of knowledge organisation to make knowledge intellectually accessible by using a conceptual structure.

Knowledge organisation deals with (1) building and modelling systems of concepts as well as (2) their mapping to subjects of reality. Methods for knowledge organisation can be arranged in a spectrum with increased semantics:

(1) **Keywords** – On the lowest level there is a controlled vocabulary of keywords that can be assigned to an information asset.

(2) **Categories** – On the next level the knowledge organisation is a flat classification that consists of a set of categories.

(3) **Taxonomy** – A taxonomy is a hierarchical classification system, in which the categories are organised in form of a hierarchy. Thus, a taxonomy structures the data and gives it a simple semantics (cf. [DOS03, p. 146].

(4) **Thesaurus** – A thesaurus extends the semantics of a taxonomy by a predefined set of additional non-hierarchical relationships. In particular these are the synonymy and the related term relationship.

(5) **Ontology** – An ontology further extends the semantics expressiveness by allowing defining concepts and instances as well as any kind relationship between concepts and instances. Daconta et al. divide the ontology level into an ontology spectrum further distinguishing between conceptual model and local domain theory [DOS03].

2.6 Information Management

The dimension of information management considers the structure, security, redundancy, integrity on conflict resolving of information and classifies five constructive levels.

(1) **Structure** – An organisation can be situated on this level if a defined structure for managing information exists, supported by information systems. The activity group "Management of Information Systems" in the framework of [Kr00] describes the general activities which have to be performed.

(2) **Information security** – Based on structured information, data has to be secured against unwanted manipulation. The key issues of information security as defined in the ISO 27001 Information Security standard[3], referenced in different CobiT[4] processes and used by [ISA05] are confidentiality, integrity and availability of information.

(3) **Controlled redundancy** – An advantage of controlled redundancy is increased availability of data and more efficient read access to data, mentioned in the approaches of [To93] and [He02].

(4) **Integrity constraints** – Integrity handles the validity, but also the correctness and completeness of data, as mentioned in [Be96]. During all of these phases, integrity must be considered by implementing appropriate constrains.

(5) **Conflict solving** and continuous proactive development – This last level can be regarded as an iterative process which continuously improves the information management by adapting to the changing environment and be improved with proactive activities. Additionally it can contain rules to suggest how to deal with constraint violations.

---

[3] http://www.27001-online.com/
[4] http://www.itgi.org/

2.7 Conciseness of Knowledge (Quality of Content)

Another dimension for measuring the maturity of knowledge is the conciseness of knowledge. Here the quality of content and an adequate representation are investigated. A valuable source which is appropriate for our purpose is the list of criteria for measuring the information quality given by the DGIQ[5]. Our approach was to select the following criteria in order to assess the quality of content:

- Appropriate Amount: The amount of information satisfies the predefined requirements.
- Believability: validated information sources
- Completeness: Information is complete for adequately performing a process step
- Concise representation: The relevant information is provided in an adequate and easy-to-handle format.
- Consistent representation: The same information is always presented in the same way.
- Ease of manipulation: The effort for changing and adapting information is manageable.
- Unambiguous Interpretability: There is a clear interpretation what to do for the information provided.
- Objectivity: Information is value-free and based on facts.
- Reputation of Source: The source of information and the processing system are highly reliable.
- Timeliness: The information provided is up-to-date.
- Understandability: Information is easy to understand by the targeted audience.

Each criterion can be assessed on a discrete scale between 1 and 5. The overall conciseness of knowledge can be computed as the (weighted) average value.

3 Knowledge Potentials and Intellectual Capital Statements

There is not a comprehensive picture of intellectual capital statements. Nemetz presented a meta-model that make various approaches comparable [Ne06]. For example, the focus of the "AK Wissensbilanz" approach [ABK04] is on finding and exploiting correlations between organisational goals, business processes, intellectual capital and the business success within a company.

[5] Deutsche Gesellschaft für Informations- und Datenqualität, German association for information and data quality (transl.)

At a first glance our approach for assessing knowledge potentials seems to be similar to existing approaches for developing intellectual capital statements. However, these statements do not give sufficient hints on how to achieve the intellectual capital-related objectives. This is where our approach joins it. It assesses various dimensions of knowledge potentials in order to identify the best approaches to increase the knowledge value.

The knowledge management radar presented in this paper could serve as a completion to the concept of influence factors/indicators in intellectual capital statements in order to get a clearer picture of the maturity of the company at a certain point of time and where and how to improve. Further on, methods to measure intellectual capital mainly focus on the past. But essential for the success of an organisation is also what has to be done to be successful in future. Our approach gives, based on the actual state of an organisation, suggestions how it could mature over the next years.

4 Conclusion and open issues

The framework for assessing the potentials of an enterprise to mature knowledge considers all relevant multiple dimensions that can influence the selection of methods and tools for knowledge management. As far as possible, for the different dimensions we built on maturity models that already exist. The framework is complementary to intellectual capital statement approaches by giving support for the implementation of projects to achieve development goals.

The different dimensions of the framework are not independent from each other. It will be an objective of future research to make theses dependencies explicit and to define a clear set of indicators for each level of each dimension. This is a prerequisite to match the functionality of tools with the situation in an enterprise as assessed by our framework.

Literature

[ABK04] Alwert, K.; Bornemann, M.; Kivikas, M.: Guideline 1.0 on the preparation of an intellectual capital statement, Federal Ministry of Economics and Labour of Germany, http://www.akwissensbilanz.org/, access 2008-10-28.

[AHMM02] Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H.J. (Hrsg.) (2002): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement - Effektive Wissensnutzung bei der Planung und Umsetzung von Geschäftsprozessen ISBN 3-540-42970-0. Springer-Verlag.

[Ar00] Argote, L.; Ingram P.; Levine J.M.; Moreland R.L.: Knowledge Transfer in Organizations: Learning from the Experience of Others. In: Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol. 82, No. 1, May, pp. 1–8, 2000.

[BH08] Bernstein, P.A. and Haas, M. Information Integration in the Enterprise. Communication of the ACM, Vol 51, No 9, September 2008.

[Be96] Berztiss, A. T. Should integrity constraints be global or local? In 6. Int. Workshop on Foundations of Models and Languages for Data and Objects, Schloss Dagstuhl, 1996.

[Bo05] Bock, G.E.: The Case for Semantic Storage, Principal Bock & Company, November, 2005

[CM08] Carnegie Mellon® Software Engineering Institute (SEI): CMMI® Web Site http://www.sei.cmu.edu/cmmi/, access 2008-10-24

[DVL05] Deshpande, N.; de Vries, B.; van Leeuwen, J.P.: Building and Supporting Shared Understanding in Collaborative Problem-solving Design Decision Support Systems. In: Proceedings of the Ninth International Conference on Information Visualisation (IV'05), IEEE, 2005.

[DP98] Davenport, T.H.; Prusak, L.: Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Reprinted by permission of Harvard Business School Press, 1998.

[DOS03] Daconta, M. C., Obrst, L. J.; Smith, K. T. (2003): The Semantic Web, Charter 7: Unterstanding Taxonomies. Wiley Publishing Inc.

[GF06] Gronau, N., Fröming, J.: KMDL® - Eine semiformale Beschreibungssprache zur Modellierung von Wissenskonversionen, Wirtschaftsinformatik, 48 (5), pp. 349–360.

[He02] den Heijer, K. Vorteile und Problem der Redundanz. http://old.hki.uni-koeln.de/studium/oldPS/ws0203/denHeijer/Vorteile_und_Probleme_der_Redundanz.html, access:2008-10-24.

[ISA05] IT Governance Insitute. CobiT 4.0. Deutsche Ausgabe. 2005. Available at: http://www.isaca.at/Ressourcen/CobiT%204.0%20Deutsch.pdf, access 2008-10-24.

[KM08] Knowledge Management Maturity Model, http://www.kmmm.org/, access 2008-10-24

[Kr00] Krcmar, H.: Informationsmanagement. 2. Auflage, Berlin u.a., 2000.

[MS07] Maier, R. and Schmidt, A.:Characterizing Knowledge Maturing: A Conceptual Process Model for Integrating E-Learning and Knowledge Management. In: Norbert Gronau (eds.): 4th Conference Professional Knowledge Management - Experiences and Visions (WM '07), Potsdam, GITO, 2007, pp. 325-334

[McD98] McDermott, R.: Learning Across Teams: The Role of Communities of Practice in Team Organizations. In: Knowledge Management Review, May/June, 1999.

[Ne06] Nemetz, M.: Towards a Model for Creating Comparable Intellectual Capital Reports. Journal of Universal Knowledge Management, vol. 1, no. 3, 2006.

[NT05] Nonaka I., Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, 1995

[RKM07]Rohweder, J.P.; Kasten, G.; Malzahn, D. et al.: Informationsqualität – Definitionen, Dimensionen und Begriffe, http://www.dgiq.de/_data/pdf/IQ-Definition/IQ-Definitionen.pdf, access 2008-10-27.

[Sch05] Schmidt, A. Knowledge Maturing and the Continuity of Context as a Unifying Concept for Knowledge Management and E-Learning.In: Proceedings of I-KNOW 05, Graz, Austria, 2005

[Si00] Sigel, A.: Towards Knowledge Organization with Topic Maps, in: Conference Proceedings XML Europe 2000, 2000-06-12/16, Le Palais des Congrès de Paris, Paris, France. GCA, 2000

[SvH1] Stuckenschmidt, H.; van Harmelen, F.: Ontology Based Metadata Generation from Semi Structured Information. In: Proceedings of the First Conference on Knowledge Capture (K-CAP'01), 2001, Victoria, Canada.

[TE00] Thom, N.; Etienne, M.: Organisatorische und personelle Ansatzpunkte zur Förderung eines Innovationsklimas im Unternehmen. In: Häfliger, G. E. & Meier, J. D. (Hrsg.): Aktuelle Tendenzen im Innovationsmanagement. Heidelberg: Physica, 269-281.

[TKE01] Thomas, JC; Kellogg, WA; Erickson,T.: The knowledge management puzzle: Human and social factors in knowledge management. - IBM Systems Journal, 2001 – Vol. 40, No 4.

[To93] Torgo, L. 1993. Controlled Redundancy in Incremental Rule Learning. In: Proceedings of the European Conference on Machine Learning (April 05 - 07, 1993). P. Brazdil, Ed. Lecture Notes in Computer Science, vol. 667. Springer-Verlag, London, 185-195.

Wissensbilanzierung im EnBW-Konzern – Konsolidierung von Wissensbilanzen zu einem konzerübergreifenden Management-Cockpit.

Kay Alwert, Manfred Bornemann, Ulrich Schmidt

Dr.-Ing. Kay Alwert
alwert GmbH & Co. KG
Dunckerstraße 27
D-10439 Berlin
kay.alwert@alwert.com

Dr. Manfred Bornemann
Intangible Assets Consulting GmbH
Waltendorfer Hauptstrasse 103
A-8010 Graz
Manfred.bornemann@chello.at

Ulrich Schmidt
EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Durlacher Allee 93
D-76131 Karlsruhe
ulr.schmidt@enbw.com

Abstract: Die EnBW Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) ist mit rund sechs Millionen Kunden und über 20.000 Mitarbeitern das drittgrößte deutsche Energieversorgungsunternehmen. Sie betreibt die gesamte Wertschöpfungskette von der Energieerzeugung über deren Verteilung bis hin zum Vertrieb. Neben materiellem und finanziellem Kapital ist das so genannte Intellektuelle Kapital von wesentlicher Bedeutung für den Geschäftserfolg. 2005 hat die EnBW daher damit begonnen ihr Intellektuelles Kapital in einem langfristig angelegten Konzernprogramm zuerst in einzelnen Gesellschaften, dann in allen Kernkonzerngesellschaften zu erfassen, zu bewertet und über zentral und dezentral gesteuerte Maßnahmen zu entwickeln. Zusätzlich zur dezentralen, gesellschaftsspezifischen Entwicklung des Intellektuellen Kapitals wurden ab 2006 die einzelnen Wissensbilanzen zu einer konzernweiten Übersicht, der „Konzernwissensbilanz“, konsolidiert und die sich hieraus ergebenden Kernaussagen veröffentlicht. Nun liegen erstmals Zeitreihen über drei Jahre vor, deren methodische Erstellung in diesem Beitrag dargestellt wird. Im Vordergrund des Artikels stehen Grundsatzfragen zur Konsolidierung von zunächst unabhängigen Wissensbilanzen der einzelnen Gesellschaften, das gewählte Konsolidierungsverfahren sowie Visualisierung, Interpretation und Kommunikation der Ergebnisse innerhalb und außerhalb der EnBW.

Stichworte: Wissensbilanz, Intellektuelles Kapital, immaterielle Werte, Bewertung, Konzern Konsolidierung, Unternehmenssteuerung, Management

1 Einleitung

Die Kernkompetenz der EnBW - die Versorgung der Kunden mit Energie sowie das Erbringen energienaher Dienstleistungen - basiert zum einen auf den bestehenden materiellen Ressourcen wie Kraftwerksanlagen und Versorgungsnetzen, hängt zum anderen aber entscheidend von den immateriellen, schwer greifbaren Faktoren wie den individuellen Kompetenzen der Mitarbeiter, internen Abläufen, Prozessen und Strukturen sowie den Beziehungen zu externen Partnern ab. Transparenz über diese Faktoren, die in ihrer Gesamtheit das Intellektuelle Kapital der EnBW darstellen, wird als Schlüssel für den zukünftigen Erfolg gesehen, da sie zur Verbesserung von Entscheidungen und geringeren internen Reibungsverlusten führt.

Für das Management dieser immateriellen Ressourcen wird die „Wissensbilanz – Made in Germany“ genutzt. Das inzwischen weit verbreitete Verfahren zur Erstellung von Wissensbilanzen in kleineren und mittleren Organisationen ist durch die Literatur [Me05, Bo08, Al05] und die in Deutschland publizierten Leitfäden Wissensbilanz [Al04;Al08] sowie die kostenfrei zur Verfügung stehende Wissensbilanz Toolbox [WT06] gut dokumentiert und wird hier nicht weiter diskutiert. Offen ist allerdings, wie mehrere einzelne Wissensbilanzen, die teilweise stark an der Strategie der einzelnen Einheit ausgerichtet sind, zusammengefasst werden können. Bisher gibt es wenige dokumentierte Erfahrungen, wie vorgegangen werden kann und welche Herausforderungen in der Praxis auftreten. Am Beispiel der Energie Baden Württemberg AG (EnBW) soll hier ein mögliches Vorgehen vorgestellt werden.

Zur Erstellung einer Konzernwissensbilanz setzt die EnBW ein zweiphasiges Verfahren ein. Zunächst werden in den einzelnen Gesellschaften des Konzerns „ganz normale“ Wissensbilanzen erstellt. In der zweiten Phase werden diese Wissensbilanzen zu einer konzernweiten Übersicht, der „Konzernwissensbilanz“, konsolidiert. Dahinter steht die Hypothese, dass in einem Konzern unterschiedliche Ebenen der Unternehmensteuerung vorzufinden sind: die dezentrale auf Gesellschafts- oder Divisionsebene und die zentrale auf Konzernebene. Beide Steuerungsebenen haben einen unterschiedlich weiten Fokus und daher unterschiedliche Gestaltungsmaßnahmen zur Folge.

Der Vorteil der zunächst dezentralen Vorgehensweise (erste Phase) ist die direkte Steuerungsrelevanz der erarbeiteten Informationen für die jeweilige Gesellschaft. Denn die einzelnen Wissensbilanzen unterstützen sowohl beim Aufdecken von Entwicklungspotenzialen als auch beim Priorisieren von spezifischen Aktionsfeldern auf Gesellschaftsebene. Damit wird ein gezieltes Management und Investieren in Erfolg versprechende Maßnahmen möglich, die so detailliert nur auf Gesellschaftsebene sinnvoll ableitbar sind. Zudem lässt sich nachvollziehen, wie Investitionen in das intellektuelle Kapital den Geschäftserfolg der einzelnen Gesellschaft beeinflussen. Auch macht die dezentrale Wissensbilanzierung die Umsetzung der Geschäftsstrategie sowie deren Durchdringung transparent, indem sie regelmäßig das Erreichen der strategischen Zielsetzungen überprüft. Daneben bietet sie die Möglichkeit die Stärken und Schwächen im intellektuellen Kapital zu kommunizieren und dadurch sowohl Führungskräfte als auch Mitarbeiter für die wichtigsten immateriellen Werte im Unternehmen zu sensibilisieren.

Die zweite Phase, die Konsolidierung der Ergebnisse der einzelnen Wissensbilanzen auf Konzernebene, dient dazu, Erkenntnisse über die einzelnen Geschäftsfelder und den Konzern als Ganzes zu gewinnen. Dadurch wird es möglich, konzernweite Stärken und Schwächen unabhängig von individuellen Entwicklungen in den einzelnen Gesellschaften aufzudecken und durch konzernweite Programme zu unterstützen. Auch kann dadurch das gesamte Zusammenspiel der Gesellschaften im Konzern überprüft und optimiert werden. Die Ergebnisse der konzernweiten Wissensbilanzierung werden bei der EnBW zudem dazu verwendet, externen Stakeholdern Informationen über die Entwicklung des Intellektuellen Kapitals der EnBW zur Verfügung zu stellen und ihnen damit ein umfassenderes Bild über das Unternehmen und dessen Zukunftsfähigkeit zu vermitteln [En09].

Die **große Herausforderung** des gewählten dezentralen Ansatzes ist die Frage, wie sich die Aussagen der Einzelgesellschaften methodisch sauber und inhaltlich sinnvoll aggregieren lassen. Im Vordergrund stehen insbesondere Fragen der Vergleichbarkeit von qualitativen Aussagen und Befunden. Dazu sind mehrere Schritte erforderlich:

1. **Datenaufbereitung (Mapping)**: Identifizierung von vergleichbaren und aggregierbaren Einflussfaktoren des Intellektuellen Kapitals auf der Basis der Ergebnisse aus den einzelnen Gesellschaften. Basierend hierauf Ableitung eines Konzernstandards und Zuordnung der gesellschaftsspezifischen Einflussfaktoren zu den Faktoren des Konzernstandards.

2. **Datenkonsolidierung**: Gewichtete und nachvollziehbare Zusammenfassung der einzelnen Teil-Ergebnisse zu einer Konzernsicht.

3. **Datenauswertung und Interpretation:** Ableitung von steuerungsrelevanten Informationen auf Konzernebene. Untersuchung von Trends. Diskussion von Szenarien und sich daraus ergebenden Prognosen. Ableitung von Handlungsmöglichkeiten und sinnvollen Maßnahmen.

4. **Kommunikation der Ergebnisse:** Aufbereitung der Ergebnisse für die interne und externe Kommunikation, z.B. Mitarbeiterinformation und Geschäftsbericht.

2 Konsolidierung der Wissensbilanzen der Konzern-Gesellschaften zu einer Konzerwissensbilanz (Phase 2)

Eine konzernweite Übersicht über das Intellektuelle Kapital der EnBW wird jährlich erstellt und bottom-up aus den Ergebnissen der Wissensbilanzierung in den Einzelgesellschaften konsolidiert. Zunächst werden die ggf. individuell festgelegten Einflussfaktoren der Einzelgesellschaften denen des Konzernstandards semantisch zugeordnet. Anschließend werden die Bewertungsergebnisse der Einzelgesellschaften gewichtet und zur Konzernbilanz zusammengeführt. Die dabei anfallenden und teilweise komplexen Berechnungen werden durch ein eigens dafür entwickeltes Softwarewerkzeug, dem „Wissensbilanz Konsolidierungstool“ unterstützt.

2.1 Datenaufbereitung: Einflussfaktoren und Bewertungen auf den Konzernstandard „mappen“

In der ersten Wissensbilanzierungsrunde der EnBW 2005 wurden bottom-up die wichtigsten Einflussfaktoren der Teil-Gesellschaften des Konzerns gesammelt. Diese wurden im Anschluss semantisch zu einem Konzernstandard verdichtet, der mit einer überschaubaren Anzahl von Faktoren alle wesentlichen Aspekte des Intellektuellen Kapitals im Konzern darstellt und seit 2006 als Ausgangsbasis der Wissensbilanzierung in den Gesellschaften dient. Die Konzern-Gesellschaften nutzen dabei die Möglichkeit, vom Konzernsstandard gezielt abzuweichen, um die individuellen Gegebenheiten bestmöglich zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass in den einzelnen Gesellschaften Einflussfaktoren hinzukommen, wegfallen oder detaillierter erfasst werden, als es der Konzernstandard vorgibt. Dies bildet gleichzeitig auch die Ausgangsbasis für die kontinuierliche Überprüfung und ggf. Anpassung des Konzernstandards. So kann sichergestellt werden, dass sich die operativen Anforderungen von bottom-up und der Konzernstandard von top-down nicht auseinander entwickeln. Bei der Konsolidierung werden die gesellschaftsindividuellen Faktoren auf die Standardvorlage des Konzerns „gemapped“, so dass beispielsweise die in der Gesellschaft X einzeln betrachtete „Produktinnovation“ und „Prozessinnovation“ zu dem Konzernfaktor „Innovation“ zusammengelegt werden. Ausschlaggebend für die Zuordnung sind die den Einflussfaktoren zugrunde liegenden Definitionen. Um Verwässerungen zu vermeiden, werden auf Konzernebene diejenigen Einflussfaktoren der Einzelgesellschaften ausgeklammert, die sich nicht eindeutig dem Standard zuordnen lassen. Nimmt die Anzahl der auf Konzernebene auszuklammernden Faktoren und die Individualisierung zu, ist dies ein Indikator dafür, dass der Konzernstandard ggf. angepasst werden muss.

Auf Basis der Zuordnung der Einflussfaktoren sind im nächsten Schritt die Bewertungen der Gesellschaften zu konsolidieren. Dazu werden die Mittelwerte gebildet. Eine Gesellschaft hat beispielsweise die Faktoren „soziale Kompetenz“ und „unternehmerisch Denken und Handeln“ getrennt betrachtet. Für den Konzern werden diese beiden Faktoren zusammengelegt und mit "Management- und Sozialkompetenz" bezeichnet. Für die konsolidierte Bewertung ergibt sich dann beispielsweise ein Wert von 55% als Mittelwert aus 50% (unternehmerisch Denken und Handeln) und 60% (soziale Kompetenz). Die Bewertungen von individuellen, dem Konzernstandard nicht zuordenbaren Faktoren werden bei der Konsolidierung nicht berücksichtigt, bleiben also gesellschaftsspezifisch.

2.2 Datenkonsolidierung: Gewichtete Zusammenführung der Ergebnisse aus den Einzelgesellschaften

Anschließend werden die so auf den Standard „gemappten“ Ergebnisse der einzelnen Gesellschaften gewichtet zusammengeführt. Dabei ist entscheidend, nach welchen Kriterien das Gewicht jeder einzelnen Gesellschaft innerhalb des Konzerns bestimmt wird.

Unterschiedliche Gewichtungsverfahren sind denkbar. Zum einen gibt es die strategisch motivierte Gewichtung, welche die Bedeutung der jeweiligen Gesellschaft für die zukünftige Ausrichtung des Unternehmens widerspiegelt. Zum anderen gibt es eine

Gewichtung, die auf der Größe der Gesellschaft beruht. Letzteres kann sich auf relativ unabhängig erfassbare Kennzahlen wie die Anzahl an Mitarbeitern oder Umsatz stützen.

Vor und Nachteile der unterschiedlichen Gewichtungsverfahren: Da die Gesellschaften der EnBW sehr heterogen sind, existieren kaum gemeinsame Vergleichsgrößen. Eine strategisch motivierte Gewichtung hat sich aufgrund der Dynamik im Geschäftsumfeld als nahezu unmöglich erwiesen und Umsatz scheidet aufgrund von Preisverrechnungsmodellen aus. Da es um eine Wissensbilanz geht, liegt es nahe, die Mitarbeiter als wesentliche Wissensträger als Vergleichsgröße zu wählen. Die volle Berücksichtigung der Anzahl der Mitarbeiter würde die Leistungen der teilweise kleinen, aber strategisch dennoch bedeutsamen Gesellschaften allerdings untergehen lassen.

Konsolidierte Bewertungen der Gesellschaften

Gesellschaft 1	Quantität	Qualität	Systematik
Leistungsprozesse	60,0%	80,0%	60,0%
Assetmanagement und Infrastruktur	60,0%	70,0%	65,0%
Fachkompetenz	60,0%	80,0%	30,0%
Führungskompetenz	78,5%	76,0%	65,0%
Mitarbeitermotivation	0,0%	70,0%	30,0%
Unternehmenskultur	80,0%	90,0%	65,0%
Transparenz / Kommunikation	60,0%	60,0%	40,0%
Produktinnovation	85,0%	75,0%	80,0%
Beziehungen zu Kunden	90,0%	45,0%	40,0%
Beziehungen zu Kooperationspartnern	80,0%	40,0%	70,0%
Beziehungen zu externen Stakeholdern und zur Öffentlichkeit	70,0%	67,5%	75,0%
Finanzieller Erfolg	75,0%	100,0%	90,0%
Image/Marke	25,0%	70,0%	40,0%

Gesellschaft 2	Quantität	Qualität	Systematik
Leistungsprozesse	60,0%	75,3%	60,0%
Supportprozess	87,5%	82,5%	75,0%
Fachkompetenz	60,0%	60,0%	80,0%
Führungskompetenz / Soziale Kompetenz	65,0%	82,5%	75,0%
Mitarbeitermotivation	0,0%	80,0%	50,0%
Unternehmenskultur	75,0%	80,0%	80,0%
Kommunikation / Organisation	71,7%	68,3%	71,7%
Innovation			
Beziehungen zu externen Kunden	80,0%	70,0%	85,0%
Lieferanten und Partner	70,0%	40,0%	30,0%
Beziehungen zu Behörden, Kommunen...	90,0%	82,5%	82,5%
Wirtschaftlichkeit	105,0%	100,0%	120,0%
Marke/Kundenzufriedenheit			

Gesellschaft 3	Quantität	Qualität	Systematik
Leistungsprozesse	78,8%	77,5%	88,8%
Supportprozess	65,0%	70,0%	60,0%
Fachkompetenz	80,0%	70,0%	80,0%
Führungskompetenz / Soziale Kompetenz	62,5%	52,5%	30,0%
Mitarbeitermotivation	0,0%	55,0%	50,0%
Unternehmenskultur		80,0%	60,0%
Kommunikation / Organisation	71,7%	65,0%	75,0%
Innovation			
Beziehungen zu Kunden			
Lieferanten und Partner	50,0%	40,0%	40,0%
Beziehungen zu Behörden, Kommunen...	55,0%	70,0%	65,0%
Wirtschaftlichkeit	75,0%	80,0%	85,0%
Image/Kundenzufriedenheit			

....

2 x gewichtet

4 x gewichtet

1 x gewichtet

Bewertung EnBW Konzern

Konzern	Quantität	Qualität	Systematik
Wertschöpfungsprozess	69,0%	70,4%	71,7%
Support	62,3%	58,1%	60,0%
Fachkompetenz	62,3%	76,9%	61,2%
Management- und Sozialkompetenz	55,1%	67,4%	62,3%
Motivation	62,3%	62,3%	48,1%
Unternehmenskultur	50,5%	64,6%	73,8%
Kommunikation und Organisation	63,2%	57,6%	58,0%
Innovation	68,3%	68,9%	54,4%
Beziehungen zu Kunden	77,5%	67,0%	77,0%
Beziehungen zu Kooperationspartnern	68,9%	52,2%	46,7%
Beziehungen zu Stakeholdern	74,6%	72,3%	65,2%
Finanzieller Erfolg	91,9%	88,5%	91,5%
Image/Marke/ Kundenzufriedenheit	78,1%	81,3%	76,3%

Bild 1: Gewichtete Zusammenführung der Bewertungen (beispielhafte Darstellung)

Pragmatisch begründeter Vorschlag als Indexregel: Daher wurde beschlossen, für je 1000 Mitarbeiter einer Organisation einen Gewichtungspunkt zu vergeben. Eine Gesellschaft mit z.B. 120 Mitarbeitern erhält demnach einen Gewichtspunkt, während eine Gesellschaft mit 2400 Mitarbeitern drei Gewichtspunkte erhält. So kann der höhere Einfluss großer Gesellschaften berücksichtigt werden, ohne jenen der wesentlich kleineren zu vernachlässigen. Zu beachten ist dabei allerdings, dass sich die relative Gewichtung für jene Einflussfaktoren ändert, die nicht bei allen Gesellschaften von Relevanz sind. Das sind z. B. Faktoren wie die Beziehungen zu Kunden oder Stakeholdern, zu denen nicht alle Gesellschaften Kontakt haben. Dies muss bei der

Berechnung berücksichtigt werden und verkompliziert das Verfahren erheblich. Bild 1 verdeutlichen die gewichtete Zusammenführung der Ergebnisse.

2.3 Datenauswertung und Interpretation

Auf Konzernebene lassen sich die zusammengeführten Daten, wie bei den einzelnen Wissensbilanzen der Konzern-Gesellschaften, analysieren und entsprechend visualisieren [Bo08]. Für die Konzernsicht wurde jedoch ein spezielles „**Management Cockpit**“ entwickelt, das die wesentlichen Informationen schnell zugänglich macht. Zum einen ist dies das in Bild 2 dargestellte **Prioritätenportfolio**, welches einen schnellen Überblick über geeignete und notwendige Aktivitäten bietet. Zum anderen sind dies **Trendcharts**, die die Entwicklung des Intellektuellen Kapitals im Konzern über die Zeit hinweg aufzeigen, also einen Vergleich zwischen den Jahren ermöglichen (siehe Bild 3 u. 4). Die Zeitreihendarstellungen sind von besonderer Bedeutung für die langfristige Entwicklung des Intellektuellen Kapitals, denn sie machen nicht nur die Veränderungen transparent, sondern ermöglichen es, die Wirkung von umgesetzten Maßnahmen nachzuvollziehen und steuernd einzugreifen.

Prioritäten Portfolio: Das Prioritäten Portfolio ist eine speziell für die EnBW entwickelte Visualisierung (siehe Bild 2). Die X-Achse gibt den invertierten Mittelwert aus den Bewertungen von Qualität und Quantität, also das Verbesserungspotenzial, wieder, während auf der Y-Achse das Einflussgewicht, also die Hebelwirkung der Faktoren abgetragen ist. Der Durchmesser der Kreisflächen symbolisiert die Bewertung der Systematik, also wie systematisch ein Faktor bereits entwickelt wird. Da die Achsen an die jeweiligen Extremwerte angepasst werden, handelt es sich um eine relative Darstellung, die unabhängig von der absoluten Bewertung die Handlungsprioritäten herausstellt. Der Darstellung liegen einige **Hypothesen** zugrunde, die hier kurz erwähnt werden sollen:

1. Eine Investition in einen Faktor ist dann besonders sinnvoll, wenn er bei Verbesserung große Wirkung in der Organisation entfaltet – also effektiv ist (im Bild weit oben liegende Faktoren).

2. Eine Investition in einen Faktor ist dann besonders sinnvoll, wenn der Faktor im Verhältnis zu den anderen schlecht bewertet ist (weit rechts im Bild). Diese Hypothese geht auf das Pareto-Prinzip zurück, nach der sich bei gleich bleibendem Aufwand größere Erfolge bei Schwachstellen als bei Stärken erzielen lassen. Eine Intervention in einen solchen Faktor ist also verhältnismäßig effizient.

Aus dem Portfolio lässt sich leicht ablesen, bei welchen Einflussfaktoren das größte Entwicklungspotenzial besteht (rechter oberer Quadrant). Dies ist dann der Fall, wenn sowohl das Verbesserungspotenzial als auch die relative Hebelwirkung groß, Investitionen also effizient und effektiv zugleich sind. Im umgekehrten Fall – schwache Hebelwirkung und geringes Verbesserungspotenzial – besteht kein akuter Handlungsbedarf. Das bestehende Niveau sollte aber gehalten werden! Einflussfaktoren, wie in diesem Beispiel die Fachkompetenz, die zwar kaum Verbesserungspotenzial aufweisen, aber von großem Einfluss im Unternehmen sind, sollten verstärkt beachtet

und aktiv auf dem erreichten Niveau stabilisiert werden. Bei Einflussfaktoren mit großem Verbesserungspotenzial und geringer Hebelwirkung, sollten die Ursachen für die vergleichsweise schwache Bewertung analysiert und Veränderungen beobachtet werden. Eine wichtige zusätzliche Information im Portfolio ist der Durchmesser der Kreisflächen. Ist diese sehr groß wie im Bild 2 bei der Unternehmenskultur, wird bereits sehr systematisch an dem Faktor gearbeitet, so dass in Zukunft eine Verschiebung nach links, also hin zum Besseren, zu erwarten ist. Im Fall der Motivation zeigt sich dagegen, dass noch wenig systematisch an deren Entwicklung gearbeitet wird. „Automatische" Verbesserungen sind daher nicht zu erwarten. Dies sollte bei Überlegungen zur Gestaltung von Maßnahmen berücksichtigt werden.

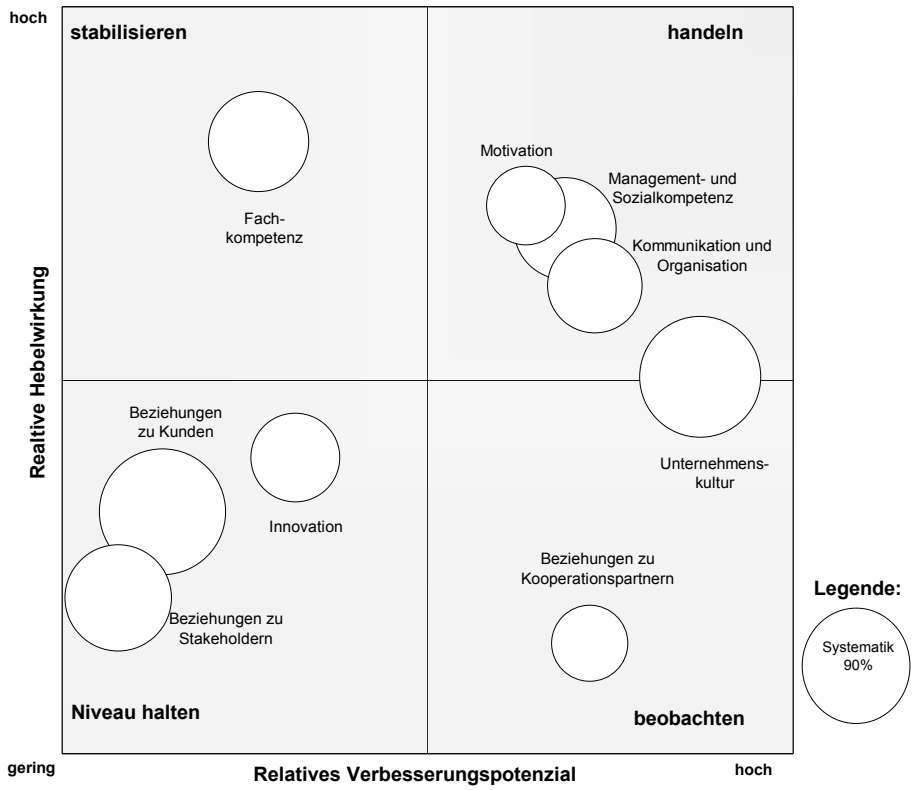


Bild 2: Prioritäten-Portfolio (beispielhafte Darstellung)

Zeitreihendarstellung: Da die EnBW seit 2005 kontinuierlich und regelmäßig in allen Kerngesellschaften des Konzerns die Wissensbilanzierung durchführt, können die Ergebnisse inzwischen als Zeitreihen in einem Management Cockpit dargestellt werden. Dieses ermöglicht es, schnell durch unterschiedliche Aggregationsebenen zu navigieren und die jeweiligen Entwicklungen der letzten Jahre aufzuzeigen. So kann z.B. die sehr reduzierte, dadurch aber auch abstrakte Darstellung in Bild 3 weiter spezifiziert und detailliert werden.

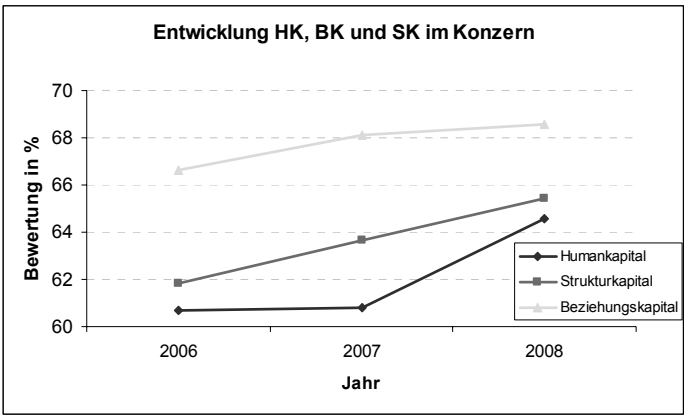


Bild 3: Zeitreihendarstellung nach Kapitalarten (beispielhafte Darstellung)

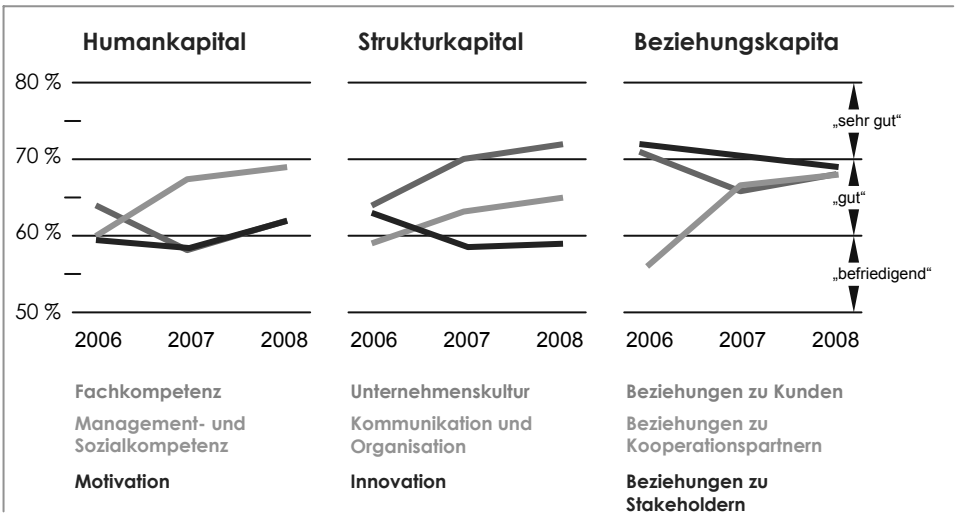


Bild 4: Zeitreihendarstellung nach Einflussfaktoren (beispielhafte Darstellung)

Zum einen indem das Ergebnis nach einzelnen immateriellen Faktoren aufgeschlüsselt wird, also die Zeitreihen für einzelne Faktoren visualisiert werden (siehe Bild 4). Zum anderen, indem einzelne Zeitreihen nach den Bewertungsdimensionen Quantität (Haben wir ausreichend viel?), Qualität (Ist das was wir haben gut genug?) und Systematik (Arbeiten wir systematisch genug an dem Faktor?) aufgeschlüsselt werden, um die Entwicklung der Stärken und Schwächen detaillierte transparent zu machen. Mit diesen Funktionen wird eine umfassende Interpretation und Analyse der Konzernentwicklung, sowie ein umfangreiches Controlling jedes einzelnen Faktors – ggf. aufgeschlüsselt nach Geschäftsfeldern und Gesellschaften – möglich. Die Ergebnisse werden dazu genutzt die Geschäftsfelder und ggf. einzelne Gesellschaften gezielt mit geeigneten Programmen zu unterstützen.

3 Kommunikation der Ergebnisse

Die gesamte Wissensbilanzierung in der EnBW ist als Kommunikationsprozess angelegt, bei dem es wesentlich um die Förderung der Transparenz im Unternehmen geht. Dies wird dadurch erreicht, dass repräsentative Mitarbeiter und ihre Sichtweise auf das Unternehmen in die Erstellung der Wissensbilanz eingebunden sind. Dabei wird die Transparenz nicht nur zwischen den Teilnehmenden gefördert. Schon vor und während der Workshops sind die einzelnen Teammitglieder aufgerufen, sich auch mit nicht am Prozess der Wissensbilanzierung teilnehmenden Kollegen über die Inhalte abzustimmen. Anschließend ist es explizit gewünscht, die Ergebnisse mit Kollegen zu diskutieren und diese dadurch im Konzern zu verbreiten. Flankiert wird diese informelle Ebene durch gezielte Kommunikationsmaßnahmen, wie Artikel in der Mitarbeiterzeitung, Mitarbeiterinformationsveranstaltungen, bereitstellen der fertigen Wissensbilanz. Letztlich sollen die Maßnahmen für das Thema sensibilisieren, eine gemeinsame Sprache und Sichtweise fördern sowie zur besseren interner Abstimmung und damit Reduktion von Reibungsverlusten beitragen.

Die Wissensbilanzierung in der EnBW wird jedoch nicht nur zur internen Kommunikation eingesetzt. Seit 2005 werden die Kernaussagen zur Wissensbilanzierung im Geschäftsbericht der EnBW integriert dargestellt (siehe Geschäftsbericht EnBW 2008 [En09]). Dabei hat die externe Kommunikation im Lauf der Jahre einen enormen Wandel vollzogen. Hat sich die EnBW 2005 noch darauf beschränkt, im Teil „Wissensmanagement“ des Geschäftsberichtes zu erwähnen, dass es eine Wissensbilanz gibt, wurden 2006 erstmals Details zur Wissensbilanzierung und 2007 erstmals Ergebnisse aus dem Maßnahmenmanagement veröffentlicht. 2008 hat sich ein grundsätzlicher Wandel vollzogen. Weil sich die Wissensbilanz über die Jahre bewährte und als Managementinstrument etabliert hat, werden die Ergebnisse seit 2008 im Teil „Immaterielle Vermögenswerte“ publiziert. Damit hat sich die Wissensbilanz in der EnBW immer mehr zu einem integralen Bestandteil der Unternehmenssteuerung und -berichterstattung entwickelt. Die EnBW folgt damit auch den Empfehlungen der Schmalenbachgesellschaft und des Deutschen Rechnungslegungsstandard Nr. 15 zur Konzernlageberichterstattung [Dr05, 04]. Als eines der ersten deutschen Unternehmen beschränkt sich die EnBW jedoch nicht auf einige wenige Aussagen zu Mitarbeitern und Kunden, sondern macht eine deutlich darüber hinausgehende Aussage zu ihrem gesamten Intellektuellen Kapital und dessen Entwicklung über die Zeit hinweg. Dies könnte sich als wegweisendes und gutes Beispiel auch für andere Organisationen erweisen.

Literatur

[Al06] Alwert, K.: Wissensbilanzen für mittelständische Organisationen. IRB Verlag, 2006.

[Al04] Alwert, K.: Bornemann, M; Kivikas, M: Wissensbilanz – Made in Germany. Leitfaden 1.0. Herausgegeben durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi Berlin: 2004.

[Al08] Alwert, K.: Bornemann, M; Will, M: Wissensbilanz – Made in Germany. Leitfaden 2.0. Herausgegeben durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi Berlin: 2008.

[Me05] Mertins, K.; Alwert, K.; Heisig, P. (Hrsg.) Wissensbilanzen – Intellektuelles Kapital erfolgreich nutzen und entwickeln. Berlin: Springer 2005.

[WT06] Wissensbilanz Toolbox 1.0. Software zur Erstellung einer Wissensbilanz. Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

[Wi06] Will, M.; Alwert, K.; Bornemann, M.; Wuscher, S.: Projektstudie: Weiche Faktoren als Teil der Unternehmenseinschätzung. Studie des Fraunhofer IPK, Berlin 2006. (www.akwissensbilanz.org)

[Wu07] Wuscher, S.; Alwert, K.; Bornemann, M.; Will, M: Auswirkungen eines Berichts über Intellektuelles Kapital auf die Unternehmensbewertung. Studie des Fraunhofer IPK, Berlin 2007. (www.akwissensbilanz.org)

[Bo08] Bornemann,M; Reinhardt, R.:Handbuch Wissensbilanz. Umsetzung und Fallstudien. ESV, Berlin 2007.

[Bo99] Bortz, J.: Statistik für Sozialwissenschaftler. 5., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Berlin [u.a.] : Springer, 1999.

[Dr04] Deutsches Rechnungslegungs Standards Committee e.V. (2004): Deutscher Rechnungslegungs Standard 12 “Immaterielle Vermögenswerte des Anlagevermögens“. Berlin.

[Dr05] Deutsches Rechnungslegungs Standards Committee e.V. (2005): Deutscher Rechnungslegungs Standard 15 “Lageberichterstattung“. Berlin.

[En09] EnBW Geschäftsbericht 2008. Forthcomming in Mai 2009

Benchmarking des Intellektuellen Kapitals: Immaterielle Erfolgsfaktoren vergleichen und optimieren

Markus Will, M.A.

Fraunhofer IPK
Pascalstraße 8-9
10587 Berlin
markus.will@ipk.fraunhofer.de

Abstract: Immaterielle Erfolgsfaktoren bzw. das Intellektuelle Kapital werden in einer dynamischen, wissensbasierten Wirtschaft immer wichtiger. Neben dem relativ weit verbreiteten und erprobten Instrument „Wissensbilanz – Made in Germany“ wächst der Bedarf an Möglichkeiten, immaterielle Werte im Sinne eines Benchmarking miteinander vergleichen zu können. Basierend auf dieser Wissensbilanz-Methode wird im Folgenden ein Benchmarking-Ansatz dargestellt, der es Unternehmen gestattet, sowohl Stärken und Schwächen, als auch Chancen und Risiken des Intellektuellen Kapitals an relevanten Vergleichsgruppen zu spiegeln. Darüber hinaus werden Methoden für die Suche nach geeigneten Benchmarkingpartner für strategische Fragestellungen vorgestellt.

1 Ziele eines Benchmarkingsystems für Intellektuelles Kapital

Ziel eines Benchmarkingsystems für Intellektuelles Kapital (IK-BM-System) ist es Unternehmen zu ermöglichen,

- ⇨ den Status Quo im Management des intellektuellen Kapitals strukturiert mit anderen Organisationen zu vergleichen,
- ⇨ dadurch den eigenen individuellen Handlungsbedarf abzuleiten bzw. interne Analysen zu ergänzen,
- ⇨ Best Practice Transfer und andere Formen des Austausches zwischen Organisationen zu steuern.

Um ein Benchmarkingsystem für Intellektuelles Kapital zu entwickeln, muss zunächst die Vergleichbarkeit hergestellt werden. Dazu gehört im ersten Schritt die inhaltliche Konsolidierung der individuellen Einflussfaktoren, wie im nächsten Abschnitt beschrieben. Im zweiten Schritt müssen dann die Bewertungen der Faktoren vergleichbar gemacht werden, wie im darauf folgenden Abschnitt dargestellt ist.

2 Vorgehensweise zum Benchmarking des Intellektuellen Kapitals

2.1 Vorbereitung

Ausgangspunkt für ein solches Benchmarkingsystem ist die Methode „Wissensbilanz – Made in Germany“ [BMWA04]. Diese Methode der Wissensbilanzierung geht davon aus, dass sich die einzelnen Einflussfaktoren aus der organisationsspezifischen Strategie ableiten – also individuell für jedes Unternehmen zu bestimmen sind. Die Erfahrungen mit den bisherigen Anwenderunternehmen zeigen jedoch, dass ein Großteil der genannten Einflussfaktoren auf einem hinreichend abstrakten Niveau weitgehende Übereinstimmung bzw. Ähnlichkeit aufweisen. Aus dem vorliegenden empirischen Datenmaterial wurde daher ein Standardset an Einflussfaktoren des Intellektuellen Kapitals extrahiert, das diejenigen Faktoren auf einer allgemeinen Ebene zusammenführt, die in den meisten Unternehmen vorkommen. Dabei konnte festgestellt werden, dass die individuellen, organisationsspezifischen Einflussfaktoren zu 80-90% einem Standardset zugeordnet werden können [MWW07]. Diese relativ hohe Übereinstimmung zeigt, dass die Unternehmen trotz sehr unterschiedlicher individueller Geschäftsmodelle und Strategien zu einem hohen Anteil auf die gleichen (allgemeinen) Erfolgsfaktoren angewiesen sind. Diese Analyse zeigt aber auch, dass 10-20% des Intellektuellen Kapitals durchaus organisationsspezifisch sind und das Unternehmen daher immer individuelle Ergänzungen des Standardsets bedenken sollte.

Dieses Set von 15 Standardfaktoren bildet im Folgenden die Grundlage zum Vergleich des Intellektuellen Kapitals zwischen Unternehmen. In einem ersten Schritt zur Herstellung der Vergleichbarkeit müssen die individuell definierten Einflussfaktoren des betreffenden Unternehmens den Standardfaktoren zugeordnet werden. Dies erfolgt über eine semantische Zuordnung, d.h. die individuelle Bedeutung des einzelnen Einflussfaktors muss mit der Definition der Standardfaktoren hinreichende inhaltliche Übereinstimmung aufweisen. Die folgenden Definitionen der Standardfaktoren liegen dieser Zuordnung zugrunde:

Tabelle 1: Definitionen der Standardeinflussfaktoren	
Einflussfaktoren des Humankapitals (HK)	
HK-1 Fachkompetenz	Fachliche Qualifikation, Aus- und Weiterbildung, Erfahrung.
HK-2 Soziale Kompetenz	Fähigkeit mit Menschen umzugehen, konstruktiv zu diskutieren, Vertrauen zu fördern.
HK-3 Mitarbeitermotivation	Bereitschaft sich einzubringen, Verantwortung zu übernehmen, Aufgaben engagiert zu erledigen.
HK-4 Führungskompetenz	Fähigkeit, Menschen zu führen, zu motivieren, Strategien und Visionen zu entwerfen, mitzuteilen und umzusetzen.

Einflussfaktoren des Strukturkapitals (SK)	
SK-1 Kooperation und Wissenstransfer	Zusammenarbeit und Wissensaustausch auf Hierarchieebene(n).
SK-2 Führungsinstrumente	Instrumente, die die Führungsarbeit und Entscheidungen unterstützen.
SK-3 Informationstechnik und explizites Wissen	Computergestütztes Arbeitsumfeld inkl. aller darin vorhandenen Informationen.
SK-4 Produktinnovation	Neue Produkte/Dienstleistungen/Patente mit großer Tragweite für die Zukunft des Unternehmens.
SK-5 Prozess- und Verfahrensinnovation	Verbesserungen an internen Verfahren und Prozessen zur Optimierung der Geschäftsabläufe.
SK-6 Unternehmenskultur	Geteilte Werte, Normen und Regeln, die den Umgang miteinander, den Wissensaustausch und die Art zu arbeiten prägen.

Einflussfaktoren des Beziehungskapitals (BK)	
BK-1 Kundenbeziehungen	Beziehungen zu ehemaligen, aktuellen und zukünftigen Kunden.
BK-2 Lieferantenbeziehung	Ehemalige, aktuelle und zukünftige Lieferanten.
BK-3 Beziehungen zur Öffentlichkeit	Öffentlichkeit im Allgemeinen, relevante Fachöffentlichkeit, Medien, ehemalige und zukünftige Mitarbeiter.
BK-4 Beziehungen zu Kapitalgebern	Beziehungen zu Fremd- und Eigenkapitalgebern, Banken, Eigentümern, Investoren.
BK-5 Beziehungen zu Kooperationspartnern	Entwicklungs-und Vertriebspartner, Forschungsorganisationen, Gremien, Verbände, Vereine und sonstige Multiplikatoren.

2.2 Datenerhebung und Datenaufbereitung

Die zugrunde liegende Methode der Wissensbilanzierung beinhaltet eine Selbstbewertung der Einflussfaktoren in einem Workshop-Team, das repräsentativ für das Unternehmen zusammengestellt ist. Diese so genannte QQS-Bewertung beginnt, indem zu jedem Einflussfaktor folgende Fragen gestellt werden:

- ⇨ **Quantität:** Wie viel haben wir davon?
- ⇨ **Qualität:** Wie ist die Qualität dessen, was wir haben?
- ⇨ **Systematik:** Wie systematisch gehen wir mit dem Einflussfaktor um, um diesen zu erhalten und gezielt zu entwickeln?

Als Bewertungsmaßstab wird eine prozentuale Skala verwendet, die in vier wesentliche Bewertungsstufen aufgeteilt ist:

0 % = die Quantität/Qualität/Systematik ist nicht ausreichend.
30 % = ...teilweise ausreichend...
60 % = ... meist ausreichend...
90 % = ... immer ausreichend...

Die Selbstbewertung der Erfolgsfaktoren durch das Workshop-Team erfolgt immer im Hinblick auf die organisationsspezifischen, strategischen Ziele des jeweiligen Unternehmens. Die Einflussfaktoren sind dabei als immaterielle Ressourcen zu verstehen, die in den Geschäftsprozessen eingesetzt werden, um den Geschäftserfolg zu erreichen. Insofern muss die Wissensbilanz-Analyse als Untersuchung der Erfolgsfaktoren des Intellektuellen Kapitals in Bezug auf die jeweilige Geschäftsstrategie aus der Innensicht der Unternehmen verstanden werden.

Um sowohl Verzerrungen durch unterschiedliche strategische Maßstäbe als auch (inter-) subjektive Verzerrungen des Workshop-Teams aus dem Vergleich zu eliminieren, wird eine Normalisierung der Daten vorgenommen. Das heißt, es wird ein Mittelwert aus allen in der Datenbasis enthaltenen Bewertungen gebildet. Dieser Gesamtmittelwert wird dem individuellen Mittelwert des Unternehmens (Mittelwert aller Bewertungen des einzelnen Unternehmens) gleichgesetzt. So werden mögliche Verzerrungen nivelliert, so dass folglich nur sinnvolle Aussagen über die relativen Abstände der Faktoren zueinander gemacht werden können. Die absoluten Werte der Bewertungsskalen haben gemäß der hier angewandten Wissensbilanz-Methode keine Bedeutung an sich, sondern sind als Hilfsmittel zu verstehen, um die Bewertung des eigenen Intellektuellen Kapitals hinsichtlich relativer Ausprägung und relativem Einflussgewicht durchführen zu können. Zusätzlich kann selbstverständlich der individuelle (nicht normalisierte) Mittelwert mit dem Gesamtmittelwert der Vergleichsgruppe verglichen werden, um eine Aussage darüber zu erhalten, ob das Unternehmen sein Intellektuelles Kapital generell als schwächer oder stärker als vergleichbare Unternehmen bewertet.

Diese relativen Unterschiede können auf Basis der normalisierten Werte nun visualisiert werden, um den quantitativen Vergleich des eigenen Unternehmens mit einer relevanten Vergleichsgruppe zu ermöglichen.

2.3 Fallbeispiel: Benchmarking des Intellektuellen Kapitals bei einem Softwareunternehmen

Im Folgenden ist ein beispielhafter Vergleich eines Softwareentwicklungsunternehmens mit der Vergleichsgruppe „Dienstleistungssektor“, d.h. aller in der derzeitigen Datenbasis enthaltenen Dienstleistungsunternehmen (N=27), dargestellt. Für das Softwareunternehmen wurde eine Wissensbilanz mit einem anschließenden Benchmarking des Intellektuellen Kapitals durchgeführt.

Um den Vergleich der normalisierten Werte des Unternehmens auf die wesentlichen relativen Unterschiede zu fokussieren, wurde zunächst eine Abweichungsanalyse erstellt (s. Abb.1). Grundlage sind die Prozentwerte aus der oben dargestellten QQS-Bewertung,

hier als arithmetischer Mittelwert. Dabei ist der Durchschnittswert der Vergleichsgruppe als Null-Linie dargestellt und die Balken zeigen das Ausmaß der Abweichung für das Unternehmen nach oben (relative Stärke im externen Vergleich) oder nach unten (relative Schwäche im externen Vergleich) an.

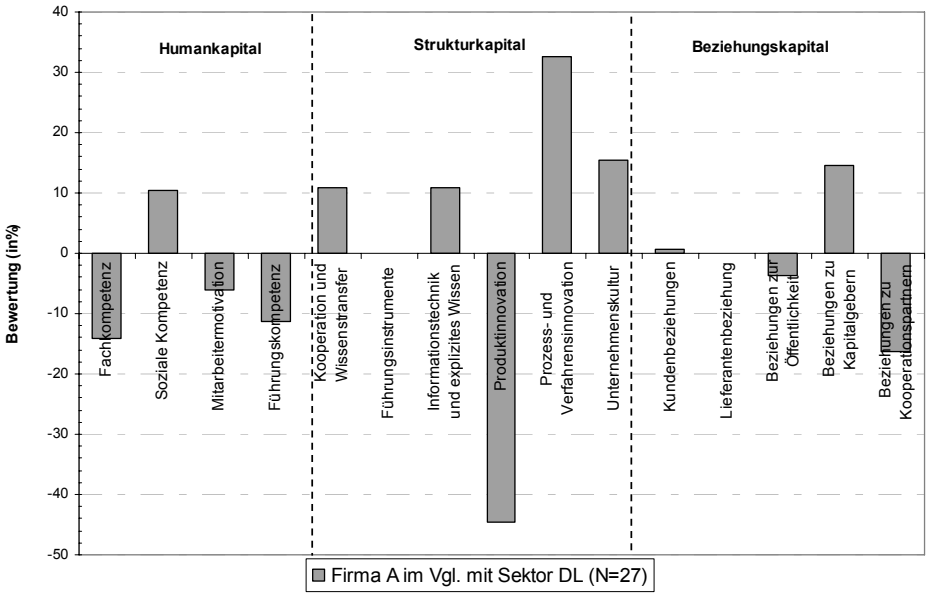


Abbildung 1: Abweichungsanalyse für ein Softwareunternehmen im Vergleich mit dem Sektor Dienstleistung

In dieser Gegenüberstellung der Selbstbewertung des Softwareunternehmens und der Durchschnittswerte der Vergleichsgruppe „Dienstleistungssektor“ konnte festgestellt werden, dass das Unternehmen im Humankapital außer in dem Faktor „soziale Kompetenz“ noch leicht unter der durchschnittlichen Bewertung liegt. Im Strukturkapital hingegen liegt die Firma bei fast allen Erfolgsfaktoren deutlich über dem Durchschnitt; lediglich der Faktor „Produktinnovation“ ist stark unterdurchschnittlich ausgeprägt. Im Beziehungskapital liegt das Softwareunternehmen ungefähr im Durchschnitt, wobei die Beziehungen zu Kooperationspartnern leicht unterdurchschnittlich ausgeprägt sind.

Dies gibt erste Hinweise auf die Stärken und Schwächen im externen Vergleich: Während im Humankapital noch etwas Nachholbedarf festzustellen ist, um das Niveau der Vergleichsgruppe zu erreichen, ist die allgemeine Stärke im Strukturkapital zu halten und auszubauen. Größtes Verbesserungspotenzial birgt der Faktor Produktinnovation, der gezielt optimiert werden müsste, um zumindest das Niveau der Vergleichsgruppe zu erreichen. Im Beziehungskapital wurde in einem weiteren Analyseschritt erörtert (s. Abb.2), inwiefern die relative Schwäche in den Beziehungen zu Kooperationspartnern ausgeglichen werden könnte.

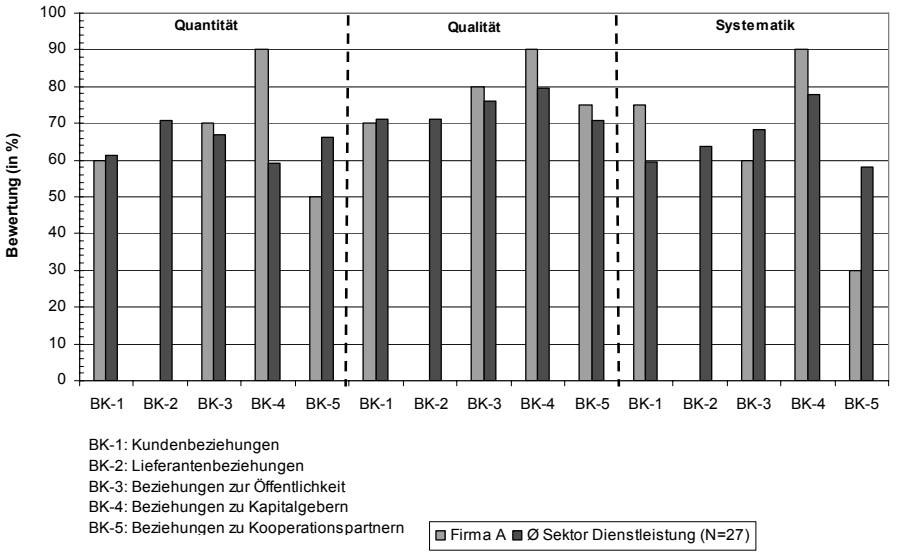


Abbildung 2: Einzelbewertungen des Beziehungskapitals im Vergleich

Für den Faktor „Beziehungen zu Kooperationspartnern“ (BK-5) konnte auf dieser nächsten Detailebene festgestellt werden, dass die Quantität, vor allem aber die Systematik der Kooperationsbeziehungen im externen Vergleich unzureichend ausgeprägt sind. Die Qualität der bestehenden Beziehungen zu Partnern ist hingegen leicht überdurchschnittlich ausgeprägt. Dieser Vergleich liefert zusätzliche Informationen, um Verbesserungspotenziale zu präzisieren. Im vorliegenden Fall sollte zunächst die Systematik in Bezug auf die Gewinnung von neuen Kooperationspartnern optimiert werden, bevor die bestehenden Beziehungen qualitativ verbessert werden.

Generell hat der externe Vergleich von Handlungsfeldern folgenden Nutzen für Wissensbilanz-Anwender: Es liegen zusätzliche externe Informationen vor, um Handlungsfelder zu priorisieren. Beispielsweise braucht die Geschäftsleitung ein Handlungsfeld nicht zu fokussieren, das zwar im internen Vergleich relativ großes Verbesserungspotenzial aufweist, sich im externen Vergleich aber als relative Stärke herausstellt. Dagegen sind ggf. andere Erfolgsfaktoren in der Vergleichsgruppe wesentlich besser ausgeprägt als vermeintliche interne Stärken. Um mit dem Wettbewerb zumindest gleichzuziehen, könnte es ratsam sein, auch diese Erfolgsfaktoren auf das Vergleichsniveau zu „heben“, d.h. entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Zusammenfassend können die hier dargestellten Analyseergebnisse dem jeweiligen Unternehmen in einem Benchmarkingreport über Intellektuelles Kapital zur Verfügung gestellt werden. Welche Lehren daraus gezogen werden, muss im jeweiligen Unternehmen und im Rahmen seines speziellen Kontexts diskutiert werden.

3 Strategische Benchmarkingpartnerschaften

3.1 Ressourcenorientiertes Benchmarking

Gemäß dem ressourcenbasierten Ansatz des strategischen Managements [Ba91] ergeben sich strategische Wettbewerbsvorteile aus der spezifischen Bündelung bestimmter Ressourcen innerhalb des Unternehmens. Auf die hier relevante Fragestellung übertragen, bedeutet dies, gezielt nach Gemeinsamkeiten oder Unterschieden in den internen Erfolgsfaktoren zu suchen, um den richtigen Benchmarkingpartner zu identifizieren.

Dabei kommen grundsätzlich zwei unterschiedliche Ansätze zur systematischen Suche nach dem richtigen Benchmarkingpartner in Frage:

Identifikation von gleichen Handlungsfeldern

Bei diesem Ansatz wird gezielt nach einer vergleichbaren Verteilung von Stärken und Schwächen sowie Einflussgewichten innerhalb der Einflussfaktoren des Intellektuellen Kapitals gesucht. Anhand der oben dargestellten Benchmarkingmethode kann analysiert werden, inwieweit die gleichen Handlungsfelder im Management des Intellektuellen Kapitals vorliegen. Praktisch können so vergleichbare Unternehmen gefunden werden, die an gleichen Problemstellungen hinsichtlich der internen strategischen Entwicklung arbeiten. Beispielsweise können sich diejenigen Unternehmen zusammenschließen, die gleichzeitig in den Faktoren „Führungskompetenz“ und „Produktinnovation“ besonderen Handlungsbedarf ermittelt haben. So können Unternehmensnetzwerke zu bestimmten Handlungsfeldern gebildet werden, um in Benchmarking-Workshops an gemeinsamen Lösungsansätzen zu arbeiten oder sich die Kosten für externe Spezialisten im jeweiligen Thema zu teilen.

Identifikation von faktorenspezifischen Best Practices

Im Gegensatz dazu, wird bei dem zweiten Ansatz gezielt nach der größtmöglichen positiven Abweichung in der Bewertung bestimmter immaterieller Erfolgsfaktoren gesucht. So kann dasjenige Unternehmen gefunden werden, das z.B. in dem eigenen priorisierten Handlungsfeld „Führungskompetenz“ die höchste Bewertung innerhalb der Vergleichsgruppe aufweist. So kann ein gezielter Lernprozess bzw. „Best Practice Transfer“ eingeleitet werden. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf der Bewertungsdimension „Systematik“ liegen. Denn eine relativ hohe Bewertung der Systematik eines Erfolgsfaktors ist ein starker Indikator für einen gut etablierten Managementprozess, der im Optimalfall von der kontinuierlichen Beobachtung über regelmäßige Analysen bis hin zu gezielten Verbesserungsmaßnahmen inklusive der Kontrolle und Nachsteuerung dieser Maßnahmen reicht. Von diesem faktorenspezifischen „Best Practice“ Fall kann der größte Erfahrungsschatz zum professionellen Umgang mit einem spezifischen immateriellen Erfolgsfaktor erwartet werden. Auch hier kann der Austausch mittels moderierter Best Practice Workshops gezielt unterstützt werden. Das Herantreten an den möglichen Benchmarkingpartner

sollte möglichst durch eine neutrale dritte Stelle und unter Einhaltung des entsprechenden Verhaltenskodex erfolgen [IZBM].

3.2 Marktorientiertes Benchmarking

Der marktbasierte Ansatz des strategischen Managements [Po80] geht nicht von den Ressourcen eines Unternehmens, sondern von einer dominanten Marktstellung in bestimmten Bereichen aus, durch die sich die strategischen Wettbewerbsvorteile ergeben. Klassischerweise sind dies entweder Kostenvorteile, die zu einer Preisführerschaft führen können oder qualitative Vorteile, die mit der Bereitschaft der Käufer, höhere Preise zu zahlen, einhergehen. Im Mittelstand sind es jedoch meistens bestimmte Nischenstrategien, die nicht einer der klassischen Strategietypen „Kostenführerschaft“ und „Differenzierung“ zugeordnet werden können, sondern Mischformen aus bestimmten Wettbewerbsvorteilen darstellen. Für ein strategisches Benchmarking kann es sinnvoll sein, Unternehmen mit ähnlichen strategischen Herausforderungen in ihrem direkten oder weiteren Umfeld zu identifizieren. Gerade für die Suche nach einem geeigneten Benchmarkingpartner kann es deshalb sinnvoll sein, zusätzliche externe Kriterien heranzuziehen.

Ein pragmatischer Ansatz zur marktorientierten Suche nach dem richtigen Benchmarkingpartner ist die Analyse von bestimmten Differenzierungsmerkmalen, um die größtmögliche Übereinstimmung in den aktuellen Markterfordernissen und in der Wettbewerbssituation zu ermitteln.

Um dies im Mittelstand ähnlich einfach und kostengünstig wie die Wissensbilanz durchführen zu können, wurde am Fraunhofer IPK das Diagnoseinstrument „Strategy Check“ entwickelt. Neben allgemeinen offenen Fragen zu Produkten, Märkten und Umwelttrends beinhaltet der Strategy Check eine strukturierte Analyse von externen Differenzierungsmerkmalen in den Kategorien „Produkt“, „Prozess“ und „Markt“.

Fragebogengestützt bewerten Führungskräfte jedes Differenzierungsmerkmal aus der Sicht ihrer Kunden und vergleichen die eigene Position mit dem Hauptkonkurrenten. Es werden vier Differenzierungsmerkmale pro Kategorie vorgegeben, die um weitere individuelle Merkmale ergänzt werden können. Der Strategy Check Fragebogen stellt für jedes Differenzierungsmerkmal zwei konkrete Fragen und gibt Antwortmöglichkeiten auf einer ordinalen Skala vor:

- ⇨ Wie sind wir im Vergleich zum Wettbewerb heute positioniert, d.h. wie gut sind wir bezogen auf dieses Merkmal verglichen mit unserem Hauptkonkurrenten? (fünfstufige Skala von „deutlich schwächer“ bis „deutlich stärker“)

- ⇨ Wie bedeutend wird das jeweilige Differenzierungsmerkmal in Zukunft sein, um sich im Wettbewerb abgrenzen zu können, d.h. um Kunden gewinnen und dauerhaft binden zu können? (fünfstufige Skala von „sehr gering“ bis „sehr hoch“)

Das Ergebnis kann in einem „Strategy Portfolio“ visualisiert werden, in dem die aktuelle Position im Vergleich zum Wettbewerb auf der X-Achse und die zukünftige Bedeutung jedes Merkmals am Markt auf der Y-Achse dargestellt wird (vgl. Abb.3).

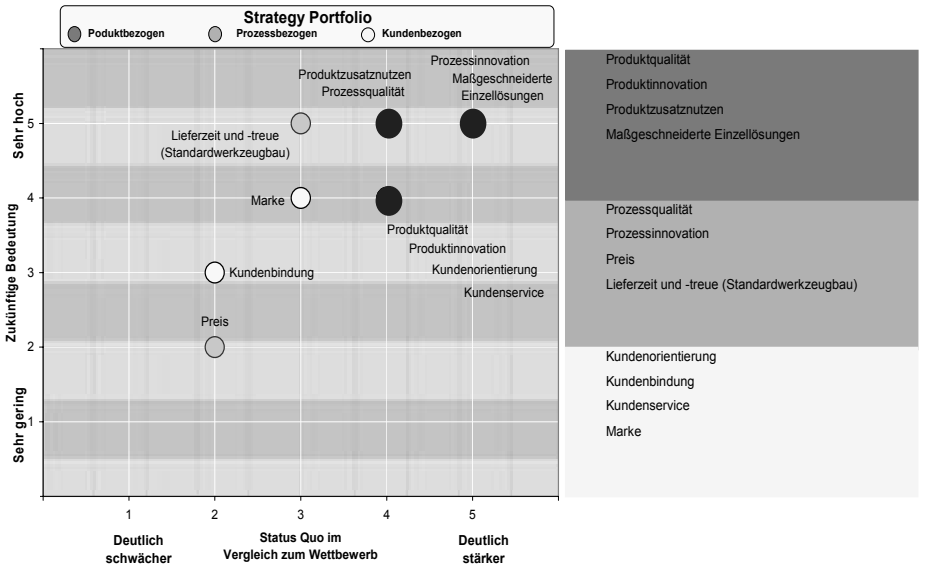


Abbildung 3: Bewertung von externen Differenzierungsmerkmalen

Das hier abgebildete Beispiel eines Werkzeugherstellers zeigt beispielsweise, dass vor allem die „maßgeschneiderten Einzellösungen“, also die Konstruktion und Herstellung von Werkzeugen für spezielle Kundenanforderungen sowie innovative Design- und Produktionsmethoden („Prozessinnovation“) die größten Wettbewerbsvorteile darstellen, die in Zukunft sogar noch bedeutender werden. Es wird für das Unternehmen aber auch sichtbar, dass das prozessbezogene Merkmal „Lieferzeit und Liefertreue“ als künftig bedeutendes Differenzierungsmerkmal noch nicht als Wettbewerbsvorteil genutzt wird. Hier ist das Unternehmen in der Wahrnehmung der Kunden lediglich auf dem gleichen Niveau wie der Wettbewerb.

Basierend auf dieser Analyse kann sowohl ein interner Strategie-Workshop als auch ein Benchmarkingprozess eingeleitet werden. So können einerseits die Führungskräfte strukturiert die externe Strategie des eigenen Unternehmens diskutieren und künftige Schwerpunkte in der marktorientierten Entwicklung des Unternehmens festlegen. Andererseits können so Kooperationen und ein Austausch zwischen Unternehmen initiiert werden, die ihr Intellektuelles Kapital vor dem Hintergrund ähnlicher Herausforderungen am Markt vergleichen wollen. Hierbei sind sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede in der Ausprägung des Intellektuellen Kapitals interessant, um verschiedene Handlungsoptionen für die gleiche strategische Herausforderung diskutieren zu können. Dies wird im Optimalfall zu einem Lernprozess auf einer qualitativ höheren Ebene zwischen Unternehmen führen. Hier wird nicht mehr auf den Transfer oder die gemeinsamen Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten für vergleichbare interne Problemstellungen, sondern auf die Reflexion der eigenen Wettbewerbsposition abgezielt.

Insofern kann beim ressourcenorientierten Benchmarking von einem „single-loop-learning“ [AS06] gesprochen werden, bei dem der interne Umgang mit immateriellen Erfolgsfaktoren thematisiert wird, die Zielebene des jeweiligen Unternehmens aber als gegeben vorausgesetzt wird.

Bei dem marktorientierten Benchmarking kann hingegen von einem „double-loop-learning“ gesprochen werden, da hier auch die Zielebene im Sinne anzustrebender externer Wettbewerbsvorteile thematisiert wird. Je nach externer Ausrichtung können sehr unterschiedliche interne Strategien abgeleitet werden, d.h. Maßnahmen zur Entwicklung der immateriellen Erfolgsfaktoren richten sich nicht nur nach dem internen Verbesserungspotenzial, sondern auch nach den Schwerpunkten, die das Unternehmen in Zukunft auf dem Markt setzen will.

Literaturverzeichnis

[Al06] Alwert, K.: Wissensbilanzen für mittelständische Organisationen. Entwicklung und prototypische Anwendung einer geeigneten Implementierungsmethode, IRB, Berlin 2006

[AS06] Argyris, Chris; Donald A. Schön: Die lernende Organisation: Grundlagen, Methode, Praxis. Klett-Cotta, Stuttgart 2006.

[Ba91] Barney, J.: Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, in: Journal of Management, 1991

[BMWA04] Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit BMWA: Wissensbilanz – Made in Germany, Leitfaden 1.0, Berlin 2004

[IZBM] Informationszentrum Benchmarking: Benchmarking – Verhaltenskodex, www.benchmarking.fhg.de

[MKG02] Mertins, K.; Kohl, H.; Gretzschel, M.: Prozessbenchmarking im Versuchsfeld der DaimlerChrysler AG, in: Heinz, K; Wesselmann, J. (Hrsg.): Benchmarking für mittelständische Unternehmen, München 2002

[MWW07] Mertins, K.; Will, M.; Wuscher, S.: Erfolgsfaktoren des Intellektuellen Kapitals in mittelständischen Unternehmen, KnowTech, Berlin 2007

[Po80] Porter, Michael E.: Competitive Strategy, New York 1980

KnowMetrix – Erfahrungen mit der Erfolgsbewertung im Wissensmanagement in einem mittelständischen Unternehmen

Franz Lehner, Nadine Amende, Stephan Wildner, Nicolas Haas

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II
Universität Passau
Innstraße 43
D-94032 Passau
{vorname.nachname}@uni-passau.de, nicolas-haas@gmx.net

Abstract: Es ist allgemein akzeptiert, dass Wissensversorgung und interne Wissensweitergabe unverzichtbare Erfolgsfaktoren für Unternehmen im Wettbewerb sind. Offen ist allerdings wie man den Status des Wissensmanagements eines Unternehmens diagnostiziert, um daraus wirksame Maßnahmen für Verbesserungen abzuleiten. Mit KnowMetrix wird ein Vorschlag gemacht, mit einem vertretbaren Aufwand eine Erfolgsbewertung des Wissensmanagements durchzuführen. Dazu werden Ergebnisse aus einer ersten Anwendung in einem mittelständischen Unternehmen vorgestellt.

1 Einführung und Motivation

Wissensmanagement ist heute als Fachgebiet anerkannt, in vielen Unternehmen verankert und bedarf keiner besonderen Rechtfertigung mehr. Die bisherigen Ergebnisse des Wissensmanagements werden allerdings nicht uneingeschränkt positiv gesehen. Selbst manche Fachvertreter sehen in der Entwicklung der letzten Jahre einen Hype, der nun abklingt und von einer realistischeren Sicht auf die Dinge abgelöst wird [Swa03]. Diese verlangt vor allem die Bewertung des Erfolgs des Wissensmanagements. Beim Versuch, einen solchen Erfolgsnachweis zu führen, stößt man allerdings auf erhebliche Schwierigkeiten, denn die Wirkungen sind oft nicht explizit und nicht direkt messbar [Bha00, YKK07].

Soweit es bisher überhaupt eine methodische Unterstützung für die Erfolgsbewertung im Wissensmanagement gibt, entspricht diese entweder nicht dem tatsächlichen Bedarf oder ist mit einem hohen Aufwand verbunden [TAS07]. Mit der Adaptation der Erfolgsfaktorenanalyse wird hier ein neuer Vorschlag gemacht, wie Unternehmen mit einem vertretbaren Aufwand eine Diagnose ihres Wissensmanagements durchführen und konkrete und wirksame Maßnahmen ableiten können.

Ziel des Beitrags ist es, einen Überblick über Ansätze zur Erfolgsbewertung im Wissensmanagement zu geben und mit KnowMetrix ein neues Instrument dafür vorzustellen. Anschließend werden Erfahrungen aus einem mittelständischen Unternehmen dargestellt.

2 Erfolgsbewertung im Wissensmanagement

In Verbindung mit der zunehmenden Institutionalisierung des Wissensmanagements stellt sich die Frage, was den Erfolg von Wissensmanagement in einem Unternehmen ausmacht und wie er gemessen werden kann. Davenport und Prusak haben anhand praktischer Beispiele aufgezeigt, dass tatsächlich Erfolge nachweisbar sind [DP98]: Durch verbesserte Wissensnutzung in den operativen Abläufen sinkt die Anzahl der in den Prozessen gemachten Fehler bzw. werden Prozesse häufiger erfolgreich zu Ende gebracht. Ebenso ergeben sich Zeitersparnisse, die wiederum mindernd auf Kosten wirken. Im Allgemeinen können Opportunitätskosten gesenkt werden, z.B. Reisekosten, um Experten für die Lösung eines Problems oder eine Besichtigung vor Ort zu bringen.

Allgemein betrachtet, werden bei der Erfolgsbewertung mehrere Grundhaltungen unterschieden, welche mit einem unterschiedlichen Erfolgsverständnis aber auch mit unterschiedlichen Interpretationen der Ergebnisse verbunden. Sie haben Einfluss auf die Vorgehensweise bei der Bewertung [LAHW08].

Bei den Ansätzen der Erfolgsbewertung kann zwischen folgenden verschiedenen Grundhaltungen differenziert werden:

- objektive versus subjektive Ansätze,
- interne oder geschlossene versus externe oder offene Ansätze,
- inside versus outside orientierte Ansätze und
- integrative Ansätze versus partielle Ansätze.

Bei *objektiven* Ansätzen wird davon ausgegangen, dass es normative, extern vorgegebene Größen gibt, deren Erreichung mit Erfolg gleichgesetzt wird. Eine Unterscheidung zwischen richtig und falsch bzw. von einer Norm abweichend ist unter diesen Voraussetzungen möglich. Bei *subjektiven* Ansätzen wird unterstellt, dass die Situation in jedem Unternehmen anders ist – und damit auch die Rolle des Wissensmanagements. Eine Bewertung des Wissensmanagements auf Basis objektiver Größen erscheint hier wenig sinnvoll. Die Orientierung erfolgt daher an internen Vorgaben. Da bei objektiven Ansätzen bisher keine allgemein akzeptierten Ergebnisse vorliegen, finden in der Praxis primär Methoden Anwendung, die eine subjektive Bewertung erlauben. Dazu zählen u.a. Benchmarks, Wissensbilanzen, Zeit- und Kostenanalysen, Nutzenanalysen auf Basis der Balanced Scorecard, das Knowledge Management Maturity Model und ähnliche Ansätze [Nor05].

Bei *internen* Ansätzen wird das Wissensmanagement als geschlossenes System betrachtet. Die Erfolgsbewertung erfolgt ausschließlich unter Beschränkung auf dieses System (z.B. Einhaltung des verfügbaren Budgetrahmens, Erreichung der vorgegebenen Ziele). Bei *externen* Ansätzen wird das Wissensmanagement als Black-Box betrachtet, das eine Leistung nach außen bzw. für andere Unternehmensteile erbringt. Hier geht es um die Bewertung dieser Leistung, d.h. um einen Beitrag zum Unternehmenserfolg, zur Kostenreduktion oder anderen Bezugsgrößen. Dieser Beitrag lässt sich schwerer nachweisen, da das Wissensmanagement meist keinen unmittelbar nachweisbaren Anteil daran hat. Es

zielt vielmehr auf Verhaltensdispositionen bzw. auf die Schaffung allgemeiner Voraussetzungen für die Wissensversorgung und Wissensweitergabe.

Wieder anders ist die Situation bei der Betrachtung inside versus outside. Häufig erfolgt die Bewertung *inside* in dem Sinne, dass die Situation des Wissensmanagements aus dem Unternehmen heraus beurteilt wird. Dieser Blickwinkel wird selbst dann eingenommen, wenn die Bewertung durch einen Externen (z.B. ein Beratungsunternehmen) durchgeführt wird. Allerdings kommt beim Einsatz eines Beratungsunternehmens erstmals auch ein „Blick von außen“ dazu. Das lässt sich nun konsequent weiter denken, indem die Bewertung generell *outside*, also z.B. von den Kunden vorgenommen wird. Auf diese Weise beurteilt sich das System nicht selbst, sondern man erhält Informationen darüber, ob auch der Markt das Unternehmen intern für hinreichend vernetzt und informiert hält.

Bei *integrativen* Ansätzen wird das Wissensmanagement als Ganzes mit all seinen Teilbereichen und Funktionen erfasst und einer Bewertung unterzogen. Bei *partiellen* Ansätzen erfolgt die Konzentration auf Teilbereiche, z.B. Wissen bei der Bewertung des Intellectual Capital oder Wissensmanagementsysteme beim Ansatz von Maier und Hädrich [MH01].

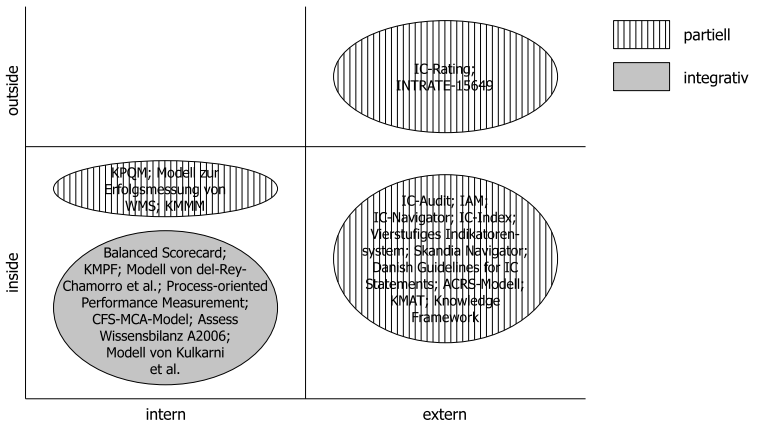


Abbildung 1: Instrumente zur Bewertung des Wissensmanagements [LAHW08]

Für die Erfolgsbewertung im Wissensmanagement existiert mittlerweile eine Vielzahl an Instrumenten [Leh09]. Diese lassen sich meist nicht eindeutig kategorisieren, da bei der Erfolgsbewertung immer mehrere Grundhaltungen eine Rolle spielen. Abbildung 1 ordnet die bestehenden Instrumente, die in Bezug auf ihre Anwendbarkeit, Validität, Ökonomie und Nutzen in einer Literaturrecherche untersucht wurden [LWH08], den vorgestellten Grundhaltungen zu. Die Dimension objektiv versus subjektiv wurde dabei nicht berücksichtigt, da objektive Methoden zur Erfolgsbewertung bisher nicht existieren und auch davon auszugehen ist, dass diese eher einer Idealvorstellung entsprechen.

Die Instrumente werden meist nur für analytische Zwecke eingesetzt. Sie bieten keine Leitlinien oder Strategien an, um identifizierte Stärken aus- bzw. Schwächen abzubauen. Aus dieser Forderung entstand ein Instrument auf Basis der Erfolgsfaktorenanalyse, welches dieser Anforderung besser gerecht wird.

3 KnowMetrix – Kurzbeschreibung des Vorgehens

Erfolgsfaktoren bilden die Grundlage für das vorgeschlagene Instrument. Erfolgsfaktoren sind Bereiche von hochrangiger Bedeutung für die positive Unternehmensentwicklung in einer bestimmten Branche zu einer bestimmten Zeit [BR81, KS90]. Im Wissensmanagement wird die Bedeutung solcher Bereiche meist am Erfolgsbeitrag des Wissensmanagements zum Erfolg des Unternehmens festgemacht. Da dieser Erfolgsbeitrag wie bereits erwähnt nur schwer nachzuweisen ist, wird ein anderer Erfolgsbegriff verwendet: Erfolg bezieht sich bei dem vorgeschlagenen Instrument darauf, ob das Wissensmanagement seine Zielvorgaben erreicht hat oder nicht, d.h. betrachtet als unternehmensinterne Servicefunktion und in Bezug auf den Grad der Zufriedenheit der Mitarbeiter in der Unterstützung ihrer individuellen Arbeitssituation. Dieses Begriffsverständnis ist offensichtlich enger gefasst als das erste, lässt sich aber wesentlich einfacher überprüfen.

Für diesen Erfolgsbegriff sind entsprechende Erfolgsfaktoren und Indikatoren – die Operationalisierung der Faktoren – zu bestimmen. Da in der Literatur zum Wissensmanagement sehr viele Veröffentlichungen zu diesem Thema existieren, war eine Zusammenführung und Vereinheitlichung der Faktoren notwendig. Dabei wurde auf der umfangreichen Vorarbeit von Helm et al. [HMS07] aufgebaut. Deren Untersuchung von 39 Artikeln wurde um Artikel aus einer eigenen Recherche ergänzt [LAHW08].

A	**WM als unternehmensinterne Funktion**
1.	Institutionalisiertes WM oder vergleichbare Funktion (sofern vorhanden)
2.	Unterstützung bzw. Vorleben von WM, Vermittlung eines Verständnisses dafür
3.	Ausreichend finanzielle Mittel für WM-Maßnahmen
4.	Kommunikation von Zielen und Strategien des WM; Qualität internen Marketings
5.	Wissensziele mit Unternehmenszielen verknüpft und messbar, erreichbar, relevant, nachvollziehbar
6.	Klare Verantwortung bzw. Zuständigkeiten für WM auf allen Hierarchiestufen
7.	Standardisierte, systematische Wissensprozesse sind definiert
8.	Einbindung der Mitarbeiter bei Gestaltung des WM
9.	Geeignete IT-Infrastruktur für WM-Aktivitäten vorhanden
10.	Mitarbeiter durch Anreizsysteme zum Wissensaustausch motiviert
11.	Qualität von Wissen und Kommunikation; Sicherung durch Redaktion, Pflege, Qualitätsstandards
12.	Regelmäßiges internes und externes Benchmarking
B	**Beurteilung der individuellen Aufgabensituation und des Arbeitsumfeldes**
1.	Zeitliche Freiräume für WM-Aktivitäten
2.	Zugang zu neuem Wissen und Austausch von Wissen ist hinreichend möglich
3.	Qualifikation (eigene/der Kollegen) für WM-Systeme; Dokumentation ist verfügbar
4.	Qualifikation (eigene/der Kollegen) für Umgang mit Wissen (insbesondere den Wissensaustausch)
5.	Bewusstsein/Verständnis für Nutzen des WM sowie Bereitschaft, es voranzutreiben
6.	Dezentralisierung (hinreichende Handlungs- und Verantwortungsspielräume für Mitarbeiter)
7.	Integration der Wissensaktivitäten in Arbeitsabläufe
8.	Geteilte Unternehmensvision, gemeinsame Ziele, Werte, Identifikation mit Unternehmen
9.	Motivation für Wissensaustausch gegeben
10.	Direkte Kommunikation/Wissensaustausch für gemeinsame Lösung komplexer Aufgaben; kein Abteilungsegoismus
11.	Wissen aus niedrigen Hierarchiestufen wird ausreichend akzeptiert
12.	Fehler zu machen und die Möglichkeit daraus zu lernen sind zugelassen
13.	Wissensfördernde Unternehmenskultur (Bereitschaft zum Wissensaustausch, Vertrauen)

Tabelle 1: Indikatoren zur Erfolgsbewertung im Wissensmanagement [LWH08]

Eine erste Liste enthält all jene Indikatoren, die in mehreren Artikeln genannt wurden. Diese Liste wurde dann in zwei Gruppen unterteilt, die für KnowMetrix von Bedeutung

sind (siehe Tabelle 1): zum einen (A) Indikatoren, welche sich auf ein institutionalisiertes Wissensmanagement beziehen, zum anderen (B) Indikatoren, welche die Beurteilung der persönlichen Arbeitssituation in Bezug auf den Umgang mit Wissen betreffen. Im ersten Fall geht es um die Beurteilung als bewusst wahrgenommene Servicefunktion, im zweiten Fall um das Ergebnis dieser bewussten Aktivitäten in der eigenen Arbeitssituation.

Das Vorgehen bei KnowMetrix folgt dem der Erfolgsfaktorenanalyse [Leh93, LR93]. Für die Adaptation auf das Wissensmanagement ist jedoch eine Änderung zweckmäßig: So muss zunächst die Identifikation wissensmanagementbedürftiger Bereichen mit ihren Wissensbedarfen, Wissensquellen usw. und die unterschiedlichen Einschätzungen und Sichten der Beteiligten auf diese Dinge erfolgen, damit die Unternehmensbedürfnisse genau eingeschätzt werden können. Anschließend erfolgt wie beim Vorgehen der Erfolgsfaktorenanalyse die Auswahl geeigneter Erfolgsfaktoren und Indikatoren. Um die Methode einfach anwendbar zu machen, wird die in Tabelle 1 abgebildete Liste als Standard vorgeschlagen. Sie bildet die Grundlage für den Fragebogen. Dieser enthält für jeden ausgewählten Indikator die Frage nach dessen gegenwärtiger Leistung und nach seiner zukünftigen Priorität. Die Datenerhebung umfasst in der Regel sämtliche Mitarbeiter des Unternehmens. Die erhobenen Daten werden mit verschiedenen Analysemethoden ausgewertet (siehe Kapitel 4.2 und [LAHW08]).

4 Anwendung von KnowMetrix bei einem mittelständischem Unternehmen

KnowMetrix wurde in einer Pilotstudie bei der Neimcke GmbH & Co. KG, einem mittelständischem Unternehmen im Bereich Großhandel für Kfz-Verschleißteile und Handelsmarken sowie im Bereich Werkstattberatung und -planung, erprobt. Auf Grund der verschiedenen Unternehmensbereiche und Standorte hat das Wissensmanagement bei Neimcke eine große Bedeutung. Aufgabe ist es, schnittstellenübergreifend zu wirken und alle Informationsflüsse, vor allem im Rahmen des Generationswechsels, sicherzustellen. Hierzu wurden bereits Maßnahmen getroffen. Neben einer unternehmensweiten Datenbank zur Kundenpflege, einem System zur Dokumentation von Projekterfahrungen, fördert ein Wiki den Wissenstransfer innerhalb und zwischen den einzelnen Standorten. Unabhängig von der technischen Unterstützung werden auch organisatorische Maßnahmen umgesetzt, die den Austausch von Wissen unterstützen, u.a. ein Briefkasten für Verbesserungsvorschläge und eine jährliche Hausmesse, die den persönlichen Austausch unterschiedlicher Stakeholder fördern will. Die gegenwärtige Situation des Wissensmanagements bei Neimcke wurde mit Hilfe von KnowMetrix auf Schwächen und Stärken hin analysiert.

4.1 Methodik

Die Umfrage wurde unter den Mitarbeitern von Neimcke mittels eines dreiteiligen Fragebogens durchgeführt. Teil A erfasste allgemeine Angaben der Mitarbeiter zum Arbeits-

bereich. Zur Beurteilung der Ist-Situation (*Leistung*) im Unternehmen wurde in Teil B das Wissensmanagement anhand 22 definierter Indikatoren geprüft. Die Auswahl der Erfolgsfaktoren und zugehörigen Indikatoren wurde auf Basis der standardisierten Liste und eines Interviews mit der Geschäftsführung getroffen. Teil C erfragte die gewünschte Soll-Situation (*Priorität*). Die Fragen wurden so gestaltet, dass die Mitarbeiter eine subjektive Einschätzung auf einer siebenstufigen, ordinalen Skala von 7 (sehr positiv) bis 1 (sehr negativ) zu Leistung und Priorität des jeweiligen Indikators abgeben konnten.

Die Umfrage wurde unter allen Mitarbeitern unternehmensweit durchgeführt. Hieraus ergab sich mit Hilfe von Teil A eine in Bezug auf die Analyse mögliche Differenzierung nach verschiedenen Unternehmensbereichen, Standorten, der Dauer der Zugehörigkeit zum Unternehmen und nach Mitarbeitern mit und ohne Führungsverantwortung. Insgesamt nahmen 71 Personen an der Befragung teil.

4.2 Ergebnisse

Die Auswertungen der Ergebnisse erfolgte durch die Analyse der Leistung, der Priorität und der Differenz aus beiden Werten für alle Befragten. Um die Unterschiede zwischen Leistung und Priorität pro Indikator zu ermitteln, wurden zunächst die Leistungs- und Prioritäts-Werte aller Befragten (*AnzBefr*) summiert, zu Durchschnittswerten verdichtet und die Differenz daraus gebildet (siehe Formel 1).

$$Differenz_F = \left(\frac{1}{AnzBefr} \sum_{n=1}^{AnzBefr} Priorität_F \right) - \left(\frac{1}{AnzBefr} \sum_{n=1}^{AnzBefr} Leistung_F \right) \quad (1)$$

Die Höhe der Differenz zeigt an, ob Maßnahmen zu ergreifen sind, um in Abhängigkeit von der Priorität eine Leistungssteigerung oder Leistungsverringerung durchzuführen.

Abbildung 2 zeigt die Leistungs- und Prioritäts-Werte und deren Differenz. Auffällig ist, dass die Prioritäten für jeden Indikator höher als die entsprechenden Leistungen sind, also insgesamt ein Leistungsdefizit wahrgenommen wird. Der Grad der Abweichung gibt über die Relevanz des Indikators Aufschluss. Die durchschnittliche Leistung über alle Befragten und Indikatoren beträgt 4,88, während die entsprechende Priorität 6,20 beträgt. Daraus ergibt sich eine gesamte durchschnittliche Abweichung von 1,32.

Mit Hilfe einer Vier-Felder-Matrix (siehe Abbildung 3) lässt sich verdeutlichen, welche Maßnahmen in Abhängigkeit von der Differenz durchzuführen sind. Dazu wird die Matrix durch die durchschnittliche Priorität (6,20) in der Vertikalen und die durchschnittliche Leistung (4,88) in der Horizontalen in vier Felder gegliedert. Die 22 untersuchten Indikatoren werden anhand ihrer gemessenen Differenzen einem der vier Felder zugeordnet. Daraus lassen sich folgende Handlungsalternativen ableiten:

- *Hohe Priorität & Hohe Leistung:* Überdurchschnittlich wichtige Indikatoren, deren Leistung überdurchschnittlich hoch eingeschätzt wird, sind Bereiche, in welchen keine Aktionen notwendig sind, die aber regelmäßig kontrolliert werden sollten.

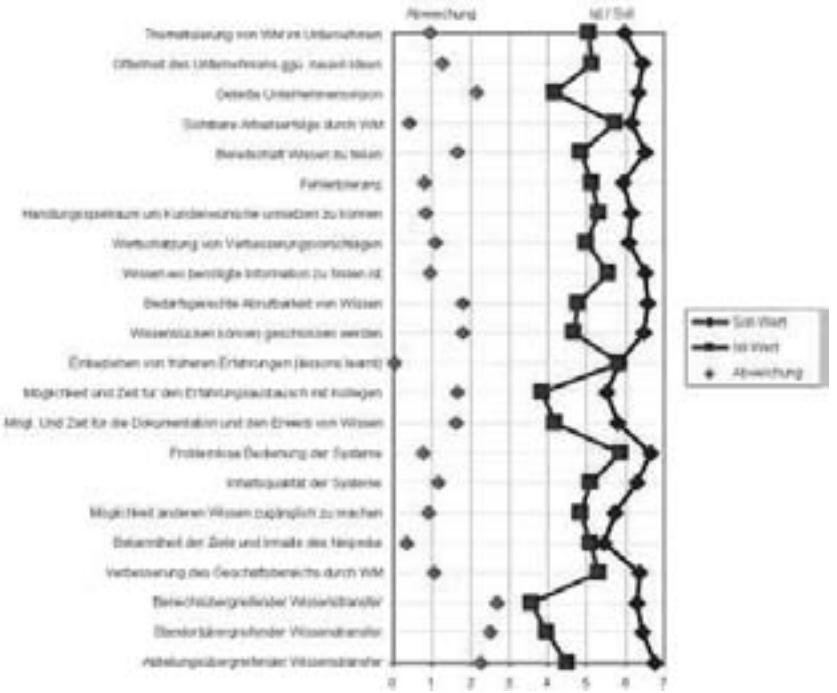


Abbildung 2: Leistung, Priorität und Differenz der erhobenen Indikatoren

- *Hohe Priorität & Geringe Leistung:* Überdurchschnittlich wichtige Indikatoren, deren Leistung unterdurchschnittlich eingeschätzt wird, sollten mit höchster Priorität angegangen werden.
- *Geringe Priorität & Hohe Leistung:* Unterdurchschnittliche Indikatoren, deren Leistung überdurchschnittlich hoch eingeschätzt wird, sind in ihrer Leistung zu reduzieren, da sonst unnötige Investitionen anfallen.
- *Geringe Priorität & Geringe Leistung:* Unterdurchschnittlich wichtige Indikatoren, deren Leistung unterdurchschnittlich eingeschätzt wird, zeigen eine geringe Differenz zwischen Leistung und Priorität. Es besteht somit kein Handlungsbedarf.

Ferner ist es möglich, anhand der Angaben aus Teil A des Fragebogens unterschiedliche Teilgruppen (z.B. Mitarbeiter mit und ohne Führungsverantwortung) in Bezug auf Besonderheiten und Unterschiede zu analysieren.

Zur Einschätzung des Erfolgsbeitrags jedes Indikators zum Gesamterfolg des Wissensmanagements, können Erfolgswerte über alle Befragten ermittelt werden (siehe Formel 2). Der Erfolgswert je Indikator *I* berechnet sich aus dem mit der Priorität gewichteten Leistung über alle Befragten (*AnzBefr*), dividiert durch die Summe der Prioritäten aller Befragten. Der Erfolgswert kann Werte zwischen 1 und 7 annehmen, wobei ein geringer

Abbildung 3: Einordnung der Indikatoren nach Priorität und Leistung

Wert zeigt, dass ein großes Potential zur Verbesserung vorhanden ist, d.h. die Ist-Werte viel geringer sind als die Soll-Werte. Ein Erfolgsbeitrag ist umso höher, je niedriger der Erfolgswert ist.

$$Erfolg_I = \frac{\sum_{n=1}^{AnzBefr} (Priorität_I \, Leistung_I)}{\sum_{n=1}^{AnzBefr} Priorität_I} \tag{2}$$

Unter Berücksichtigung eines über alle Indikatoren ermittelten durchschnittlichen Erfolgswerts (4,83), kann eine Rangfolge jener Indikatoren aufgestellt werden, die überdurchschnittlich wichtig sind respektive einen hohen Erfolgsbeitrag haben. Dazu zählen u.a.:

- Bereichsübergreifender Wissenstransfer (3,61)
- Möglichkeit und Zeit für den Erfahrungsaustausch mit Kollegen (3,81)
- Standortübergreifender Wissenstransfer (4,02)
- Möglichkeit und Zeit für die Dokumentation und den Erwerb von Wissen (4,06)
- Geteilte Unternehmensvision (4,20)

Werden die einzelnen Indikatoren wieder zu den ursprünglichen Erfolgsfaktoren verdichtet, können weitere Aussagen zur Situation des Wissensmanagements getroffen werden. So ist bei Neimcke festzustellen, dass allgemein die Erfolgsfaktoren Kultur und Wissenssammlung besonders kritisch sind. Beide Erfolgsfaktoren haben mit ihren jeweiligen Indikatoren „Geteilte Unternehmensvision“, „Bereitschaft Wissen zu teilen“ und „Fehlertoleranz“ sowie „Wissenslücken können geschlossen werden“, „Bereichs-, Standort- und Abteilungsübergreifender Wissenstransfer“ kritische Werte erzielt.

Zur Ursachenforschung solcher Leistungsdefizite können die Analysen von Teilgruppen Hinweise liefern. So können Schwachstellen im Unternehmensbereich Handel am Standort Traunstein und bei Beschäftigten mit einer 6- bis 10-jährigen Unternehmenszugehörigkeit aufgedeckt werden. Diese Befragten zeigten sich unzufriedener mit dem Umgang mit Wissen und beurteilten die Leistung des Wissensmanagements größtenteils negativ. Im Folgenden müssten die Besonderheiten dieser Gruppen und die Hintergründe der Einschätzung konkreter analysiert werden, damit entsprechend gehandelt werden kann.

5 Fazit

KnowMetrix wurde erfolgreich bei der Neimcke GmbH & Co. KG eingesetzt. Mit Hilfe der standardisierten Liste der Indikatoren konnte die Erfolgsbewertung praktikabel durchgeführt werden. Insgesamt konnten Stärken und Schwächen des Wissensmanagements sichtbar gemacht und Ansatzpunkte für verbessernde Maßnahmen aufgezeigt werden. Die durchgeführte Analyse erlaubt jedoch aufgrund der kleinen Stichprobe keine endgültigen Aussagen in Bezug auf die Wirksamkeit. Es bedarf hierzu weiterer Anwendungen von KnowMetrix.

Sowohl für Wissenschaft als auch Praxis ist zusammenfassend festzustellen, dass zwar Instrumente zur Erfolgsbewertung und auch Erfolgsfaktoren des Wissensmanagements bekannt sind, aber bisher kaum praktisch handhabbare Instrumente zur Bewertung der Situation in Unternehmen entwickelt wurden. Mit der Erfolgsfaktorenanalyse wurde ein Instrument vorgeschlagen, das sich im IT-Management bereits bewährt hat und das mit geringem Aufwand an das Wissensmanagement angepasst werden kann [LAHW08].

Seitens der Wissenschaft sind weitere Anstrengungen erforderlich. Dies betrifft sowohl die definitorischen Grundlagen für den Erfolgsbegriff im Wissensmanagement als auch die Überprüfung der Erfolgsfaktoren. Mögliche Erfolgsfaktoren und Indikatoren sind bisher nicht empirisch validiert, und der Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Indikatoren und Erfolg ist nur exemplarisch aufgezeigt worden. Die nächsten Schritte bestehen (1) in der Weiterentwicklung der Liste der Erfolgsfaktoren und Indikatoren, die Untersuchung ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten und von ihrer Wirkung auf den Erfolg des Wissensmanagements, (2) in weiteren Praxiseinsätzen zur Evaluation und Anpassung des Instruments und (3) in der Entwicklung eines Tools für dessen softwaretechnische Unterstützung.

Ein mittelfristiges Ziel ist die Entwicklung von Standarddatensätzen, die einen unternehmensübergreifenden Vergleich und die Selbstevaluation von Unternehmen unterstützen.

Literatur

[Bha00] A.S. Bharadwaj. A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. *MIS Quarterly*, 24(1):169–196, 2000.

[BR81] C.V. Bullen und J.F. Rockart. A primer on critical success factors. Bericht 1220-81, Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, MIT, 1981.

[DP98] T.H. Davenport und L. Prusak. *Working Knowledge. How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1998.

[HMS07] R. Helm, R. Meckl und N. Sodeik. Systematisierung der Erfolgsfaktoren von Wissensmanagement auf Basis der bisherigen empirischen Forschung. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 77(2):211–241, 2007.

[KS90] M. Klotz und P. Strauch. *Strategieorientierte Planung betrieblicher Informations- und Kommunikationssysteme*. Springer Verlag, Berlin, 1990.

[LAHW08] F. Lehner, N. Amende, N. Haas und S. Wildner. Erfolgsbeurteilung des Wissensmanagements. Diagnose und Bewertung der Wissensmanagementaktivitäten auf der Grundlage der Erfolgsfaktorenanalyse. Bericht W-24-07, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II, Universität Passau, 2008. 3. Aufl.

[Leh93] F. Lehner. *Informatik Strategien. Entwicklung, Einsatz und Erfahrungen*. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1993.

[Leh09] F. Lehner. *Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung*. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 3. Auflage, 2009.

[LR93] F. Lehner und W. Röckelein. Anwendung der Erfolgsfaktoren-Analyse zur Diagnose der betrieblichen Informationsverarbeitung. Darstellung des Vorgehens und der Ergebnisse an einem Praxisprojekt. Bericht 20, WHU Koblenz, 1993.

[LWH08] F. Lehner, N. Wildner, S. Amende und N. Haas. Erfolgsmessung im Wissensmanagement – Reflexion bestehender Ansätze und Konzeption eines neuen Instruments auf Basis kritischer Erfolgsfaktoren. In H.-G. Hegering, A. Lehmann, H.J. Ohlbach und C. Scheideler, Hrsg., *INFORMATIK 2008. Beherrschbare Systeme dank Informatik*, Jgg. 1 of *Lecture Notes in Informatics (LNI), P-133*, Seiten 386–393. Gesellschaft für Informatik, 2008.

[MH01] R. Maier und T. Hädrich. Modell für die Erfolgsmessung von Wissensmanagementsystemen. *Wirtschaftsinformatik*, 43(5):497–509, 2001.

[Nor05] K. North. *Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen*. Gabler Verlag, Wiesbaden, 4. Auflage, 2005.

[Swa03] N. Swartz. The Wonder Years of Knowledge Management. *The Information Management Journal*, 37(3):53–57, 2003.

[TAS07] A. Tambyrajah und A. Al-Shawabkeh. Developing Performance Indicators for Knowledge Management. In B. Martin und D. Remenyi, Hrsg., *Proceedings of the 8th European Conference on Knowledge Management, Consorci Escola Industrial de Barcelona, Spain, 6-7 September 2007*, Jgg. 2, Seiten 972–981, Reading, 2007. Academic Conferences.

[YKK07] S.-H. Yu, Y.-G. Kim und M.-Y. Kim. Do we know what really drives KM performance? *Journal of Knowledge Management*, 11(6):3–15, 2007.

Bedeutung des Internets in Multi-Kanal-Vertriebsstrukturen der Assekuranz und Implikationen auf das Knowledge Management

Felix Obrist

Allmendstrasse 6b
CH-8142 Uitikon
obrist_felix@bluewin.ch

Kurzfassung: Versicherungskunden verhalten sich in Kaufprozessen multioptional und nutzen entsprechend diverse Vertriebskanäle, verstärkt auch das Internet. Allerdings weisen die Kanäle verschieden hohe Kundenkontaktaufkommen auf und unterscheiden sich in der Fähigkeit Verkaufschancen in Versicherungsabschlüsse umzuwandeln. Dies erfordert seitens der Unternehmen eine aktive Steuerung von Verkaufschancen in die effektivsten Vertriebskanäle. Diese Abkehr von der autonomen Koexistenz bedingt jedoch einen strukturierten und intensiven Wissensaustausch zwischen den verschiedenen Kanälen eines Vertriebsmodells.

Gestützt auf die Prozess-Sicht der Architektur für Customer Knowledge Management und Resultaten von qualitativen Experteninterviews, beschreibt dieser Beitrag die Implikationen des Zusammenspiels von Vertriebskanälen auf die Handlungsfelder des Knowledge Management.

1 Einleitung

Nach Bruhn wandelt sich das Konsumentenverhalten wandelt deshalb, weil sich die Märkte und die Medien, also die Kommunikationsformen, ändern. Zusätzlich wird die Zahl der Anbieter immer größer, die immer mehr Güter anbieten, die sowohl in Hinblick auf ihre Qualität, ihre Funktion, ihre Optik und ihren Preis ähnlich und fast austauschbar sind, was die Entscheidung eines Konsumenten für oder gegen ein Produkt immer schwieriger macht. Außerdem werden Kunden auf verschiedenste Arten angesprochen und können unter verschiedenen Vertriebswegen wählen, was sie unabhängiger aber auch aus Sicht der Unternehmen unberechenbarer macht. [Br06].

Bei dieser Entwicklung wird es für die Unternehmen immer wichtiger zu wissen, wie die Kunden reagieren, was sie antreibt, und mit welchen Kommunikations- und Vertriebskanälen sie am sinnvollsten angesprochen werden. Das multioptionale Kundenverhalten im Kaufprozess könnte für die Unternehmen ausserdem ein Hinweis darauf sein, dass eine Abkehr von der autonomen Koexistenz einzelner Vertriebskanäle, hin zu einem hybriden Zusammenspiel der Kanäle, deutlich wichtiger wird. Unter einem

hybriden System kann ein spezielles zielgerichtetes System verstanden werden, dessen Systemzweck zur Laufzeit nach spezifischen Regeln durch alternative Teilsysteme auf verschiedene Art erfüllt werden kann [Vo02]. Bezogen auf den Vertrieb entsteht Hybridität dann, wenn die verschiedenen Vertriebskanäle im Zusammenspiel operieren und dies möglichst erfolgreicher als autonom. Dabei sind Menschen von zentraler Bedeutung. Sie bringen ihr Wissen in Form der notwendigen Kreativität, Flexibilität, Verstehens- und Kommunikationsfähigkeit, Fertigkeit, Urteilsfähigkeit uvm. - kurz ihren Kompetenzen - ein. Knowledge Management hat die Aufgabe, für die optimale Nutzung dieses Wissens in den Vertriebsprozessen von Unternehmen zu sorgen.

Dieser Beitrag befasst sich mit Einschätzungen von Experten aus der Assekuranz hinsichtlich wichtiger Komponenten für ein erfolgreiches Vertriebsmodell der Zukunft. Davon abgeleitet werden mögliche Handlungsfelder für Customer Knowledge Management entlang des Lead-Management Prozesses aufgezeigt. Dabei wird einerseits auf methodische Grundlagen aus der Literatur und andererseits auf eine vom Autor durchgeführte qualitative Erhebung durch Einzelinterviews abgestützt.

Zuerst werden im Kapitel 1 die grundlegenden Begriffe definiert und erklärt. Kapitel 2 legt die Einordnung in die wissenschaftlichen Grundlagen und die angewandte Forschungsmethodik dar. Kapitel 3 beschreibt die vom Autor durchgeführte Interviewstudie und erläutert die Resultate der qualitativen Erhebung. Kapitel 4 erörtert den Nutzen von Customer Knowledge Management anhand des Prozesses der Neukundengewinnung. Im letzten Kapitel wird zusammengefasst und künftiger Forschungsbedarf skizziert.

2 Grundlagen

2.1 Customer Relationship Management

Customer Relationship Management (CRM) befasst sich mit der Beziehung des Unternehmens zu den Kunden, was im Allgemeinen die umfassende Gestaltung der Anbieter-Kunden-Beziehung eines Unternehmens zu seinen Kunden und Interessenten bezeichnet, wobei die gesamte Organisation inklusive aller Mitarbeitern, Prozessen und Technologien einbezogen wird [HF01]. Die klassische Gliederung von CRM ergibt sich jedoch mehrheitlich aus aufbauorganisatorischer Sicht und ist für eine konkrete Umsetzung von Vertriebsinitiativen zu grob. Wesentliche methodische Grundlage für diesen Beitrag bildet deshalb der von Riempp/Gronover entwickelte, prozessorientierte Ansatz *CRM-Kernprozesse und Multi-Channel-Aktivitäten* [RG02]. Dieser basiert auf sechs empirisch erhobenen CRM-Kernprozessen: Kampagnen-, Lead-, Angebots-, Beschwerde-, Vertrags-, und Servicemanagement. Im Verlaufe dieses Beitrags wird insbesondere der CRM-Kernprozess *Lead-Management* betrachtet. Unter einem *Lead* versteht man nach Hickfang das erfolgreiche Knüpfen des Kontakts eines Produkt- oder Dienstleistungsanbieters zu einem potentiellen Interessenten [HJR06]. Unter Lead-Management versteht man ein professionelles Management-Tool für die konsequente Erfassung, Bearbeitung und Ausschöpfung vorhandener Interessentenpotentiale. Ziel ist es nach Hickfang, jeden einzelnen Interessenten entsprechend seiner Anforderungen und

seiner Wertigkeit optimal zu betreuen und das vorhandene Potential vollständig auszuschöpfen. Ausserdem erreichen gemäss Hickfang die tatsächlich bearbeiteten Leads nicht selten die eigentlich zuständigen Mitarbeiter nicht innerhalb einer vertretbaren Zeit. Um die Effizienz und die Effektivität eines Vertriebsmodells zu steigern scheint es also sinnvoll die vorhandenen Leads nicht nur nach wirtschaftlichen Kriterien zu klassifizieren, sondern auch kanalübergreifend zu steuern.

Generell kann hinsichtlich des Vertriebsmodells eines Unternehmens zwischen einem Ein-Kanalvertrieb und einem Mehrkanalvertrieb unterschieden werden. Die grundsätzliche Annahme dabei ist, dass die Anzahl der Vertriebskanäle die Anzahl der Kunden erhöht, die angesprochen werden können [Be05]. Werden mehrere unterschiedliche Vertriebskanäle verwendet, sollten diese von den Unternehmen koordiniert und aufeinander abgestimmt werden. Der Ansatz des *Multi-Channel-Management* zur ganzheitlichen und abgestimmten Entwicklung, Gestaltung und Steuerung von Produkt- und Wissensflüssen über verschiedene Medien und Kanäle bietet hier Unterstützung [Gr03].

2.2 Customer Knowledge Management

Gemäss Kolbe [KOB03] zielt *Knowledge Management (KM)* darauf ab, vorhandenes Wissen im Unternehmen effektiver zu nutzen und in Zukunft benötigtes Wissen aufzubauen. Die Hoffung dabei ist, dass durch die bessere Versorgung des Unternehmens mit Wissen die gesetzten Ziele schneller, günstiger und mit höherer Qualität erreicht werden können. Dabei implementiert das Unternehmen auf Basis strategischer Ziele ein oder mehrere Geschäftsprozesse, durch deren Leistungen an die Kundenprozesse sie insgesamt die Marktleistung erbringt. Die Geschäftsprozesse bestehen aus Aufgaben, die von Mitarbeitern mit bestimmten Rollen erledigt werden. In den Aufgaben wird Wissen genutzt, ausgetauscht, erzeugt etc. – kurz die KM-Prozesse durchlaufen. Gesteuert werden Geschäfts- und KM-Prozesse durch die Führungsorganisation mit Hilfe von Führungsgrössen, die aus den Strategischen Zielen und KM-Zielen abgeleitet sind. Anreizsysteme und Netzwerke tragen zu einer KM-förderlichen Kultur bei und motivieren und befähigen so die Mitarbeiter dazu, ihre Aufgaben bestmöglich zu erfüllen. Unterstützt werden sie dabei durch Funktionen von (KM-)Systemen, mit denen sie Informationsspeicher und Räume für die Zusammenarbeit nutzen können.

Customer Knowledge Management (CKM) verbindet die Konzepte des Wissensmanagement und CRM, indem es die Erfolg versprechenden Bestandteile integriert. Ziel der Synthese ist es, dass die CRM-Prozesse mit Hilfe der Handlungsfelder des KM hinsichtlich deren Effizienz und Kundenorientierung optimiert werden. Die Synthese findet dabei auf der Prozess-Ebene statt. Wesentliche methodische Grundlage dieses Artikels bildet die von Riempp [Ri03] entwickelte, Prozess-Sicht der Architektur für KM. Diese auf den bereits beschriebenen CRM-Kernprozessen:

Kampagnen-, Lead-, Angebots-, Beschwerde-, Vertrags-, und Servicemanagement [RG02], und den zwei Aktivitäten des Multi-Channel-Managements: Interaktionsmanagement und Kanalmanagement [Gr03]. Die CRM-Prozesse und -Aktivitäten werden nun mit den Handlungsfeldern des KM integriert. Wobei Riempp im Modell aus Gründen der Übersichtlichkeit die Strategie- und die System-Ebene aus der Rahmenarchitektur für KM ausblendet. Ausgehend von bereits eingeführten CRM-Prozessen und -Aktivitäten verdeutlicht die folgende Abbildung diese Integration der CRM-Prozesse mit den Handlungsfeldern des KM. In vertikaler Richtung werden die CRM-Prozesse von oben nach unten, also von Kampagne über Vertrag bis zum Service, durchlaufen. In horizontaler Richtung verlaufen die Aufgaben jedes einzelnen CRM-Prozesses von links nach rechts, zusammen mit den vorwärts gerichteten Wissensflüssen, bis hin zu den Kunden. Von dort kehren Rückmeldungen aus den Kundenprozessen zusammen mit den rückwärts gerichteten Wissensflüssen zurück in die jeweils zuständigen Bereiche Marketing, Verkauf und Service des Unternehmens.

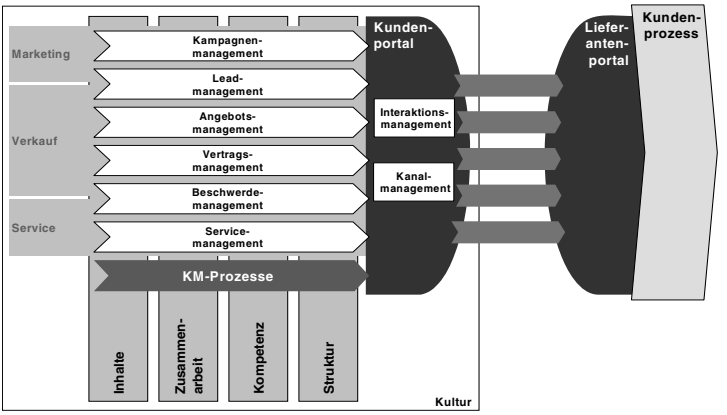


Abbildung 1: Prozess-Sicht der Architektur für Customer Knowledge Management

3 Qualitativ empirische Untersuchung

Anlässlich einer qualitativen Interviewstudie mit Experten aus der Praxis wurde die Einschätzung von Vertriebsverantwortlichen zum erfolgreichen Vertriebsmodell der Zukunft in der Kranken- und Motorfahrzeugversicherung erhoben. Die Befragung fand im Frühjahr 2007 im Rahmen einer Dissertationsarbeit des Autors statt und diente als Grundlage für ein Gestaltungsmodell für ein hybrides Vertriebsmodell. Die Untersuchung wurde mit dem Instrument des leitfadenzentrierten Experteninterviews durchgeführt, da es für diesen Forschungszweck als besonders geeignet erschien [Ma02]. Interviewpartner waren 10 Vertriebsverantwortliche auf der Ebene der Geschäftsleitung aus verschiedenen Versicherungsunternehmen ausgewählt. Die grundlegende Annahme war, dass das multioptionale Kundenverhalten Auswirkungen auf Einsatz, Anordnung und Zusammenarbeit der Vertriebskanäle hat und dass das Internet dabei als Medium und Kanal eine wesentliche Rolle spielt.

Eine Frage des Interviews bezog sich auf das aktuelle *Angebot an Vertriebskanälen* und deren Stellenwert im Vertriebsmodell. Dabei ergab sich, dass in beiden Branchen der eigene Außendienst als Ausschließlichkeitsvertrieb zur Zeit den deutlich höchsten Anteil an der Vertriebsleistung der Unternehmen besitzt, wobei der Anteil in der Krankenversicherung 39% Prozent, in der Motorfahrzeugversicherung 65% der Gesamtproduktion beträgt. Der zweitwichtigste Vertriebskanal ist sowohl in der Kranken- (29%) wie auch in der Motorfahrzeugversicherung (15%) der Kanal der unabhängigen Vermittler. Als dritte Kraft konnte sich in der Motorfahrzeug Versicherung mit dem „Makler" ein externer, schwer steuerbarer Vertriebskanal etablieren, während sich in der Krankenversicherung die zwei gut beeinflussbaren Kanäle „Agentur" (12%) und „Internet" (8.6%) durchsetzen konnten.

Kunden können mit den befragten Unternehmen über insgesamt sieben verschiedene *Kommunikationsmittel* interagieren. Sowohl bei der Krankenversicherung (46%) als auch bei der Motorfahrzeugversicherung (72%) dominiert der direkte, physische Kundenkontakt. Weitere gewichtige Anteile an der Kommunikation mit dem Kunden verzeichnen bei der Krankenversicherung das Telefon (26%), Online (11%) und E-Mail (8%), bei der Motorfahrzeugversicherung das Telefon (13%), E-Mail (5%) und Online (4%). Eine eher untergeordnete Rolle spielen nach Einschätzung der Experten die Kommunikationsmittel Brief, Fax und SMS.

Eine weitere Frage bezog sich auf den aktuellen und den künftigen Stellenwert des Internets im *Informationsprozess* durch den Kunden. Hier zeigt sich, dass der aktuelle Stellenwert des Internets im Informationsprozess durch den Kunden in der Motorfahrzeugsparte eher gering eingeschätzt wird. Mit einem Wert von 2 auf einer Skala von 5 liegt er im unteren Bereich. In der Krankenversicherung wird er mit einem Wert von 3,2 durchaus höher eingeschätzt. Bei der Einschätzung des Stellenwerts in drei Jahren erwarten beide Spaten eine deutliche Erhöhung. Die Motorfahrzeugsparte erwartet eine Zunahme von 1,6 auf einen Gesamtwert von 3,5, die Krankenversicherungen eine Zunahme von 1,4 auf einen Gesamtwert von 4,6. Die erwartete Steigerung ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass das Internet entlang des Kunden-Informationsprozesses integraler Bestandteil eines hybriden Vertriebsmodells sein sollte.

Ergänzend zielt eine Frage auf den aktuellen und künftigen Stellenwert des Internets im Kundenprozess *Versicherungsabschluss*. Auch hier zeigt sich, dass die Einschätzung des aktuellen Stellenwerts relativ niedrig ist, aber für die Zukunft ein höherer Stellenwert erwartet wird. Was ebenfalls ein deutlicher Hinweis darauf ist, dass das Internet auch entlang des Kunden-Abschlussprozesses integraler Bestandteil eines erfolgreichen Vertriebsmodells sein sollte. Hier liegt der aktuelle Wert in der Motorfahrzeugversicherung bei einer Skala von maximal 5 bei 1,2 und es wird erwartet, dass er in drei Jahren auf 2,6 steigen wird. In der Krankenversicherung liegt er aktuell bei 2,4 und es wird erwartet, dass er in 3 Jahren auf 3,6 steigen wird. Die tieferen Bewertungen bezüglich der Stellenwerte im Abschlussprozess im Vergleich zum Informationsprozess, könnte ein Hinweis darauf sein, dass das Internet insgesamt noch eher ein Informationskanal- als ein Vertriebskanal ist.

Die Einschätzungen der Experten aus der Interviewstudie entsprechen durchaus dem Kundenverhalten, wie es auch in Umfragen deutlich wird. Auch aus Sicht der Kunden liegt eine eindeutige Bevorzugung auf dem Vertriebskanal Außendienst, aber es zeigt sich, dass der Anteil des Internets in der Kundenakzeptanz deutlich höher liegt als in den von den Befragten bereits realisierten Anteilen, so dass man hier von einem jetzt schon vorhandenen nicht ausgeschöpften Kundenpotential dieses Vertriebskanals ausgehen kann. Dies zeigt sich beispielsweise in der expliziten Nachfrage nach der Akzeptanz des Internets als möglichem Vertriebskanal in einer Umfrage. Hier kann man feststellen, dass der Anteil derjenigen, die sich vorstellen könnten, eine Versicherung über das Internet abzuschließen, im Jahr 2005 bereits bei 24 % lag [oV05]. Ausserdem pflegen vor allem Kunden von Krankenversicherungen regelmässigen Kontakt mit ihrer Versicherung: 62 % wenden sich mindestens einmal jährlich an ihren Krankenversicherer. Geringer ist die Kontaktquote mit 54 % bei den Kfz-Versicherungen und 34 % bei den Rechtsschutzversicherungen [oV05].

Ergänzend zur Interviewstudie erfolgte im Sommer 2008 eine zweite Erhebung zur Validierung des Gestaltungsmodelles sowie zur Modellierung eines Steuerungsmodells für eine hybride Lead-Steuerung. Interviewpartner waren diesmal 10 weitere Experten aus verschiedenen Unternehmen, welche über profundes Wissen in Versicherungs-Vertriebskanälen verfügten.

4 Implikationen auf die Handlungsfelder des Knowledge Management im CRM-Prozess Lead-Management

Sowohl die Einschätzung der Befragten als auch die Kundenumfragen zeigen auf, dass Kunden den persönlichen Kontakt schätzen, aber auch das Internet als Informations- und Vertriebskanal akzeptieren und dessen Vorteile erkennen. Deshalb muss darüber nachgedacht werden, in wie weit die vorhandenen Vertriebskanäle untereinander kooperieren sollten. Beispielsweise lässt sich daraus für die Kundeninteraktion eine hohe Bedeutung einer zeitnahen Reaktion auf jede Kommunikation ableiten. Das Tempo der Interaktion signalisiert Kunden die Wertschätzung von Seiten des Unternehmens. Eher kontraproduktiv dagegen wären Webseiten, auf denen eine Kontaktaufnahme zwar möglich ist, der Empfänger aber vergeblich auf eine Rückmeldung durch das Unternehmen wartet. Entsprechend dem Kommunikationsverhalten müssen die Kunden-Kontaktpunkte respektive Vertriebskanäle kombiniert und aufeinander abgestimmt werden, denn sie sind eine entscheidende Betrachtungsgröße hinsichtlich der Kommunikationspolitik im Multi Channel Management [Gr03]. Genau hier setzen die Handlungsfelder des CKM Kompetenz, Inhalte&Kontext, Zusammenarbeit und Kultur an. Um den Untersuchungsgegenstand einzugrenzen konzentriert sich dieser Beitrag in der Folge auf die Bedeutung der Handlungsfelder des CKM für die hybride Lead-Steuerung entlang des Neukundengewinnungsprozesses.

4.1 Steuerungsmodell für hybride Lead-Steuerung

Für die Unternehmen wird es immer wichtiger das Kundenkontaktvolumen im Verkaufsprozess über die bestehenden Vertriebskanälen aufzunehmen, um dieses mittels intelligenter Gestaltung der CRM-Prozesse Lead- und Angebotsmanagement möglichst effektiv in Vertragsabschlüsse umzuwandeln. Diesem Aspekt widmete sich eine Untersuchung des Autors mit dem Ziel der Modellierung eines *Steuerungsmodells* für die hybride Lead-Steuerung. Das Modell wurde wie bereits erwähnt auf Basis einer Expertenbefragung und der Praxiserfahrung des Autors entwickelt und anschliessend wiederum mit Experten validiert.

Ausgangspunkt des Steuerungsmodells ist der Prozess der Neukundengewinnung. Das Modell basiert auf vier verschiedenen Vertriebskanälen, der Filiale bzw. Agentur, dem Contact Center, dem Außendienst und dem Internet, und auf der Annahme von Erstkontaktzahlen, die den einzelnen Kanälen in unterschiedlicher Stärke zugeordnet werden. Bei der Definition der Erstkontakte gilt es zu präzisieren, dass diese rein passiv erfolgen, dass heißt durch den Kunden angestoßen werden. Der Agentur werden bei einem angenommenen Gesamtaufkommen an Erstkontakten, das auf 1'000 gesetzt wird, 10% dieser Kontakte zugeordnet, dem Contact Center ein Anteil von 20%, dem Außendienst ein Anteil von 10% und dem Internet der große Restanteil von 60%. Auch hier zeigt sich die bereits heute grosse Bedeutung des Internets als Interaktionspunkt mit Versicherungsunternehmen.

Innerhalb des Modells wird nun dargestellt, wie effektiv die einzelnen Leads in den Kanälen und entlang des Prozesses der Neukundengewinnung bearbeitet respektive umgewandelt werden. Wobei die jeweilige Effektivität eines Kanals über die Messgröße von Umwandlungsquoten definiert wird. Als primäre Basis für die Steuerung des Leadflusses zwischen den Kanälen wurde die Umwandlungsquote von Angeboten in Abschlüsse herangezogen. Nach Meinung der befragten Experten weist der Außendienst hierbei mit 80% Umwandlungsquote (4 mal höher als im Contact Center und 16 mal höher als im Internet) eindeutig die höchste Erfolgswahrscheinlichkeit aus. Deshalb ist im Steuerungsmodell das Ziel berücksichtigt, möglichst viele Leads in Termine und damit in Kundenbesuche beim Kunden zu Hause umzuwandeln. Als Resultat hiervon entstehen diverse Querverbindungen von Leadflüssen zwischen den Kanälen Contact Center, Internet und Außendienst.

Hervorzuheben gilt es jedoch, dass - basierend auf den großen Anteilen am Kontaktvolumen - die Kanäle Internet und Contact Center mit insgesamt 60% aller erstellten Angebote und Weiterleitung der Leads in den Außendienstkanal signifikant zum Erfolg des hybriden Vertriebsmodells beitragen. Wenn auch die Quoten bei der Umwandlung von Angeboten in Abschlüsse in diesen beiden Kanälen im Vergleich mit dem Außendienst deutlich tiefer sind. So wird dem Internet mit 60% der Erstkontakte eine hohe Kanalbedeutung bei den Neukundenkontakten beigemessen, jedoch ist dessen Kanalbedeutung, wird diese isoliert betrachtet und an der Umwandlungsquote von Angeboten in Versicherungsabschlüsse gemessen, mit 5% sehr tief.

Das Modell lässt insgesamt den Schluß zu, dass ein intelligentes Zusammenspiel durch Wissenstransfer zwischen den Vertriebskanälen die Effektivität des Vertriebsmodells deutlich erhöht. Hintergrund hierfür sind die unterschiedlich hohen Anteile an Erstkontakten und Umwandlungsquoten der einzelnen Vertriebskanäle. Der Nutzen aus dem Zusammenspiel wird im Steuerungsmodell durch die gestrichelten Leadwege zwischen den Vertriebskanälen und den damit verbundenen Angeboten aufgezeigt. Durch diese Prozesse der *Leadübergabe* entstehen Möglichkeiten zum Vertragsabschluss im abschlussstärksten Kanal: dem Aussendienst. Erfolgt keine Leadübergabe zwischen den Kanälen, reduziert sich die Anzahl Abschlüsse im Aussendienstkanal deutlich, nämlich um rund zwei Drittel auf 56 anstelle von 172.

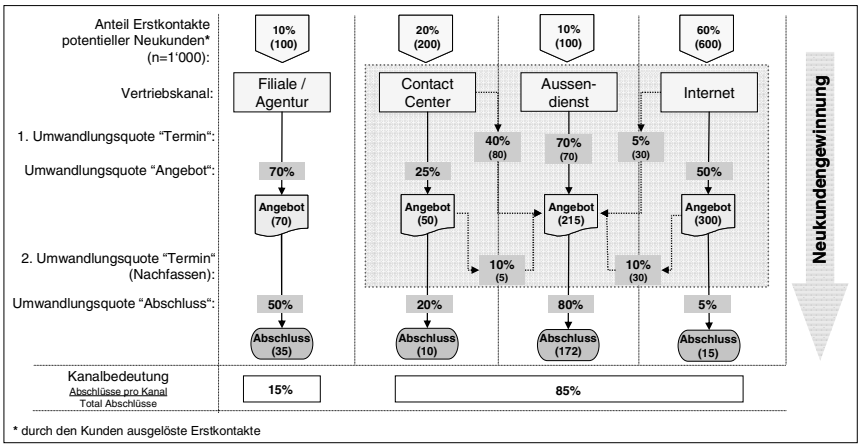


Abbildung 2: Steuerungsmodell *Hybride Lead-Steuerung*

4.2 Nutzen der Handlungsfelder des Customer Knowledge Management

Bereits aus der graphischen Darstellung des Lead-Steuerungsmodells ist ableitbar, dass Hybridität unter den Vertriebskanälen zu zahlreichen Interaktionen mit Wissenstransfer führen wird.

Die Resultate der vom Autor im Vorfeld beschriebenen Interviewstudie liefern im Kontext der Architektur für CKM für Theorie und Praxis zusätzlich wertvolle Erkenntnisse. Gemäss der Studie sind 30% der Befragten der Meinung, dass eine standardisierte Leadübergabe zwischen den Kanälen eine wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Vertriebsmodell der Zukunft darstellt. So kann beispielsweise eine verbesserte Transparenz von *Kompetenzen* der involvierten Verkaufsmitarbeiter, z.B. in Form ihrer hohen Erfolgsorientierung in Verkaufsprozessen, eine konsequente Leadübergabe an diese Spezialisten (im vorliegenden Beispiel der Aussendienst) unterstützen.

Ergänzend waren die Experten der Meinung, dass der Wissensaustausch über *Inhalte* auf Ebene der Informationssysteme durch Funktionalitäten wie beispielsweise einer elektronischen Kundenkontakthistorie (60% Nennungen) oder der Verfügbarkeit einer umfassenden Kundensicht (50% Nennungen) unterstützt werden soll. Dazu werden beispielsweise Datensätze erstellt, in denen wesentliche Informationen über die Kunden gespeichert werden. Um die Effektivität zu erhöhen könnten die Leads ausserdem in verschiedene Wertigkeiten eingeteilt werden. Je nach der Wertigkeit werden die einzelnen Maßnahmen des Kundenkontakts gesteuert und die Vertriebsressourcen auf die vielversprechenden Kunden fokussiert [St08].

Da es sich im vorliegenden Beispielprozess um einen verkaufsorientierten Prozess handelt ist gründet dieser auf Stufe Mitarbeiter allenfalls auf einer leistungsorientierten Erfolgskontrolle respektive leistungsorientierten Entschädigungsmodellen. Zur aktiven *Zusammenarbeit* und Fairness beitragen würde hier gemäss Expertenbefragung ein kanalübergreifendes Entschädigungssystem (50% Nennungen), welches nebst dem reinen Vertragsabschluss auch die Leadübergabe zwischen den Vertriebskanälen belohnt. Innerhalb dieses Handlungsfeldes haben Gestaltungselemente auf Ebene der Informationssysteme wie dasjenige einer einheitlichen technologischen Plattform (70% Nennungen) oder durchgängig automatisierte, einheitliche Prozesse (50% Nennungen) ebenfalls eine hohe Bedeutung aus Sicht der Experten.

Eine weitere Grundlage eines erfolgreichen Wissensaustausches zwischen Mitarbeitern verschiedener Vertriebskanäle stellt nach Riempp [Ri03] eine sozial und emotional förderlich gestaltete *Kultur* von Toleranz, Offenheit, Fairness und Vertrauen dar. Die befragten Experten erachten in diesem Kontext eine Koordination der Vertriebskanäle aus einer Hand (60% Nennungen) eingebettet in eine kundenprozessorientierte Aufbauorganisation (40% Nennungen) und unterstützt durch eine kanalübergreifend abgestimmte Preisgestaltung (30% Nennungen) als wichtig.

Entsprechend der Einschätzung von Experten spielen die Handlungsfelder des KM für die Gestaltung und den Erfolg des Steuerungsmodells hybride Lead-Steuerung eine entscheidende Rolle.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Marktentwicklungen, technologische Innovationen und ein verändertes Kundenverhalten beeinflussen die Vertriebs- und Servicestrukturen von Versicherungen. Kunden erwarten heute ein breites Angebot an Vertriebs- und Kommunikationskanälen. Unternehmen welche das Angebot und Zusammenspiel der Vertriebskanäle beherrschen, erhöhen die Effektivität im Prozess der Neukundengewinnung.

Ausgehend von der Architektur für CKM und den Resultaten qualitativer Experteninterviews beschreibt dieser Beitrag den Erfolgsbeitrag der Handlungsfelder des KM anhand eines Steuerungsmodells für hybride Lead-Steuerung. Die Limitationen entlang der Untersuchung liegen zum einen in der eingeschränkten Anzahl der Befragten und zum anderen darin, dass das Steuerungsmodell auf Basis von Anregungen aus der

Praxis unter Einbeziehungen der theoretischen Grundlagen und einer zusätzlichen Bewertung von Praktikern entstanden ist, aber noch nicht auf echte praktische Werte zurückgreifen kann. Aufgrund dessen sieht der Autor weiteren wissenschaftlichen Forschungsbedarf in der Weiterentwicklung des Steuerungsmodells für hybride Lead-Steuerung in Form von vertiefenden Fallstudien über konkrete Anwendungsbeispiele. Diese könnten zur weiteren Validierung von Modellparametern wie etwa den Umwandlungsquoten herangezogen werden. Ergänzend wären konkrete Gestaltungsvorschläge für die Handlungsfelder des KM entlang des Steuerungsmodells von grossem Nutzen für Theorie und Praxis.

Literaturverzeichnis

[Be05] Becker, T.: Multi Channel Communication – Kommunikationsstrukturen für differenzierte Angebote, Wiesbaden, 2005

[Br06] Bruhn, M.: Unternehmens- und Markenkommunikation, 4. Auflage, Stuttgart, 2006

[Gr03] Gronover, S.: Multi-Channel-Management: Konzepte, Techniken und Fallbeispiele aus dem Retailbereich der Finanzdienstleistungsbranche, Bamberg, 2003

[HF01] Hermann, U.; Füllgraf, N.: Digging for Gold: Datengrundlage für Customer Relationship Management, in: J. Moormann und P. Rossbach (Hrsg), Customer Relationship Management in Banken, S. 43-56, Bankakademie-Verlag, Frankfurt/Main, 2001

[HJR06] Hickfang, O.; Jacobshagen, M.; Ritzerfeld, H.: Phasen im Leadmanagement-Prozess – Leitfaden, Berlin, 2006, S.6

[KOB03] Kolbe, L.; Österle, H.; Brenner, W.: Customer Knowledge Management, Springer, Berlin, 2003

[Ma02] Mayring, P.: Einführung in die qualitative Sozialforschung, Weinheim, Basel, 2002

[oV05] ServiceBarometer: Persönlich – telefonisch – schriftlich: Die Bedeutung des Kundenkontakts für Kundenzufriedenheit und Kundenbindung, Bulletin des Direktvertriebs 3-2005

[Ri03] Riempp, G.: Von den Grundlagen zu einer Architektur für Customer Knowledge Management, in: Kolbe, L.; Österle, H.; Brenner, W: Customer Knowledge Management, Springer, Berlin, 2003, S. 23-55

[RG02] Riempp, G.; Gronover, S.: Customer Knowledge und Relationship Management, in: M. Schögel, T. Tomczak und C. Belz (Hrsg.), Roadm@p to E-Business, Thexis, St. Gallen, 2002, S. 762-783

[St08] Steimle, J.: Lead-Management – der Schlüssel zu mehr Effizienz im Vertrieb, in: Verkauf Aktuell, www.verkauf-aktuell.de/fb0123.htm, 2008

[Vo02] Von Brocke, J.: Hybride Systeme Begriffsbestimmung und Forschungsperspektiven für die Wirtschaftsinformatik, Münster, 2002

SHORT PAPERS

Knowledge Management in Research and Education for Product Development

Albert Albers, Christian Sauter, Thomas Maier

Institute of Product Development
University of Karlsruhe (TH)
Kaiserstr. 10
D-76131 Karlsruhe
albers@ipek.uka.de
sauter@ipek.uka.de
maier@ipek.uka.de

Abstract:
The Institute of Product Development (IPEK) is an institute in the faculty of mechanical engineering at the University of Karlsruhe (TH), respectively the Karlsruhe Institute of Technology (KIT), the merger of the University of Karlsruhe (TH) with the Forschungszentrum Karlsruhe. Approximately 70 employees work in research and education, administration and machine shop. The unifying goal of the research at IPEK is to improve product development processes. Every year roughly 2500 students participate in the courses offered by the institute and new research findings are continuously being taken over into the lectures and tutorials. The knowledge intensive activities in research and education together with a relatively high fluctuation of academic assistants, distribution of the institute over three locations on and off campus and a continuously growing number of employees require efficient means for knowledge management. In this contribution we present aspects of the knowledge management approach at the Institute of Product Development and show how aspects of knowledge management are being addressed in engineering design education in courses with up to 500 students.

1. Introduction and Motivation

The Institute of Product Development (IPEK) is an institute in the faculty of mechanical engineering at the University of Karlsruhe (TH), respectively the Karlsruhe Institute of Technology (KIT), the merger of the Universität Karlsruhe with the Forschungszentrum Karlsruhe. Approximately 70 employees work in research and education, administration and machine shop. The unifying goal of the research at IPEK is to improve product development processes. Every year roughly 2500 students participate in the courses offered by the institute. An important aspect of the Karlsruhe Education Model [ABB06] is that new research results are continuously being transferred into lectures, tutorials and workshops. Research and design education are knowledge intensive tasks. The group of academic assistants makes up the majority of employees at the institute. Most academic assistants work only for 4 to 5 years at the institute, so the fluctuation rate is relatively high. New colleagues need to gain insight into research and education activities fast and

loss of knowledge through leaving employees must be seen as a serious threat to productivity. The Institute is distributed over three locations and even though the distances between the buildings are only a few kilometers, they are a hindrance to the exchange of knowledge at the institute. During the last ten years the number of employees has been continuously growing. So the diverse and continuously evolving tasks in research and education in combination with the organizational boundary conditions require an efficient knowledge management approach.

2. Overview

The knowledge management approach at the Institute of Product Development consists of a set of different means or elements which cover human and organizational aspects as well as technological solutions. First of all the free exchange of ideas and knowledge and a constant search for improvement and possible synergy effects across research groups inside the organization are policies imposed and required top down by the head of the institute and the senior researchers. Several organizational means are designed to support the open exchange of ideas and knowledge. These means range from annual two or three day retreats to weekly coffee meetings or a section with current news articles on the webpage. The institute retreats are an occasion for discussions about currents research, questioning of established practices and team building activities. Other examples are voluntary bi-weekly academic seminars with short presentations on topics that span several research groups or diploma thesis presentations. Information technology alone is certainly not the sole solution for knowledge management but it often is an important element. For the remainder of this contribution we focus more on technological aspects. We give an overview on the tools used for knowledge management at IPEK and present some solutions a bit more in detail. The IT back office provides the necessary basic infrastructure for more specialized knowledge management tools including web servers and networking infrastructure. To support collaboration throughout the three locations, almost all tools can be accessed through an internet browser. As shown in Figure 1, the set of the most important tools consists of a proprietary document and file management system, MS Exchange, wikis, a quality management handbook where processes are documented, a glossary, a product data management system (PTC PDM-Link) for 3D product models, a content management system (CMS) for the public website and a project management system.

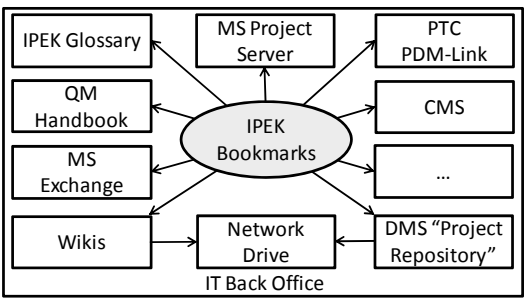


Figure 1: Overview of set of knowledge management tools

One goal of the KM approach at IPEK is to provide a “single point of entry” to the tools mentioned above throughout the entire organization for all users. A “single point of entry” where users can choose from and access all tools makes it also easier to find the right tool in a certain context. Most tools can be accessed through a web interface.

3. Document Management

The IPEK Project Repository is a proprietary document and file management system. The IPEK project repository in contrast to many other solutions is an add-on solution. It consists of three parts, a web-accessible user interface as shown in figure 2, a network drive for files and MS Exchange public folders for Emails. As the documents in the Project Repository are stored in a network drive, all files can be accessed in multiple ways depending on the situation or user preferences. As the web interface is a pure add-on tool, system dependency is reduced in comparison to integrated document management systems which store the documents a database. Documents in the Project Repository are classified by several attributes including key words, responsible person, id-number, status and others.

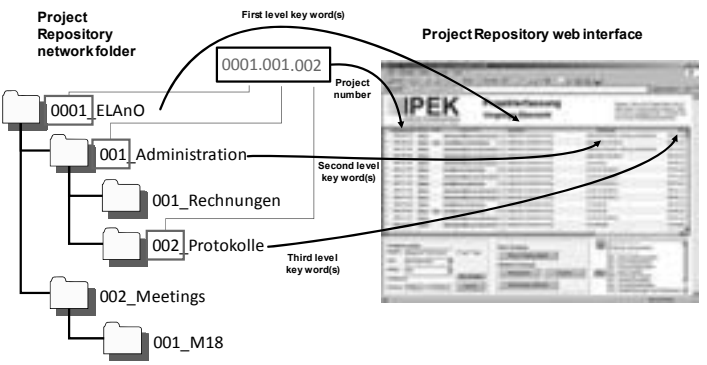


Figure 2 Correlation between network folders and web interface of IPEK Project Repository

Even though the system is primarily designed for digital documents, paper documents can also be included. In this case the folder path is simply replaced by a real physical location. The project repository has proven to be a helpful means when employees leave the institute. The system can easily provide a list of all activities for which a leaving employee is responsible. Currently there are approximately 400’000 files contained within the IPEK project repository.

4. Integration of Knowledge Management Aspects in Engineering Design Education

The objective of academic education of mechanical engineers is to generate the competencies and to impart the knowledge being necessary for an efficient product development in an industrial surrounding. For starting their career, graduates need to have professional engineering skills as well as other competences like problem solving,

ideation and also knowledge management. For meeting these requirements in academic education, the Karlsruhe education model for product development (KALEP) was developed at IPEK. This approach is implemented in the pre-diploma course "Mechanical Design" with approx. 500 students as well as in the final year design course "Integrated Product Development" (IP) with 42 selected students. In every course of mechanical engineering design, teamwork is required. The tasks for the students reach a relatively high level of complexity so that the tasks can only be solved efficiently with systematic collaboration and consideration of knowledge management aspects. During their pre-diploma studies, students of Mechanical Engineering at the University of Karlsruhe have to participate in a mechanical design course for three consecutive semesters. In the summer semester 2008 the task for the project work was to design a pair of legs for a humanoid robot. More than 500 students took part in this project. In order to make the students aware of the importance and need for knowledge management in collaborative product design, they were given a wiki (Dokuwiki) in combination with a web-accessible PDM/CAD system (PTC PDM-Link/ProEngineer) and an introduction to how wikis and PDM systems can support knowledge management in collaborative project work. There are several reasons for the proposed CAD and PDM utilization in the pre-diploma studies. Students need to get to know their later working environment as early as possible. We furthermore believe that engineering design must not only be taught in theory, but also in its practical application. The technical enabling of these goals is somewhat difficult due to the large number of students in the pre-diploma-studies. In total the CAD/PDM usage extends over three semesters, which results in over 1000 users per semester. The current amount of 140 work-stations at the institute can only allow a part of the students to do their project work simultaneously. The external access to PDM-Link enables the students to also work from other computers within the campus-wlan or their homes. To enable such a broad IT infrastructure for knowledge management, virtual server environments are being used. This environment is based on VMWare Infrastructure, which makes experimenting with and evaluation of different data and knowledge-management systems comparatively easy.

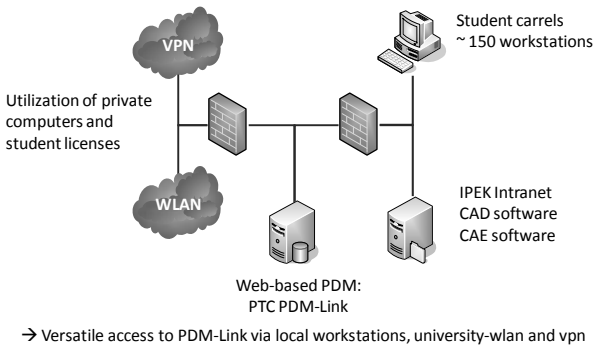


Figure 3: CAD/PDM Infrastructure for engineering design education

At the end of the course a questionnaire survey was conducted. The questionnaire consisted of 42 questions and a total of 527 responses to the survey were obtained. In general, the students seemed to find the DokuWiki relatively simple to use. Only 17% of

the students disagreed that the use of the DokuWiki was simple while 55% agreed. Half of the students said that they were able to easily find information within their own team's namespace, while 25% said they were not. Finally, the majority of the students (71%) responded that they could not quickly find information in other teams' namespaces, while 11% said they could. 46% of respondents said they imported sketches of their conceptual/principle designs. However, only 26% agreed (while 45% disagreed) that the wiki allowed them to easily record conceptual/principle design ideas. Another interesting aspect of the wiki is its use for communication. While 71% of the respondents said they most often worked with the wiki at home (21% said at the university) only 28% said they used it for communication with their team. Also, 67% responded that it was easier to communicate using email rather than the team wiki. An open question for suggestions of improvements showed that many students wished the wiki to provide more and easier formatting. Many students also wished for easier ways to include graphics in general and especially sketches for the wiki to be more useful for product development.

5. Summary and Future Work

In this paper an overview on knowledge management activities and tools at the Institute of Product Development was given. The use of wiki in research and education was presented. An example was given how students in mechanical engineering are being introduced to the topic and tools of knowledge management in engineering design course work. One goal for future knowledge management activities is to apply the flexible functionalities of MS Sharepoint [E07, HA07] to provide users a more integrated and customizable point of entry to the knowledge management tool suite. Future work will also comprise further investigation on the suitability of knowledge management approaches and tools, especially wikis, for collaborative product development in combination with universally applicable product lifecycle process models and problem solving process models [AM07, Al08].

6. Literature

[ABB06] Albers, Albert, Burkardt, Norbert, and Meboldt, Mirko: "The Karlsruhe Education Model for Product Development "KaLeP" in Higher Education," in *International Design Conference – Design 2006* Dubrovnik, 2006.

[E07] English, Bill: *Micrososft Office Sharepoint Server 2007 - Das Handbuch*. Unterschleißheim: Microsoft Press Deutschland, 2007.

[HA07] Holliday, John, Alexander, John, Julian, Jeff, Robillard, Eli, Schwartz, Brendon, Ranlett, Matt, Attis, J. Dan, Buenz, Adam, and Rizzo, Tom: *Professional Sharepoint 2007 Development*. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing Inc., 2007.

[AM07] Albers, Alber and Meboldt, Mirko: "SPALTEN Matrix - Product Development Process on the Basis of Systems Engineering and Systematic Problem Solving," in *The Future of Product Development*, K. F. L., Ed.: Springer, 2007.

[Al08] Albers, Albert, Deigendesch, Tobias, and Meboldt, Mirko: "Handling Complexity – a Methodological Approach comprising Process and Knowledge Management," in *TMCE*, 2008.

Die Wissensbilanz im Mittelstand – das Unsichtbare sichtbar machen?

Prof. Dr. Gabriele Schäfer, Dipl.-Bw. Gabriele Kohler

Hochschule Heilbronn
Max-Planck-Straße 39
74081 Heilbronn
gabriele.schaefer@hs-heilbronn.de
gabriele.kohler@hs-heilbronn.de

Abstract: Die „Wissensbilanz Made in Germany“ wird als Mittel der Wahl für den Mittelstand gesehen, gegenüber externen Stakeholdern darzulegen, welche über das bilanzierte Kapital hinausgehende „intangiblen Ressourcen“ im Unternehmen vorhanden sind. Durch die Darstellung bislang vernachlässigter Größen soll insbesondere die Kreditwürdigkeit von „wissensintensiven Unternehmen“ verbessert werden, da ein Großteil ihres Vermögens in immaterieller Form vorliegt, das derzeit nicht im externen Rechnungswesen erfasst wird. Der Beitrag befasst sich mit der Frage, inwieweit die Wissensbilanz tatsächlich ein probates Mittel zur Verbesserung des Ratings mittelständischer Unternehmen darstellt.

1 Ratinganforderungen an kleine und mittlere Unternehmen

Banken haben ihre Informationsansprüche auch gegenüber kleinen und mittleren Unternehmen deutlich ausgeweitet. Insbesondere Kennzahlen, die die Finanz-, Vermögens- und Ertragslage eines Unternehmens widerspiegeln, fließen in das Rating eines Unternehmens ein und bestimmen darüber, ob und zu welchen Konditionen Kredite ausgereicht werden.

Das Problem vieler kleiner und mittlerer Unternehmen besteht darin, dass die ratingrelevanten Jahresabschlusskennzahlen oft nicht den Ansprüchen der Kapitalgeber genügen. Insbesondere die Eigenkapitalquote dieser Unternehmen liegt mit inzwischen durchschnittlich 23,9 % [KF08] gerade noch im Bereich des Akzeptablen. Gelänge es nun, so genannte intangible Vermögenswerte sichtbar zu machen, könnte damit eine deutliche Verbesserung der Bonität erreicht werden, indem das „eigentliche Reinvermögen“ des Unternehmens gezeigt würde. Gelänge es, höhere Eigenkapitalquoten darstellen zu können, so ließe sich damit der Zugang zu Kreditfinanzierungen für die betroffenen Unternehmen signifikant steigern [KF08].

2 Bilanzielles versus wirtschaftliches Eigenkapital

Allerdings setzt derzeit (d.h. Stand 2008) das deutsche Handelsrecht einer Erfassung relevanter, eigenkapitalergänzender Größen eine deutliche Grenze. So besteht insbesondere ein von wenigen Ausnahmen durchdrungenes Bilanzierungsverbot insbesondere für selbstgeschaffene immaterielle Wirtschaftsgüter. Es ist davon auszugehen, dass der Ausweis des wirtschaftlichen Eigenkapitals nach HGB keineswegs dazu geeignet ist, die stillen Reserven eines Unternehmens, die auch auf selbstgeschaffenen immateriellen Vermögenswerten basieren könnten, aufzudecken. Neben eigenkapitalersetzenden Darlehen werden beispielsweise Sonderposten mit Rücklageanteil oder Forderungen gegen Gesellschafter eingerechnet, nicht jedoch beispielsweise der in einem Unternehmen vorhandene selbstgeschaffene Markenwert. Anders die IAS: Zukünftig zu erwartende Erträge bzw. der zukünftig zu erwartende Nutzen aus einem immateriellen Vermögenswert bestimmen dessen heutigen Wert und damit auch dessen Bilanzansatz. Allerdings stützen sich die IAS hierbei auf eine Reihe von Voraussetzungen, deren Erfüllung nicht bei jedem immateriellen Vermögensgegenstand gegeben ist. Sofern ein solcher Vermögenswert bilanziell angesetzt werden soll, muss er als solcher zunächst anerkannt werden.

Nach IAS 38.3 ist er als „identifizierbarer, nicht monetärer Vermögenswert ohne physische Substanz“ definiert. Diese Definition trifft auf nahezu jeden immateriellen Vermögensgegenstand zu. Eine Einschränkung ergibt sich nach IAS 38.9-17. Demnach müssen die jeweils zu bilanzierenden Vermögenswerte „aufgrund von Ereignissen in der Vergangenheit in der Verfügungsmacht des Unternehmens stehen“ und sie müssen mit hoher Wahrscheinlichkeit einen zukünftigen wirtschaftlichen Nutzen erwarten lassen (IAS 38.9-17). Dieser Nutzen kann aus dem Verkauf von Produkten, der Erbringung von Dienstleistungen oder aus Vorteilen aus der Eigenverwendung des jeweiligen Vermögenswertes resultieren. Desweiteren setzt eine Bilanzierung nach IAS voraus, dass der jeweilige immaterielle Vermögenswert vom Unternehmen getrennt verkauft, übertragen, lizenziert, vermietet und getauscht werden kann. Zudem muss aufgrund vertraglicher oder gesetzlicher Rechte ein Anrecht auf den künftigen wirtschaftlichen Nutzen stehen sowie eine Beherrschung des Vermögensgegenstandes (IAS 38.13-16) gegeben sein. Zudem müssen die jeweiligen Ansprüche juristisch durchsetzbar bzw. rechtlich geschützt sein, wie es beispielsweise auf Patente oder Urheberrechte zutrifft (IAS 36.14).

Damit kann derzeit sicherlich nur ein Teil der vorhandenen immateriellen Vermögenswerte eines Unternehmens einer Bilanzierung zugänglich gemacht werden. Das Wissen oder die Fähigkeiten von Mitarbeitern beispielsweise verschließt sich aufgrund der oben genannten Schranken der IAS einer bilanziellen Aktivierung. Gelänge es nun, diese „Vermögenswerte“ (der Begriff ist im folgenden noch zu erläutern) innerhalb des externen Rechnungswesens, das als hauptsächliche Informationsquelle für einen Großteil der Stakeholder gilt, adäquat darzustellen, könnte das tatsächliche Reinvermögen eines Unternehmens realistischer ausgewiesen werden. Die Wissensbilanz könnte hierzu eine Hilfestellung leisten.

3 Die Wissensbilanz – Ausweg aus dem Dilemma?

„Die“ Wissensbilanz existiert in unterschiedlichen Ausprägungen. Allen gemein ist jedoch, dass der Begriff Bilanz in keinem Fall zutrifft. Eine Bilanz („Waage“, aus dem Italienischen „Bilancia“) stellt die Herkunft der Mittel eines Unternehmens (Kapital) ihrer Verwendung (Vermögen) gegenüber. Aufgrund der Logik der doppelten Buchführung müssen sich Aktiva und Passiva betragsmäßig stets entsprechen. Eine Bilanz stellt zudem die nach dem Stichtagsprinzip wertmäßig erfassten Bestände eines Unternehmens dar. Aus der Differenz zwischen Vermögen und Schulden ergibt sich das Eigenkapital bzw. das so genannte Reinvermögen des Unternehmens.

Bei einer Wissensbilanz (vergleiche z.B. [LE08]) erfolgt keine derartige Gegenüberstellung. Vielmehr werden die „Wissensressourcen“ eines Unternehmens quantitativ und qualitativ erfasst. Es fehlt somit die für eine Bilanz wesentliche Trennung zwischen Vermögen und Kapital des Unternehmens. Ziel der Bilanz ist es eben nicht, nur das Vermögen an sich darzustellen, sondern darüber hinaus vor dem Hintergrund der Finanzierung auszuweisen, welcher Teil hiervon zum Reinvermögen zählt und welcher nicht.

Eine weitere Frage stellt sich hinsichtlich des Begriffs des Vermögens. Diesbezüglich fällt auf, dass unterschiedliche Begriffe verwendet werden, wie beispielsweise „Wissensressource“, „intellektuelles Kapital“ oder auch „immaterielles Vermögen“. Unter einer Ressource wird allgemein ein Mittel verstanden, mit dem eine Handlung getätigt werden kann (vgl. zum Ressourcenbegriff z.B. [TI07]). Bilanziell werden natürliche Ressourcen in der Regel als Umlaufvermögen oder als Aufwand erfasst. Rohstoffe als natürliche Ressourcen werden beim Kauf als Umlaufvermögen, beim Verbrauch als Aufwand behandelt. Bezüglich einer Wissensressource wäre zu klären, welche Art von Ressourcen gemeint ist. Ist mit dem Begriff ökonomisch ein Gebrauch oder auch ein Verbrauch verbunden? Immaterielle Vermögensgegenstände werden üblicherweise als Anlagevermögen nach IAS bilanziert. Der Begriff des Anlagevermögens lässt sich nach § 247 Abs. 2 HGB wie folgt definieren. Hiernach gehören zum Anlagevermögen „alle Vermögensgegenstände eines Unternehmens, die dazu bestimmt sind, dauerhaft dem Geschäftsbetrieb zu dienen. Es umfasst alle Vermögensteile, die zum Aufbau und zur Ausstattung eines Betriebes nötig und langfristig im Unternehmen gebunden sind. Das Anlagevermögen wird im Gegensatz zum Umlaufvermögen nicht weiter be- oder verarbeitet und geht nicht in den Prozess der betrieblichen Leistungserstellung ein“.

Stellt eine Wissensressource ebenfalls Anlagevermögen dar oder kann sie auch als Umlaufvermögen aufgefasst werden?

Unabhängig von der Frage der Zuordnung eines immateriellen Wirtschaftsguts zu Anlagevermögen oder Umlaufvermögen sind die Begriffe Kapital und Vermögen im Rahmen der Bilanz deutlich voneinander zu trennen. Soll die Wissensbilanz zu einer Verbesserung der Bonität eines Unternehmens beitragen, gelingt dies nur, wenn nachgewiesen werden kann, dass das Reinvermögen des Unternehmens aufgrund von immateriellen Werten tatsächlich größer ist, als es bislang ausgewiesen wurde. Kontraproduktiv wäre es daher, von Wissens*kapital* zu sprechen, da dieses mit Mittelherkunft und somit der Finanzierung eines Unternehmens konnotiert ist.

Des weiteren ist eine Bilanz dadurch gekennzeichnet, dass monetär bewertbare Bestandsgrößen erfasst werden. Eine Ausnahme ist beispielsweise die Zahlungsbilanz, bei der Stromgrößen dargestellt werden (wie auch bei der Gewinn- und Verlustrechnung). Wesentlich ist jedoch auch hier, dass die Bilanz in sich ausgeglichen ist und dass die Stromgrößen monetär bewertet werden. Auch dies ist bei der Wissensbilanz nicht der Fall, vielmehr handelt es sich bei den erfassten „Wissensressourcen“ um eine Vielzahl verschiedener „Einflußfaktoren“, die sich weder durchgängig als Stromgrößen noch als Bestandsgrößen charakterisieren lassen (vgl. z.B. [RU07]).

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass eine Wissensbilanz in ihrer bisherigen Ausprägung keine Bilanz im Sinne der externen Rechnungslegung darstellt. Bei näherer Betrachtung stellt sie ein Kennzahlensystem dar, für das allerdings explizit die Funktion einer Ergänzung des externen Rechnungswesens reklamiert wird [RU07]. Deswegen ist unserer Meinung nach eine Diskussion um die Verwendung der jeweiligen Begriffe gerechtfertigt, zumal die Wissensbilanz hinsichtlich ihrer Wirksamkeit im Bankenrating auf die gleiche Ebene wie die Finanzbilanz gestellt wird [LE08].

4 Fazit

Welche Art von Wissen könnte in einer Wissensbilanz grundsätzlich erfasst und bewertet werden? Was jedenfalls nicht erfasst und bewertet werden kann, ist das Wissen, das ein Wissensträger in sich trägt. Dieses Wissen ist nicht direkt beobachtbar und nicht direkt übertragbar. Aus diesem Grund lassen sich abgesehen von dem in Informationen und Daten gegossenen Wissen lediglich die tatsächlichen oder vermuteten Auswirkungen eines Wissens erfassen und bewerten. Im hier vorliegenden Kontext betreffen diese Auswirkungen den Erfolg des Unternehmens. Die IAS berücksichtigen dies, indem sie nur solche Vermögensgegenstände (auch dieser Begriff ist noch zu untersuchen) als bilanzierungsfähig ansehen, bei denen ein zukünftiger Nutzen nachgewiesen werden kann. Insofern könnte beispielsweise bei einem Mitarbeiter mit einer bestimmten Berufsausbildung (als Indikator eines bestimmten Wissens) abgeschätzt werden, welchen zukünftigen Nutzen dieses Wissen für das Unternehmen bringen würde. Allerdings fordert IAS für die Anerkennung als bilanzielles Vermögen genauso wie das deutsche Handelsrecht, dass eine Separierbarkeit und eine Veräußerung möglich sein müssen. Dies ist insbesondere aus Gläubigersicht essentiell.

Gerade aus Bankensicht und vor dem Hintergrund des Ratings und der Kreditwürdigkeit ist die Existenz von Sekundärmärkten, die eine Verwertung von Sicherheiten erlauben, eine notwendige Bedingung für die Kreditvergabe. Was als Sicherheiten risikomindernd im Sinne der notwendigen Eigenkapitalunterlegung anerkannt wird, ist in Basel II nachvollziehbar geregelt. Eine Sicherheit muss nicht zwingend bilanziert sein, jedoch muss wie oben erwähnt eine Verwertbarkeit gegeben sein. Die Verwertbarkeit wiederum setzt voraus, dass Eigentums- und Besitzrechte definiert werden können.

Das Konzept der Wissensbilanz sieht grundsätzlich vor, dass möglichst alles „Wissen" einschließlich des daraus resultierenden Vermögens eines Unternehmens erfasst, bewertet und kommuniziert werden sollte. Hierbei wird jedoch nicht berücksichtigt, dass es seitens der Unternehmen nur ein eingeschränktes Interesse daran geben, ihr wettbewerbsrelevantes Wissen um die jeweiligen erfolgskritischen Ursache-Wirkungszusammenhänge des Unternehmenserfolgs preiszugeben. Er stellte sich damit die Frage, ob eine Wissensbilanz überhaupt ein zuverlässiges Instrument im Rahmen der externen Rechnungslegung sein würde, in dem Sinne, dass sie die in einem Unternehmen vorhandene „Wissensbasis" und ihre Änderungen lückenlos abbildet. Wenn die Wissensbilanz primär als Informationsinstrument der externen Stakeholder genutzt werden soll, lässt sich der Wert der „Wissensbasis" sowie der dazugehörigen immateriellen Vermögenswerte eines Unternehmens vielleicht aufzeigen, allerdings um den Preis einer auch für den Wettbewerb höheren Transparenz.

Des weiteren ist zu beachten, dass sich der steuerlich relevante Erfolg eines Unternehmens aus der Veränderung des Eigenkapitals bestimmt. Diese muss dem separat in einer Gewinn- und Verlustrechnung ermittelten Gewinn oder Verlust des jeweiligen Unternehmens entsprechen. Erhöht sich der Wert des immateriellen Vermögens z.B. aufgrund einer Zuschreibung, so kann dies c.p. zu einem Gewinnausweis mit den damit verbundenen steuerlichen Konsequenzen führen. Selbst wenn zu einem späteren Zeitpunkt eine liquiditätneutrale Korrektur aufgrund einer Wertminderung vorgenommen wird, die c.p. zu einer steuerlichen Entlastung führt, könnte eine Erhöhung der immateriellen Vermögenswerte kurzfristig zu Liquiditätsproblemen führen und damit die Ratingnote des Unternehmens negativ beeinflussen bis zum Verlust der Kreditwürdigkeit.

Literaturverzeichnis

[BU05] Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit: Wissensbilanz – Made in Germany. 2. Auflage, Berlin, 2005.

[KF08] KfW Bankengruppe (Hrsg.): KfW-Mittelstandspanel 2008, Frankfurt, 2008.

[LE08] Lehner, F.: Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstüzung. 2. Auflage, München, 2008.

[PR03] Probst, G., Raub, S. und Romhardt, K.: Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 4. Auflage, Frankfurt a. Main, 2003.

[RU07] Rump, J. und Wilms, G.: Wissen ist Zukunft, Wissensbilanz als strategisches Instrument für den Mittelstand, Mainz, 2007.

[TI07] Tietz, H.-P.: Systeme der Versorgung, Funktionen und räumliche Strukturen, Wiesbaden, 2007.

Intellectual Capital Management using Knowledge Scorecards: A Best Practice Implementation at the Austrian National Defence Academy

Robert Woitsch[1], Wilfrid Utz[1], Klaus Mak[2], Johannes Göllner[2]

1 BOC Asset Management GmbH,
Bäckerstraße 5,1010, Vienna, Austria
{robert.woitsch, wilfrid.utz}@boc-eu.com

2 Landesverteidigungsakademie, Zentraldokumentation (ZDok),
Stiftgasse 2a,1070, Vienna, Austria
{klaus.mak, mba.ukm}@bmlv.gv.at

Abstract: The paper at hand discusses the applicability of knowledge scorecards and intellectual capital management for monitoring and steering of knowledge-driven organizations based upon a best practice project at the Austrian Defence Academy (in particular the School for Atomic, Biological and Chemical Defence). Within this project a model-driven approach based upon the PROMOTE® methodology has been implemented, integrating the knowledge balance/scorecards into management instruments and mechanisms available at the Austrian National Defence Academy.

1 Introduction

In today's information and knowledge driven society[1] existing knowledge within organizations is the decisive resource applied in the service delivery process. While highly structured processes have been automated applying business process management principles for continuous improvement, weakly structured processes a different approach is necessary. They require for completion human interaction and decision making hence have a substantial potential for increased economic implication and improvement. Raising effectiveness and efficiency in the latter processes, hence making humanized knowledge evaluable are desirable and considered possible by establishing controlling and monitoring mechanisms for intellectual capital management.

In the following knowledge products are defined as those products which set the strategic proposition of a company and are the output of knowledge-related production process. The term knowledge resource is referred to as humanized knowledge within a company, building up the organizational memory of a company.

[1] i2010 - A European Information Society for growth and employment, Online at: http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm

The creation, maintenance and improvement of such knowledge resources within a company plays an import role; it includes disciplines such as knowledge management and learning approaches (establishing a "learning organization" [CEN04]). Monitoring/controlling aspects of intangible capital is already well established in other domains such as financial controlling and are summarized under the term "Intellectual Capital Management" [St99]. Within the following sections, an approach on controlling and monitoring of intellectual capital is presented. The well established PROMOTE® [WK05] approach, the PROMOTE® methodology as a procedure model as well as the PROMOTE® modelling language have been used as a basis for defining knowledge products, knowledge resources and knowledge processes all used within the intellectual capital management and reporting mechanisms applying a model-driven mechanism in the implementation process. The approach has been applied in the course of a best-practice project within the Austrian National Defence Academy – more particular within the School of Atomic, Biological and Chemical Defence, an organization heavily dependent on the knowledge and expertise of its employees in order to maintain the necessary level of security and sustainability in critical domains available at every point in time.

2 Conceptual Background

The implementation of intellectual capital monitoring and reporting uses the instrument of knowledge scorecards [TC07]. The knowledge scorecard is based upon the Balance Scorecard definition of Kaplan and Norton [KN96] defining perspectives, goals, indicators and measures and its interrelations. For the implementation of the knowledge scorecard a model-driven approach has been applied based upon the PROMOTE® roadmap described below. In the case of PROMOTE® graphical models[2] based upon process models are used to describe the organization knowledge thus increasing the human readability and understandability using symbols and relations/hierarchies resulting in a graphical modelling language for knowledge management. For the Balance Scorecard approach, the modelling environment of the ADO*score*® tool[3] for defining an organization's scorecard has been used, using a fitting graphical notation for its definition. In the following, the PROMOTE® procedure model is described defining the general approach for the implementation project followed by a definition of the applicability of the Balance Scorecard implemented in ADO*score*®.

2.1 PROMOTE® Application Scenarios and Approach

As mentioned above the PROMOTE® approach consists of a general procedure model as well as the PROMOTE® modelling language[4].

[2] Graphical modelling dates back to IBM's flow diagrams developed in the 40's see [KM05]
[3] ADO*score*® Product Information Online at: http://www.boc-group.com/documents/products/adoscore_flyer_de.pdf
[4] AsIsKnown Project – PROMOTE® language definition in Deliverable D13: Architecture and Implementation of the Smart Profiler

The procedure model is based upon the BPMS [Ka95], [TKW01] paradigm consisting of 5 phases (goal definition, knowledge management, knowledge operationalisation, knowledge exectution and knowledge evaluation) structuring a model-driven approach. PROMOTE® supports a set of application scenarios like Process-Oriented Knowledge Management, Knowledge Management Process Optimization, Skill Management and Intellectual Capital Reporting. The last scenario is presented in more detail below.

2.2 Knowledge Scorecards for Monitoring of Intellectual Capital

The intellectual capital management scenario as presented in chapter 2.1 uses mechanisms and constructs of controlling frameworks and establishes these frameworks in the domain of knowledge management. Consequently the PROMOTE® approach as outlined above is regarded as the basis for building up knowledge scorecards. The knowledge scorecards use the same principles as defined for Balance Scorecards by Kaplan and Norton but focus on knowledge management aspects. Therefore the structure of the PROMOTE® based knowledge scorecard is defined as follows: (1) Product Perspective: Goals, indicators and measures for the actual product provided by the organization, (2) Processes and Structure Perspective: Goals, indicators and measures in relation to processes executed(core processes, quality-relevant processes, management processes, etc, (3) Human Capital, Relations and Competences Perspective: Goals, indicators and measures of human capital and competences, and (4) Resources and Support Perspective: Goals, indicators and measures of budget, infrastructure, material and tools (structural capital). These perspectives have been derived within the best practice project and validated against literature in the domain [Sv97] resulting in a reference architecture for knowledge scorecards on a generic level.

3 Best Practice Project: Austrian National Defence Academy

In the following the best practice project for knowledge scorecards based upon the PROMOTE® approach is described in detail giving insights in the project results and steps performed. The section starts describing the problem statement and motivation for the best practice project, presents project results based upon the conceptual description above and concludes with lessons learned from the perspective of the project partners.

3.1 Motivation

New regulations for academic institutions[5] also changed the reporting responsibilities for knowledge assets within the Austrian National Defence Academy, committing them to issue intellectual capital reports. The above mentioned concept of knowledge scorecards assures compliance with the legal reporting obligations.

[5] Universitätsgesetz 2002 Online at:
http://archiv.bmbwk.gv.at/universitaeten/recht/gesetze/ug02/Universitaetsgesetz_20027727.xml

The Austrian National Defence Academy is the highest military training and research institution of the Austrian Armed Forces and takes over research, training, documentation and publications tasks, producing knowledge products for specific domains and activities.

3.2 Project Execution and Results

The best practice project has been executed according to the following roadmap for implementing the knowledge scorecards based upon the PROMOTE® approach. The results derived and accomplished in each phase are described below.

Definition of the Initial Situation. For defining the initial knowledge management situation at the School for Atomic, Biological and Chemical Defence the PROMOTE® modelling environment has been used to identify knowledge products, knowledge management processes and in particular the competences and skills necessary for product provision. The knowledge product model at the School of Atomic, Biological and Chemical Defence has been structured according to the application area (Basis, Training and Action Products) of the products. In a next step competences have been mapped by relating the provided knowledge products to the organizational models available concluding with a competence matrix.

Specification of Goals. The next step focused on deriving the target user group and expected results for a knowledge scorecard system (internal vs. external communication, updating mechanisms). Existing management instruments have been investigated and integrated in the knowledge scorecard approach accordingly to enable a comprehensive monitoring and management approach.

Definition/Identification of Cause-And-Effect Relations. Based upon the goals identified in the previous phase, cause and effect relations between goals have been identified and enhanced by measurable criteria.

Quantification of Goals. During the analysis process and discussions various indicators were identified, subject to operational data available in different systems such as HR management tools, financial controlling systems, etc. Additional to those indicators, criteria have been identified where operational data sources are not yet available and need further investigation. For the operational indicators a detailed specification has been derived giving all necessary information for the reporting and monitoring system.

Operational Data Coupling. The next phase considers the operationalisation of the knowledge scorecard through the coupling of the designed models with operational data-sources. Operational data sources used as input are typically data warehouse applications, databases in general or spreadsheets that are updated on a regular basis.

Communication of the Knowledge Scorecard and **Steering and Management based on Knowledge Scorecard**. As a reporting and performance monitoring tool, the controlling cockpit has been used to visualize the results of the knowledge scorecard to the targeted audience and provide interactive analysis and reporting functions.

4 Conclusion

The implementation of the knowledge scorecard at the School of Atomic, Biological and Chemical Defence resulted in a comprehensive instrument for steering the service provision processes within the organization and built up a transparent framework for evaluation of knowledge assets. The implementation is regarded as a best practice application within the Austrian National Defence Academy that proves that evaluation of knowledge assets and continuous monitoring could improve the reactions capabilities and learning structures of Austrian Armed Forces, leading to an increased readiness for duty in the case of military actions.

5 Acknowledgement

The authors would like to thank Bgdr Mag. Hermann Loidolt, MSc and o. Univ Prof. Dr. Dimitris Karagiannis for support during the project acquisition and execution phase as well as Bgdr Norbert Fürstenhofer, Waffengattungschef ABC & Kdt der ABCAbwS, for the possibility to execute the project and continuous review and quality feedback.

References

[CEN04] CEN/ICCS Knowledge Management Workshop, Europäischer Leitfaden zur erfolgreichen Praxis im Wissensmanagemetn, Brüssel, Frühjahr 2004

[St99] Stewart, T. A. (1999) Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations. New York: Doubleday.

[WK05] Robert Woitsch, Dimitris Karagiannis: Process Oriented Knowledge Management: A Service Based Approach. J. UCS 11(4): 565-588 (2005)

[KN96] Robert S. Kaplan, David P. Norton The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action. Harvard Business Press, 1996.

[KM05] Kühn H., Murzek M., Modelling: From Caftsmanship to Automation, In: Backlund P., Carlsson S., Söderström E. (Eds): Proceedings of the Fourth International Conference on Business Informatics Research (BIR 2005), ISBN 91-631-7521-5, Skövde, Sweden, October 3.4, 2005, pp. 57-66

[Ka95] Dimitris Karagiannis, BPMS, Business Process Management Systems: Concepts, Methods and Technologies, SIOIS Special Issues, SIGOIS Bulleting, 10-13, 1995

[TKW01] Rainer Telesko, Dimitris Karagiannis, Robert Woitsch, Knowledge Management, Concepts and Tools: The PROMOTE project, Forum Wissensmanagement, Systeme – Anwendungen – Technologien, Oldenburg 2001

[Sv97] Sveiby, K. E. (1997) The New Organizational Wealth: Managing & Measuring Knowledge-Based Assets. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.

[TC07] Tai, W-S. and Chen C-T.: An Intellectual Capital Performance Evaluation Based on Fuzzy Linguistic, Proceedings of the Third International Conference on International Information Hiding and Multimedia Signal Processing (IIH-MSP 2007) - Volume 02, IEEE

WM4KMU

Wissen greifbar machen – Praktikable Ansätze für KMU

Stefan Voigt
Fraunhofer IFF

Ronald Orth
Fraunhofer IPK

Ina Finke
Fraunhofer IPK

Beschreibung des Workshops

Der effektive Umgang mit Wissen stellt eine unabdingbare Grundlage für die Sicherung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) dar. Gerade KMU sind aufgrund ihrer strukturellen Besonderheiten stark von den Erkenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten ihrer Mitarbeiter abhängig. Deshalb ist es für diese Unternehmen wichtig, die Bedeutung der Ressource Wissen im Unternehmen zu erkennen und zielgerichtet zu nutzen. Im Rahmen dieses Workshops sollen praktikable Ansätze zur Einführung von Wissensmanagement in KMU vorgestellt und diskutiert werden. Der Workshop zielt auf bereits erfolgreich eingesetzte Methoden und/oder Praxisbeispiele ab, die zeigen, wie Wissensmanagement gewinnbringend in Unternehmen eingeführt werden kann.

Dieser Workshop wendet sich zum einen an Praktiker aus KMU, die schon umfangreiche Erfahrungen mit Wissensmanagement gemacht haben und zum anderen auch an Unternehmen, die in naher Zukunft erste Wissensmanagement-Schritte starten wollen. Darüber hinaus sind weitere Teilnehmer aus der praxisorientierten Forschung herzlich eingeladen, Erfahrungen aus Anwendungsprojekten in KMU einzubringen.

Der Workshop findet am Donnerstag, den 26. März 2009 nachmittags statt. Insgesamt sind 3 Sessions vorgesehen:

- Session 1: Prozessorientierte Wissensmanagement-Lösungen im Mittelstand
- Session 2: Mittelstandstaugliche Methoden zur Erfahrungsweitergabe
- Session 3: IT-basierte Wissensmanagement-Lösungen für KMU

Jede Session wird durch das Moderatorenteam eingeführt, dann folgen kurze Praxisbeiträge.

LONG PAPERS

Prozessorientiertes Wissensmanagement bei einem mittelständischen Maschinenbauer

Markus Gruhn

Assistent der Geschäftsleitung
Krautzberger GmbH
Stockbornstraße 13
65343 Eltville
m.gruhn@krautzberger.com

Abstract: Für mittelständische Unternehmen wird die systematische Nutzung der Ressource Wissen immer wichtiger. Doch das Thema Wissensmanagement erscheint häufig zu theoretisch und kompliziert, indem es sich in die Reihe einer gegenwärtig modern gewordenen Managementterminologie-Riege einfügt, wobei sich vor allem die Umsetzung in die unternehmerische Praxis als schwierig darstellt. Mit Hilfe der an dieser Stelle vorgesehenen Möglichkeit eines pragmatischen und prozessorientierten Wissensmanagements (ProWis), welches vornehmlich die Besonderheiten eines KMU-gerechten Vorgehens vorsieht, soll aufgezeigt werden, wie Wissensmanagement in einem mittelständischen Unternehmen wie der Krautzberger GmbH erfolgreich umgesetzt werden konnte.

1 Herausforderungen für KMU

Durch die zunehmende Globalisierung sehen sich kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) zunehmend gefordert, innovative Produkte immer schneller, flexibler und kostengünstiger anzubieten. Um diesem enormen Innovations- und Kostendruck standhalten zu können, müssen alle vorhandenen Ressourcen effektiv und effizient genutzt werden. Die Innovationskraft der Krautzberger GmbH, die mit Sitz in Eltville am Rhein ein vielfältiges Angebot auf dem Gebiet der Oberflächentechnik aufweist, war und ist sehr groß. Um auch weiterhin die Position als kompetenter Partner für Kunden in der Oberflächentechnik inne zu haben, bedarf es der Sicherstellung einer proaktiv gestalteten Generierung von Innovationen und der Weiterentwicklung der bestehenden Produktpalette. Mit der nachhaltigen Umsetzung des Wissensmanagement-Gedankens kann in diesem Bereich das unternehmerische Handeln zielführend gewährleistet werden, da hierüber letztlich die Erschließung der Ressource Wissen für den Unternehmenserfolg – der bei der Krautzberger GmbH u.a. an die effektive und effiziente Gestaltung des Innovationsprozesses mit einem hohem Maße an Kundennähe gekoppelt ist – erfolgen kann. Der im Rahmen dessen zur Anwendung kommende Ansatz zur nachhaltigen Implementierung des Wissensmanagements legt den Fokus dabei auf die Verbesserung der operativen Geschäftsprozesse. Durch ausgewählte Wissensmanagementlösungen können diese Prozesse schließlich beschleunigt, verbessert und die vorhandenen Wissenspotenziale fortwährend genutzt werden.

2 Vorgehensweise

Die Krautzberger GmbH war Partner im Rahmen des vom BMWi geförderten Projektes ProWis (siehe www.prowis.net) und wurde von den Fraunhofer-Instituten IFF und IPK bei der Einführung von Wissensmanagement begleitet. Die Begleitung hatte den Charakter eine Coachings, so dass die Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen von uns selbst vorgenommen wurde. Fraunhofer unterstützte uns vor allem in der Analyse- und Zielsetzungsphase, da hier ein objektiver, externer Blick hilfreich erscheint. Das angewandte ProWis-Vorgehen gliedert sich in acht Schritte: (1.) Initialisierung, (2.) Analyse, (3.) Zielsetzung, (4.) Lösungsauswahl und Konzeption, (5.) Einführungsplanung, (6.) Umsetzung, (7.) Bewertung sowie (8.) Verbesserung und Transfer[1].

Initialisierung:

In dieser Phase werden die Mitarbeiter des Unternehmens über das bevorstehende Projekt und seine Ziele informiert. Darüber hinaus wird eine Vorauswahl des zu betrachtenden Unternehmensbereiches, der einzubeziehenden Mitarbeiter und der zu analysierenden Prozesse vorgenommen.

[1] Vgl. [VGG08]

Analyse und Zielsetzung:

Im Rahmen der Analyse wird das WM-Audit[2] zur Identifikation des Status quo genutzt[3]. Aus diesen Ergebnissen wurden dann Defizite und Probleme im Umgang mit Wissen und Handlungsfelder zur Optimierung ermittelt. Nach dem Vorliegen der Analyseergebnisse werden unternehmensinterne Teams gebildet, welche in GPO-WM-Gruppeninterviews[4] Handlungsfelder abstimmen, priorisieren und Ziele ableiten[5]. Die Ergebnisse von WM-Audit und GPO-WM-Interviews werden den Mitarbeitern zurückgemeldet und in gemeinsame Ziele für das weitere Vorgehen überführt.

Lösungsauswahl, Konzeption und Einführungsplanung

Diese Phase wurde im Unternehmen weitestgehend selbstständig unter Zuhilfenahme des ProWis-Shops durchgeführt[6]. Der ProWis-Shop (http://shop.prowis.net) stellt Methodenvorschläge sowie Methodenbeschreibungen im Rahmen der Bemühungen zu einem effektiven und effizienten Umgang mit Wissen zur Verfügung, die nach entsprechender Auswahl daraufhin an die spezifischen Rahmenbedingungen im Unternehmen angepasst werden. Die ausgewählten Lösungen wurden in eine Wissensmanagement-Roadmap überführt und mit einem Zeitplan konkretisiert.

Umsetzung

In der Umsetzungsphase werden die Wissensmanagement-Methoden und Lösungen im Unternehmen implementiert. Bei der Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen wurde darauf geachtet, dass diese auch von den Mitarbeitern selbst bearbeitet werden konnten. Somit ist zum einen eine kostengünstige – weil interne – Umsetzung gewährleistet und zum anderen eine bessere Identifikation der Mitarbeiter mit den Wissensmanagement-Aktivitäten gegeben. Nicht zu vernachlässigen ist dabei die parallele Kommunikation, um Barrieren bei allen weiteren Mitarbeitern abzubauen.

Bewertung, Verbesserung und Transfer

Anhand der anfangs gesteckten Ziele werden nach einem vorher definierten Zeitraum die Ergebnisse bewertet. Bei Abweichungen vom Plan müssen entsprechende Verbesserungsmaßnahmen angestoßen werden. Sofern sich zu Beginn auf einen Pilotbereich verständigt wurde, gilt es nun die erarbeiteten Lösungen auf das gesamte Unternehmen auszudehnen (zu transferieren). In unserem Fall ist ein Roll-out nicht notwendig gewesen, da wir bereits zu Beginn das gesamte Unternehmen im Fokus hatten.

Im Folgenden wird die konkrete Umsetzung des skizzierten Vorgehens am Beispiel der Krautzberger GmbH beschrieben.

---

[2] Quantitative Analysemethode mittels Online-Fragebogen
[3] Vgl. [FMH01]
[4] GPO-WM=Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement
[5] Vgl. [He05]
[6] Vgl. [SS06]

3 Einsatz von Wissensmanagement am Beispiel der Krautzberger GmbH

Am Beispiel der Krautzberger GmbH werden im Vortrag Ergebnisse vorgestellt, die folgende Punkte umfassen:

- Beschreibung der Ausgangssituation des Unternehmens: Die für Wissensmanagement erforderlichen Rahmenbedingungen, wie Kultur, Führung usw. wurden erfasst und bewertet (Ergebnisse des WM-Audits).

- Beschreibung der prozessbezogenen Ergebnisse: Zentrale Erkenntnisse aus prozessorientierten Gruppeninterviews werden dargestellt (Ergebnisse der GPO-WM-Interviews).

- Beschreibung der ausgewählten Wissensmanagement-Lösungen: Lösungen und Methoden, die das Unternehmen zur Verbesserung des Umgangs mit Wissen ausgewählt hat, werden dargestellt.

- Bewertung des Vorgehens: Ein erstes Stimmungsbild soll Aufschluss darüber geben, ob das Vorgehen den Anforderungen gerecht wird.

Als Assistent der Geschäftsführung wurde Herr Gruhn mit der Entwicklung eines geeigneten Wissensmanagement-Lösungskonzeptes beauftragt. Grundlage bildete hierbei die Durchführung des WM-Audits und der GPO-WM-Analyse. Hier kristallisierten sich drei zentrale Problembereiche heraus, die im Projekt betrachtet werden sollten. Auf dieser Basis wurden zusammen mit der Geschäftsführung nachfolgende Handlungsfelder definiert:

- Verbesserung des Umgangs mit dem ERP-System proAlpha

- Einführung eines Dokumentenmanagementsystems (DMS)

- Verbesserung der Kenntnisse über unternehmensspezifische Neuprodukte

Im Rahmen der Zielstellung den unternehmensinternen Umgang mit der ERP-Software proAlpha zu verbessern, stand zu Beginn der Tätigkeiten auf diesem Gebiet zunächst die Identifikation bestehender Wissens- und Anwendungslücken. Die über E-Mail ermittelten Schulungs- und Modifikationswünsche der Mitarbeiter führten im Weiteren einerseits zu bedarfsgerechten intern durchgeführten fachlichen Weiterbildungsmaßnahmen zwischen Mitarbeitern und andererseits erfolgte darüber die Einleitung eines Modifikationsprozesses der eingesetzten ERP-Software unter Bezugnahme auf die unternehmerischen Spezifika. Im Zuge der über die Mitarbeiter des Unternehmens erlangten Sammlung an Verbesserungspotenzialen des unternehmensspezifisch anzupassenden ERP-Systems kam zudem die Forderung nach einer englischsprachigen Aufbereitung bestehender Produktinformationen auf. Dieses ermöglicht eine bislang nicht hinreichend erkannte Berücksichtigung der zeitlichen und terminlichen Einsparungspotenziale mit den international tätigen Partnerunternehmen.

Ein weiteres Handlungsfeld, welches im Zuge der Analysephase in den Blickwinkel der unternehmerischen Tätigkeiten rückte, sah darüber hinaus die Einführung eines Dokumentenmanagement-Systems vor, worüber es die Kernaktivitäten der Wissensspeicherung und -teilung zu optimieren galt. Ausgangspunkt dieser Bestrebungen waren die Bemühungen um eine Neustrukturierung der abteilungsspezifischen Ordnerstrukturen, die zum damaligen Zeitpunkt den abteilungsübergreifenden Austausch von Informations- und Wissensbeständen in einem nicht unerheblichen Maße einschränkte. Diese konnte letztlich über die Einführung eines kompatiblen Dokumentenmanagement-System und einer neu bewerteten Rechtevergabe für entsprechende Zugriffe auf bestehende Inhalte nachhaltig verbessert werden.

Als letzte Verbesserungsmaßnahme wurde schließlich die auf direktem Wege zu erfolgende Information der Mitarbeiter über bestehende Produktneuheiten anvisiert. Unter Berücksichtigung der existenten hohen Anzahl und heterogenen Struktur des Produktprogramms fehlte es bislang an einer Möglichkeit Mitarbeiter, Partner und Händler zeitnah fortwährend auf den aktuellen Stand bezüglich gegebener Produktneuheiten zu halten. Eine Prüfung der bestehenden Ausgangssituation zeigte dabei unter Bezugnahme auf das Qualitätsmanagement-Handbuch, dass eine Lösung gar nicht so fern lag und über wenige Tätigkeiten ohne größeren Aufwand unkompliziert realisiert werden konnte.

Die Erfahrungen der Krautzberger GmbH verweisen insgesamt – unabhängig von der hier vorgestellten Auswahl und Umsetzung der innerhalb des ProWis-Shops aufbereiteten Methoden und Werkzeuge eines effizienten Wissensmanagements – dass sich vor allem die frühzeitige Einbindung der Mitarbeiter in das Bestreben nach einem effektiveren und effizienteren Umgang mit Wissen innerhalb des Unternehmens und die hinlängliche Berücksichtigung der unternehmensspezifischen Besonderheiten im Rahmen der Einführung des Wissensmanagements als zentrale Erfolgsfaktoren erwiesen. Neben der detaillierten Planung der Aktivitäten unter Zuhilfenahme der umfangreichen Informations- und Wissensbestände aus dem ProWis-Shop, welchen eine KMU-gerechte Aufbereitung immanent ist, boten zudem die themenbezogenen Netzwerktreffen mit Unternehmen einen interessanten Erfahrungsaustausch. Dieser legte unter anderem dar, dass viele Unternehmen vor ähnlichen Herausforderungen im Rahmen der Implementierung des Wissensmanagement-Gedankens standen, wobei es scheinbar die kleinen Schritte im Veränderungsprozess sind, die zugleich die größte Wirkung aufwiesen, da sie letztlich zu einem Umdenken führten, im Zuge derer der Ressource Wissen jene Bedeutsamkeit für die nachhaltige Existenzsicherung des Unternehmens zugesprochen wurde, derer sie verdient.

4 Ausgewählte Ergebnisse für Krautzberger GmbH auf einen Blick

Weniger Fragen an EDV

Durch die Aktion „Identifikation von Wissens- oder Anwendungslücken“ und den Schulungen in proAlpha konnte das Ziel, den „Umgang mit proAlpha verbessern“ erreicht werden.

Zeitersparnis, Wegfall von Fehlerquellen

Das „Modul Versuchsbericht“ erspart die Verteilung von Kopien an viele Adressaten. Der Bericht wird von den Mitarbeitern verfasst, die den Versuch auch durchführen. Die jetzige Versuchsberichtserfassung ist umfassender in proAlpha integriert, bietet einen schnellen Zugriff sowie eine Möglichkeit zur Auswertung.

Bedienerfreundlichkeit, Zeitersparnis

Künftige Übersetzungen von Produktbeschreibungen im ERP-System können sich an der neu geschaffenen Struktur orientieren. Eine neue Bedienerfreundlichkeit hilft dem Mitarbeiter, Produkte schneller zu konfigurieren und auszuwählen, womit auch die Fehlerhäufigkeit reduziert wird. Die bereits übersetzten Produktbeschreibungen werden von den ausländischen Partnern schon für die Angebotserstellung genutzt.

Einführung DMS, Notwendigkeit erkannt

Das ursprüngliche Projektziel war die Neustrukturierung der abteilungsspezifischen Ordner. Die Geschäftsführung möchte aber eine Integration aller Dokumente in proAlpha und nahm dies zum Anlass, über die Einführung eines Dokumentenmanagement-Systems nachzudenken.

Prozessintegration „Information zu neuen Produkten“

Ziel war es, die Mitarbeiter über neue Produkte zu informieren. Dies wurde durch die Prozessintegration geregelt. Künftig werden die Mitarbeiter über neue Produkte informiert.

5 Ausblick auf zukünftige Aktivitäten

Die Tatsache, dass in der im Zuge des hier vorgestellten Ansatzes vorgesehenen Analysephase, Wissenslücken in der Anwendung der ERP-Software proAlpha ermittelt werden konnten, führte bei der Krautzberger GmbH zu ersten Überlegungen hinsichtlich der Einführung eines dezentralen Dokumentenmanagement-Systems. Damit würde sich dem Unternehmen ein sehr probates Hilfsmittel zur Verbesserung der Wissensspeicherung innerhalb des Unternehmens bieten. Da es kommunikative Aspekte im Rahmen des unternehmerischen Wissensaustausches nur unzureichend berücksichtigt, zeigte sich hierbei allerdings zugleich auch die Beschränktheit des Dokumentenmanagement-Systems, auf die es zu verweisen gilt. Infolgedessen kann aus Sicht der Krautzberger GmbH konstatiert werden, dass sowohl die ERP-Software proAlpha als auch das geplante Dokumentenmanagement-System nicht in hinreichendem Maße flexibel sind, um die kontinuierlich als hoch einzuschätzende Innovationsleistung des Unternehmens genügend zu berücksichtigen. Abhilfe können hierbei in Web 2.0-Technologien wie dem Wiki gesehen werden. Ziel sollte im Rahmen dessen, die Schaffung einer geeigneten Struktur für die sich dynamisch entwickelnden Inhalte sein, um darüber die Bereitstellung systematisch aufbereiteter, aktueller Informationen zu gewährleisten. Die gegenwärtig existenten Wiki-Lösungen werden den Anforderungen mittelständischer Unternehmen wie der Krautzberger GmbH bislang allerdings nicht ausreichend gerecht. So fehlen beispielsweise Schnittstellen zu anderen IT-Systemen sowie eine anwenderfreundliche, intuitive Bedienbarkeit. Das im Rahmen der Fördermaßnahme „KMU – innovativ: Informations- und Kommunikationstechnologien“ des Bundesministerium für Bildung und Forschung geplante Projekt „ICKE 2.0“ könnte hierfür richtungweisend sein (siehe www.icke-projekt.de). Das Ziel des Vorhabens bildet die Entwicklung eben jener geforderten offenen, innovativen Kollaborations- und Wissensumgebung für die Vernetzung von Personen und die interpersonelle Kommunikation über die Integration verschiedener Web 2.0-Technologien. Doch erst die Zukunft wird zeigen, ob sich dieses Vorhaben aus Sicht von KMU zufriedenstellend verwirklichen lässt.

Literaturverzeichnis

[FMH01] Finke, I; Mertins, K.; Heisig, P.: Wissensmanagement-Audit – Benchmarks für den Umgang mit Wissen. In (Schwuchow, K.; Gutmann, J., Hrsg.): Jahrbuch Personalentwicklung und Weiterentwicklung. Luchterhand Verlag, Neuwied, 2001; S. 157-162.

[He05] Heisig, P.: Integration von Wissensmanagement in die Geschäftsprozesse. Eureki, Berlin, 2005.

[SS06] Staiger, M.; Schellbach, J.: ProWis-Shop – Wissensmanagement-Lösungen für KMU. In Journal Arbeit, 6. Jahrgang, Heft 1, 2006; S. 26-27.

[VGG08] Voigt, S.; Garrel von, J.; Gatzke, J.: Prozessorientiertes Wissensmanagement in produzierenden Unternehmen – einfach, kostengünstig, gut. In Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 103. Jahrgang, Heft 4, 2008; S. 200-204.

Wie die Weitergabe von Erfahrungswissen möglich ist

Klemens Keindl

Core Business Development GmbH
Mahlsdorferstraße 39-40
keindl@cbd-berlin.de

Abstract: Experten wissen nicht nur *was* in ihrem Wissensgebiet geschieht oder zu tun ist. Sie wissen vor allem *wie* man etwas macht, kennen also die Details von Prozessen, und nicht zuletzt *warum*, welche Vorgehensweisen wann erfolgreich sind. Bleibt man bei diesen drei Kategorien für Wissen, dem *Know-what*, *Know-how* und *Know-why*, erkennt man schnell, dass die Herausforderungen der Weitergabe von Wissen darin liegen, alle drei Perspektiven auf ein Wissensgebiet, auf Aufgaben, zu vermitteln und nicht nur beim groben *Was* stehen zu bleiben. Ein „Wissensempfänger", bspw. der Nachfolger eines ausscheidenden Experten, muss also einem logischen Pfad folgen können, von der Übersicht, was zu tun ist, zum „Wie" der Realisierung dieser Aufgaben in einem konkreten Kontext, und dem „Warum", den Gründen wieso bestimmte Vorgehensweisen unter welchen Rahmenbedingungen mehr oder weniger erfolgsversprechend sein können. Zur Realisierung der anspruchsvollen Aufgabe des Vermittelns von Erfahrungswissen werden im Folgenden Methoden und praktische Erfahrungen bei ihrem Einsatz in KMU beschrieben.

1 Dringlichkeit und Verständnis der Weitergabe von Erfahrungswissen

Unternehmen und öffentliche Institutionen stehen vielfach aufgrund der demografischen Entwicklungen, der zunehmenden Fluktuation der Belegschaft und häufig auch einer Arbeitsverdichtung und Spezialisierung einzelner Mitarbeiter vor der Herausforderung, eine Wissensweitergabe zu organisieren, um die Einarbeitung nachrückender Fach- und Führungskräfte zu optimieren oder Erfahrungen zwischen Projektteams, Standorten etc. zu transferieren. Bei der ersten repräsentativen Befragung von KMU in Deutschland verneinten 53,1 Prozent der befragten Unternehmen Maßnamen zur Bewahrung von Wissen ausscheidender Mitarbeiter zu haben. Nur auf 43,4 Prozent traf dies „eher" oder „voll und ganz zu" [Pa06]. Doch selbst bei den hierbei aktiven Unternehmen darf bezweifelt werden, dass elaborierte Instrumente eingesetzt werden, um auch Erfahrungswissen zu sichern. Stattdessen bestätigen Gespräche mit Unternehmen, dass die (Hoffnung auf) Weitergabe von Wissen beim Stellenwechsel meist lediglich über die

Ablage von Datein organisiert wird. Für einen Transfer von Erfahrungswissen ist dies völlig unzulänglich.

Erfahrungswissen hat meinem Verständnis nach einen komplexen Aufbau, der die (oben angesprochenen) vielfachen Faktoren (was, wie, warum) miteinander innerhalb eines Kontextes und nach konkreten Zielen in eine sinnhafte Verbindung bringen muss. Die Begriffe Know-what, Know-how und Know-why haben sich dabei als praxistaugliche Veranschaulichung wichtiger wissenschaftlicher Erkenntnisse erwiesen, die in erprobte Methoden eingeflossen sind (siehe Tabelle 1).

Wissenschaftlicher Hintergrund	**Praxisorientierte Fragestellung für die Weitergabe von Erfahrungswissen**	**Methoden-Beispiel**
Wissen ist eine personen- oder systemspezifische Konstruktion[1]	Warum (Know-why) hat ein Experte / Erfahrungsträger bestimmte Vorgehensweisen (Know-how) und Einschätzungen zu Erfolgsfaktoren und Barrieren entwickelt?	erfahrungsorientierte Wissenslandkarte und Wissensbaum: Visualisierung der persönlichen Herangehens-weisen an Aufgaben
Wissen als Prozess verstehen[2] anstelle lediglich statischer Wissensobjekte (Know-what)	Wie (Know-how) geht der Experte / Erfahrungsträger Schritt für Schritt vor?	Mündliche Erfahrungsberichte: zu gelungenen oder misslungenen Projekten etc. gemeinsam durchgehen
Wissensaustausch als Dialog anstelle von Diskussionen[3]	Beidseitiger, wertschätzender Wissensaustausch statt einseitiger Wissensweitergabe: Wie kann Erfahrungswissen nachvollziehbar und annehmbar statt belehrend vermittelt werden?	Feedbackorientierter Wissensdialog: zum gemeinsamen Verständnis des Erfahrungswissens und für Schlussfolgerungen zur weiteren Arbeit

Tabelle 1: Kurz-Überblick zu wissenschaftlichen Erkenntnissen und daraus weiterentwickelten Methoden des Austauschs von Erfahrungswissen

[1] vgl. systemisches Wissensmanagement [Wi98], Erkenntnisse aus der Hirnforschung [Ro03] oder Konzepte der Skrips in Lerntheorien und Wissensmanagement z.B. [RV06] [So01]

[2] vgl. Polanyis „process of knowing“ 1987 oder das Konzept des Knowing [Ni03]

[3] vgl. [Bo99] oder [Se00]

2 Methoden und Erfahrungen beim Austausch von Erfahrungswissen

Im Folgenden werden exemplarisch drei Methoden und Erfahrungen beim Einsatz in KMU vorgestellt, die die Weitergabe von Erfahrungswissen unterstützen: die erfahrungsorientierte Wissenslandkarte, der Wissensbaum, die Erfahrungsberichte und darin integriert das Prinzip des feedbackorientierten Wissensdialogs. Dabei wird die Situation des Wissensaustauschs zwischen Ausscheidenden und Nachfolgern beschrieben. Die Methoden können aber sehr gut auch für den Wissensaustausch zwischen Projektteams, Abteilungen oder Standorten genutzt werden.

Alle Methoden wurden in ihrer ursprünglichen Form von verschiedenen Personen entwickelt. Der Autor hat sie im Rahmen von Forschungs-[4] [SSP04] und Beratungsprojekten weiterentwickeln können, um sie für die oben beschriebenen Herausforderung der Weitergabe von Erfahrungswissen nutzbar zu machen.

2.1 Die Wissenslandkarte – durchs Treppenhaus zum Erfahrungswissen

Erfahrungswissen wird meist im Bereich des impliziten oder persönlichen Wissens angesiedelt. Viele Elemente von Erfahrungen lassen sich aber gut erzählen. Um die damit verbundenen Erkenntnisse zu visualisieren und eine Übersicht über Aufgaben (Know-what) und Gründe für Vorgehensweisen (die oft ins implizite Wissen eingesickert sind) zu erstellen, hat sich eine vorstrukturierte Wissenslandkarte bewährt. Sie unterstützt einen Erfahrungsträger von den expliziten nach und nach zu den damit verbundenen impliziten Erfahrungswerten zu gelangen. Dabei wird ein Erfahrungsträger durch einen Dialogbegleiter (wissensorientiertes Moderieren) beim „Herauskitzeln“ von Erfahrungswissen unterstützt, bspw. durch das Angebot von Metaphern und das Stellen von Schlüsselfragen.

Das Erstellen der Wissenslandkarte hat mehrere Ziele:

- implizites Erfahrungswissen wird bewusst
- der Erfahrungsträger bekommt Selbstvertrauen, er merkt, was er Wichtiges zu erzählen hat
- der Überblick bietet die Möglichkeit, Prioritäten zu setzen, was vorrangig vermittelt werden soll
- ein Wissensnehmer, bspw. ein Nachfolger, wird strukturiert in ein Aufgaben- bzw. Wissensfeld eingeführt und erkennt rasch Zusammenhänge

[4] Projekt Inno-how beim deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung; Projekt METORA beim deutschen Bundesminiserum für Wirtschaft und Technologie

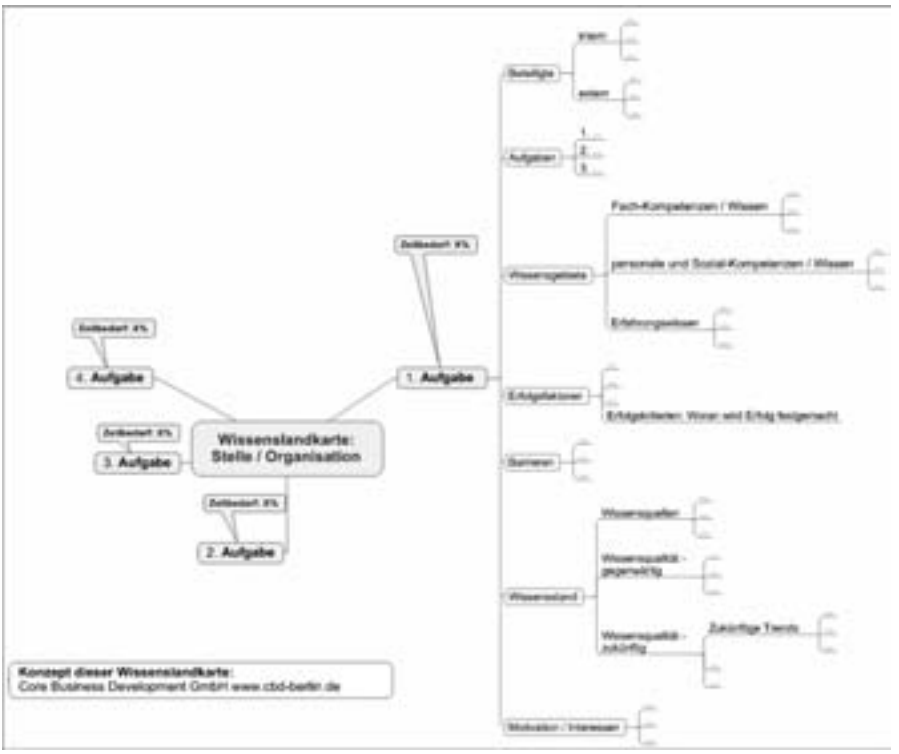


Abb. 1: Struktur einer auf Erfahrungswissen orientierten Wissenslandkarte

Der Erfahrungsträger steigt bei der Erstellung der Wissenslandkarte bildlich von den transparenten und bekannten Geschoßen seiner Aufgabengebiete über angebotene Stufen zum weniger einsichtigen Fundament herab, in denen die Gründe (Know-why) für die Art seines Vorgehens in den gut „sichtbaren“ Obergeschossen liegen (siehe Abb.1).

Praxiserfahrungen beim Einsatz der Wissenslandkarte:

- Bei der Erstellung der Wissenslandkarte sollen nur Stichwörter und kurze prägnante Aussagen notiert werden. Ziel ist nicht, alles Wissen aufzuschreiben, sondern Stichworte für den nachfolgenden Dialog zur Wissenslandkarte mit dem Wissensnehmer festzuhalten.

- Nach der Erstellung einer Wissenslandkarte ist eine Rückmeldung dieses Ergebnisses an den Vorgesetzten sehr fruchtbar. Mit diesem müssen die Prioritäten abgestimmt werden. Oft wartet ein Vorgesetzter darauf, bestimmte Veränderungen erst mit einem neuen Mitarbeiter umzusetzen. Nun kann er in Abstimmung mit dem Ausscheidenden gleich die Einarbeitung eines Nachfolgers zur Schwerpunktsetzung nutzen.

- Um einem einseitigen Lehrer-Schüler-Verhältnis entgegen zu wirken, sollte auch der Nachfolger die Wissenslandkarte erhalten und angeben, welche

Wissensfelder und welche kurz notierten Aussagen des Ausscheidenden er thematisieren und priorisieren möchte.

- Die Wissenslandkarte dient zunächst dem Ausscheidenden zur Aufbereitung seines Wissens und der Schwerpunktsetzung. Danach kommt es darauf an, die Wissenslandkarte dem Nachfolger als sein Werkzeug zur Einarbeitung zu übergeben. Im Idealfall entwickelt er daraus einen Leitfaden für seine Aufgaben, der auch später noch kontinuierlich weiterentwickelt werden kann..

2.2 Der Wissensbaum: Erfahrungswissen als persönliche Perspektive

Auch mit Hilfe des Wissensbaums [Wi04] [Al07] ist es möglich, die Aufgaben nicht nur anzugeben (als know-what-I'm-doing), sondern auch das *Wie* (Know-how) und die Gründe (Know-why) für das Vorgehen verständlich zu machen. Durch den Wissensbaum werden dazu die Zusammenhänge herausarbeitet, die von vergangenen Erfahrungen bzw. dem Wissenserwerb (Aus- und Weiterbildung, Berufsstationen, prägende Ereignisse etc.) als Wurzeln des persönlichen Wissensbaums zu den Kern-Kompetenzen in den Stamm des Wissensbaums führen.

In einem feedbackorientierten Wissensdialog zwischen einem Ausscheidenden und einem Nachfolger können damit die Gründe (Know-why) für Vorgehensweisen (Know-how) in den heutige Aufgabenfeldern (Know-what), als Baumkrone visualisiert, vermittelt werden (Abb. 2). Dabei wird - stärker als bei der Wissenslandkarte - deutlich, dass nicht alleine vermeintlich objektives Wissen Grundlage des Handels ist, sondern auch viele persönliche Erfahrungen. Sie haben neben (Erfahrungs-)wissen auch zu Werten, Einstellungen, mentalen Modellen und Emotionen geführt, die das Herangehen an eine Aufgabe mitprägen. Damit gelingt es, Wissen nicht als isolierte Größe zu betrachten, sondern das Arbeitshandeln des Experten als Menschen ganzheitlich nachvollziehbar zu machen.

Erfahrungen bei einem solchen Einsatz des Wissensbaums zeigen, dass dieser ausscheidenden Mitarbeitern durch Rückblick und Reflexion der Berufslaufbahn außerdem hilft, den mentalen Abschied von der Arbeit anzunehmen. Durch die Erstellung eines Wissensbaums wird oft erst der Boden für einen darauffolgenden Wissensdialog zum Erfahrungswissen mit einem Nachfolger bereitet, bspw. indem dem Ausscheidenden klar wird, was er an einen Nachfolger vermitteln möchte, was sein „Erbe“ ist.

Abb. 2. Der Wissensbaum

Auf der anderen Seite setzt diese Methode ein hohes Maß an Vertrauen und Bereitschaft zu einem Dialog über persönliche Erfahrungen, Werte und Denkweisen voraus. Das ist weder unaufwändig noch immer möglich. Der Einsatz des Wissensbaums lohnt aber immer dann, wenn er den Ausscheidenden für den Wissensaustausch öffnen soll und / oder die persönliche Perspektive und das erfahrungsbasierte Herangehen eines Experten besonders im Mittelpunkt stehen. Wie persönlich der Wissensbaum wird, ob bspw. auch private Erfahrungen, die das Arbeitshandeln prägten, berichtet werden, hängt ganz vom Ausscheidenden ab. Ein Dialogbegleiter sollte zwar nach prägenden Erfahrungen fragen, die Einfluss auf das Vorgehen bei der Arbeit haben, aber die unterschiedlichen Grenzen verschiedener Erfahrungsträger akzeptieren.

Oft ist es sinnvoll, nach der Erstellung von Wurzeln und Stamm für die Baumkrone zur Darstellungsform der Wissenslandkarte zu wechseln. Wurzeln und Stamm haben den Ausscheidenden geöffnet und den Fokus auf die persönliche Herangehensweise geschärft. Nun können die aktuellen Aufgaben und Herausforderungen der Arbeit detailliert und präzise formuliert in der Wissenslandkarte erfasst werden.

Ein feedbackorientierter Dialog mit einem Ausscheidenden zu den Erkenntnissen des Wissensbaumes wurde von seinem Nachfolger folgendermaßen kommentiert:

„Ich muss mich messen an dem wie Herr K [Ausscheidender] geworden ist, und wie er die Aufgaben erfüllt. Ich muss sehen, zu welchen Aufgaben bin ich überhaupt in der Lage. Das ist etwas, was ich für mich selbst herunter brechen muss. Ich kann und werde nicht versuchen, Herrn K zu kopieren.“

Aus dieser Aussage wird deutlich, dass im Dialog nach der Erstellung des Wissensbaums versucht wird, Erfahrungswissen beider Akteure gemeinsam „herunterzubrechen“ auf die zukünftigen Aufgaben des Nachfolgers – so wie er es für sich umsetzen kann. Dazu kann es hilfreich sein, auch einen Wissensbaum mit dem Nachfolger zu erstellen. Beim Dialog können die beiden Visualisierungen dann gegenüber gestellt werden. Das ist dann sinnvoll, wenn gerade Unterschiede hervorgehoben werden sollen, um dem Nachfolger seine eigene Perspektive bewusst zu machen und ihn für eine andere zu öffnen.

2.3 Erfahrungsberichte – Story-Telling mit direkter Hörer-Analyse:

Der feedbackorientierte Wissensdialog, der auch nach der Erstellung von Wissenslandkarte und Wissensbaum eingesetzt wird, um die visualisierten Inhalte mit einem Nachfolger zu verarbeiten / zu re-konstruieren, soll nun in der Methode „Wissensaustausch durch Erfahrungsberichte“ verdeutlicht werden. Bei dieser aus Story-Telling-Ansätzen [KR97] [De01] entwickelten Methode [KS05] berichtet ein Experte, der Ausscheidende, mündlich von einer Erfahrung, die davor bspw. im Rahmen der Wissenslandkarte oder des Wissensbaums als besonders wertvoll für den Nachfolger identifizierte wurde.

Beim Ablauf dieser Methode, der in Abb. 3 zusammengefasst ist, liegt der Clou. in der eigenen Konstruktion von Schlussfolgerungen durch den Nachfolger. Dadurch wird vermieden, dass Erfahrungen des Ausscheidenden im Gespräch einfach bestätigt oder mit einem zustimmenden Nicken zur Kenntnis genommen werden. Stattdessen wird der Nachfolger (Schritt 3 in Abb. 3) nach der geschilderten Erfahrung gefragt, welche (generalisierbaren) Erfolgsfaktoren und Barrieren er erkennen konnte. Dieses Feedback an den Erzähler hilft diesem, im weiteren Dialog zu erkennen, was er ggf. noch anders oder detaillierter verständlich machen muss, wenn er Erfahrungswissen vermitteln will, dass nicht problemlos verbalisierbar ist.

Damit sich nach dem Erfahrungsbericht (2.) und dem ersten Feedback des Nachfolgers (3.) ein intensiver Dialog entwickelt, ist es wichtig, dass der Ausscheidende zunächst im Erfahrungsbericht seine eigenen Schlussfolgerungen noch nicht nennt. Damit baut er Spannung auf: Er beschreibt das Vorgehen, aber deutet noch nicht genau auf die dabei entscheidenden Fettnäpfchen und Stolpersteine oder Erfolgsfaktoren und innovativen Vorgehensweisen hin. Der Nachfolger soll hier Detektivarbeit leisten und selbst herausfinden, wo die Knackpunkte liegen. Der feedbackorientierte Dialog startet so mit zumindest etwas unterschiedlichen Wahrnehmungen. Daran kann sich die Identifikation von Erfahrungswissen / wichtigen Einsichten entzünden. Auch dem Ausscheidenden hilft dies, vermeintlich Selbstverständliches wieder ins Bewusstsein zu rufen und explizieren zu können.

Abb. 3. Ablaufschema eines Erfahrungsberichtes

Der Dialogbegleiter muss dabei darauf achten, dass die Akteure immer am Wissensziel orientiert bleiben. Geht es bspw. darum, Erfahrungswissen zum Zeitmanagement in Projekten zu vermitteln (Wissensziel: Zeitmanagement besser beherrschen), muss er darauf achten, dass im Dialog nicht andere Aspekte der Projektarbeit dominieren. Die Einigung auf das Wissensziel ist deshalb sehr wichtig wenn man fokussieren will, um den Wissensaustausch zu strukturieren.

Die Erarbeitung von Schlussfolgerungen am Ende helfen, die gewonnen Erkenntnisse in konkrete Handlungsimpulse für den Nachfolger umzusetzen und die Ergebnisse tatsächlich zu verankern.

3 Schlussfolgerungen aus diesen Erfahrungen

Der hier kurz dargestellte Ansatz und die skizzierten Methoden nehmen Erfahrungswissen als personengebundenen oder persönlichen Wissensschatz ernst. Sie zeigen, dass keine unmittelbare Übertragung dieses Wissens möglich ist. Durch die Visualisierungen und anschließende Wissensdialoge entstehen aber intensive Anregungen für einen Nachfolger, der nicht nur passiver und einseitiger Wissens-Nehmer sein soll. Stattdessen unterstützen sie den Nachfolger, sowohl öffentliches (explizites Wissen) als auch persönliches (implizites) Erfahrungswissen über seine Sicht und Herangehensweisen an Aufgaben aufzubauen. Für KMU haben sich dieses Methoden als gut geeignet erwiesen, da sie ohne großen Aufwand auf verschiedene Weisen kombinierbar und auch unabhängig von großen Softwareanschaffungen einsetzbar sind. Der Aufwand lässt sich

im Verlauf gut steuern, weil oft nach Erstellung einer Wissenslandkarte schnell erkennbar wird, wie viel Wissensfelder und Themen wie vermittelt werden sollen. Core Business Development GmbH setzt dieses Vorgehen seit vielen Jahren in Unternehmen aller Größen, aber auch der öffentlichen Verwaltung ein.

Bei allen Methoden und den vorbereitenden Aktivitäten um diese herum ist der Dialogbegleiter ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Er hat folgende Aufgaben:

- Anders als ein Moderator bietet er oft Formulierungen oder Metaphern an, um die Explizierung und Präzisierung von Erfahrungswissen zu unterstützen.

- Er hält den beiseitigen Dialog in Gang, indem er verhindert, dass ein Wissensgeber allein spricht.

- Der Dialogbegleiter stellt sicher, dass das Wissen auch ankommt: Da Wissen vom „Empfänger" nach eigenem Verständnis rekonstruiert werden muss, sind die ständigen Feedback-Fragen an den Nachfolger im gesamten Dialog entscheidend: „Welche Themenfelder würden Sie gerne besprechen?", „Was waren Ihrer Ansicht nach die Erfolgsfaktoren bei diesem Vorgehen des Ausscheidenden?", „Welche Schlussfolgerungen ziehen Sie für Ihr Vorgehen aus dieser Erfahrung des Ausscheidenden?" etc.

- Er stellt bewusst auch die Fragen, die ein Nachfolger oft nicht zu stellt wagt und er sichert eine nachhaltig nutzbare Dokumentation.

- Der Dialogbegleiter achtet auf die Wertschätzung zwischen den Akteuren und fordert das Engagement des Vorgesetzten ein, damit die Wertschätzung und Wissensweitergabe als Führungsaufgabe verstanden wird, die nicht an den Dialogbegleiter abgegeben werden kann.

Literaturverzeichnis:

[Bo99] Bohm, D. (1999): Der Dialog. Das offene Gespräch am Ende der Diskussionen. Stuttgart

[De01] Denning, S. (2001): The springboard: How storytelling ignites action in knowledge-era organizations. Boston

[KS05] Keindl, K. /Stieler-Lorenz, B. (2005): „Vom Erfahrungswissen zum Handeln", in: Reinmann (Hrsg.): Wissen erzählbar machen. Lengerich

[KR97] Kleiner, A./ Roth, G. (1997): Learning Histories: A New Tool For Turning Organizational Experience Into Action. MIT Center for Organizational Learning

[Ni03]Nicolini, D. et.al. (Hrsg.) (2003): Knowing in Organizations: a practice-based approach. London

[Pa06] Pawlowsky, P. et.al. (2006): Wissen als Wettbewerbsvorteil in KMU. FOKUS prints 09/06. Lehrstuhl "Personal und Führung", TU Chemnitz. URL: http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl6/prints/fokus_prints_09-06.pdf
[Po85] Polanyi, M. (1985): Implizites Wissen. Frankfurt
[RV06] Reinmann, G.; Vohle, F. (2006): Erzählen und Zuhören in Organisationen. In: Personalführung,70-80
[Ro03] Roth, G. (2003): Fühlen, Denken, Handeln: Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. F/M
[SSP04] Schnauffer, H.-G., Stieler-Lorenz, B.; Peters, S. (2004): Wissen vernetzen. Wissensmanagement in der Produktentwicklung. Berlin u.a.: Springer
[Se00] Senge P. et.al. (2000) : Das Fieldbook zur 5ten Disziplin. Stuttgart
[So01] Soukup, C. (2001): Wissensmanagement. Wissen zwischen Steuern und Selbstorganisation. Wiesbaden
[Al07] Alms, K. et.al. (2007): Wissenstransfer beim Ausscheiden von Mitarbeitern, in: zfo – Zeitschrift Führung und Organisation , 76. Jg., Heft 2, S. 85 – 91
[Wi98] Willke, H. (1998): Systemisches Wissensmanagement. Stuttgart
[Wi04] Willke H. (2004): Einführung in das systemische Wissensmanagement. Heidelberg

Wissensmanagement bei einem kleinen Spezialanbieter des Sondermaschinenbaus

Dr. Thomas Mühlbradt, Dipl.-Wirtsch. Ing.(FH) Hans-Dieter Schmieder

GOM mbH
Lukasstraße 11, 52070 Aachen
ZSB Gesellschaft für Zuführ-, Sortier- und Beschichtungstechnik mbH
Autenbrunnstraße 78, 70771 Leinfelden-Echterdingen
t.muehlbradt@gom.de
hdschmieder@zsb-gmbh.de

Abstract: Mit Easy Knowledge steht ein erprobter Ansatz für das Wissensmanagement in KMU zur Verfügung. Unklar war bislang jedoch, ob sich dieser Ansatz auch für sehr kleine Unternehmen eignet. Am Beispiel Sondermaschinenbau wird aufgezeigt, wie ein Wissensraum auf Zulieferer und Partner ausgedehnt werden kann. Dabei wird darauf geachtet, dass die Grundsätze von Easy Knowledge, nämlich einfache Handhabung und geringe Kosten, beibehalten werden.

1 Wissensmanagement mit Easy Knowledge

Easy Knowledge ist eine Vorgehensweise zum Einstieg in das Wissensmanagement besonders in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Es basiert neben einem Einführungs- und Qualifizierungskonzept im Wesentlichen auf einem einfachen Intranet-gestützten Werkzeug. Dieses Werkzeug erlaubt auf der Grundlage von html-Seiten den Aufbau eines Netzwerkes aus Wissensmodulen, sogenannten „Themenseiten“. Diese Themenseiten weisen definierte Strukturen und Linkoptionen auf, die in Kombination geeignet sind, auch komplexe Inhalte schnell und übersichtlich zu repräsentieren. Themenseiten werden jeweils einem Wissensträger zugeordnet, der für die inhaltliche Qualität der Themenseite die Verantwortung trägt. Technisch und konzeptionell wird der Wissensraum von einem internen Wissensmanager betreut.

Easy Knowledge wurde im Rahmen der Initiative „FIT für den Wissenswettbewerb“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie entwickelt [MF05] und in Unternehmen verschiedener Branchen im Bundesgebiet erprobt. Über den Aufbau von Easy Knowledge [I07; M08] und seine Anwendung bei produzierenden Unternehmen [HS06; MOJ08] sowie bei Dienstleistern [M08a] ist bereits verschiedentlich berichtet worden. Easy Knowledge hat unter Beweis gestellt, dass es einen praktikablen Ansatz für das Wissensmanagement in KMU darstellt.

Nicht bekannt war bislang jedoch, ob Easy Knowledge auch in Unternehmen eingesetzt werden kann, die so klein sind, dass sie die kritische Menge an Wissensarbeitern nicht besitzen. In diesem Fall musste befürchtet werden, dass der Aufwand für Erstellung und Pflege eines Wissensraumes im Unternehmen den Nutzen aufgrund der kleinen Zahl potentieller Nutzer überschreitet.

Vor diesem Hintergrund zeigt der vorliegende Erfahrungsbericht aus dem Unternehmen ZSB GmbH, dass auch in diesem Fall eine erfolgreiche Nutzung von Easy Knowledge möglich ist. Voraussetzung dafür ist, dass das Unternehmen als Kernknoten eines Wissensnetzwerkes verstanden wird, dass sich weit über die Unternehmensgrenzen hinaus erstreckt und Partner und Zulieferer einbezieht. Über die Besonderheiten und Erfahrungen beim Einsatz von Easy Knowledge wird im Folgenden berichtet.

2 Die Ausgangslage bei der Firma ZSB

Die Firma ZSB ist ein kleines Unternehmen des Sondermaschinenbaus. Zusammen mit einem Kreis von Zulieferern werden für die Branchen Maschinenbau und Automotive Spezialanfertigungen entwickelt und realisiert. ZSB ist darauf spezialisiert, in Produktions-Prozessen auftretende Zuführ-, Montage- und Automationsprobleme mit spezifisch auf das Problem zugeschnittenen Anlagen, wie Linearzuführungen, Puffertischen, Linearstrecken, Fördertöpfen, Handling-Systemen und Robotern zu lösen. In vielen Fällen wird Spezial-Förderbürstenmaterial und anderes Beschichtungsmaterial zur Leistungssteigerung, Lärmreduzierung und zum schonenden Transport der Teile verwendet.

Die Herausforderung für ZSB besteht nicht nur darin, kundenspezifische Problemlösungen häufig genug unter Zeitdruck zu realisieren sondern auch darin, das Know-How eines Kreises von ca. 40 ständigen und gelegentlichen Zulieferern in den jeweiligen Problemlösungsprozess zu integrieren. Dies geschieht bislang zum einen aufgrund der mit dem jeweiligen Zulieferer in der Vergangenheit gemachten Erfahrungen – die bei ZSB in unterschiedlicher Ausführlichkeit und Genauigkeit und in verschiedenen Formaten dokumentiert sind. Zum anderen müssen Informationen im Bedarfsfall durch direkte Ansprache von Wissensträgern beim Zulieferer beschafft werden. Solche Anfragen erfolgen in der Regel per Telefon oder im Mailverkehr. Beide Wege führen auf die Dauer jedoch zu einer kaum überschaubaren Informationsflut.

3 Einführung von Easy Knowledge bei ZSB

ZSB hat sich dafür entschieden, das vorhandene Wissen mit Hilfe von Easy Knowledge zu strukturieren und bereit zu stellen. Damit sollen gegenüber den Kunden eine Reihe von Unternehmensprozessen (Kundengewinnung, Planung, etc.) unterstützt werden.

Da ZSB als Engineering-Unternehmen Sondermaschinen entwickelt und realisiert, wobei in der Regel jede Anlage einen Prototyp darstellt, ist ZSB auf aktuelles Wissen aus unterschiedlichsten Bereichen, wie Sensortechnik, Pneumatik, Steuerungstechnik usw. angewiesen. Da der Zeitfaktor bei der Entwicklung der Anlagen eine sehr große Rolle spielt, ist die aktuelle und schnelle Verfügbarkeit von eigenem Wissen und dem Wissen von Zulieferern und Partnern ein entscheidender Erfolgsfaktor. Aus diesem Grunde hat sich ZSB entschlossen, mit ausgewählten Partnern gemeinsame Wissensräume aufzubauen, wobei ein vielfältiger Nutzen für beide Teile bei einer solchen Verbindung im Vordergrund steht. Dieser bezieht sich auf

- die schnelle und effiziente Ermittlung von Anforderungen,
- die Kommunikation von Konzepten und Planungen,
- die Verständlichmachung von komplizierten Sachverhalten,
- die Überzeugung von internen und externen Kunden.

Vor diesem Hintergrund hat sich ZSB bereits zu Beginn des Projektes entschlossen, seine Zulieferer auf unterschiedlichen Stufen in den ZSB-Wissensraum zu integrieren (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Stufen des Wissensraumes bei ZSB

Die Einbindung in den ZSB-Wissensraum erfolgt in zwei Stufen. Auf der ersten Stufe werden die Zulieferer im Wissensraum durch Themenseiten repräsentiert. Diese Themenseiten beschreiben Kontaktdaten, Produktbereiche, Ansprechpartner etc. Sie können verlinkt werden zu weiterführenden Inhalten oder html-Strukturen im Intranet und im Internet. Auf dieser Stufe ist die Rolle der Zulieferer passiv. Es wird lediglich das bei ZSB vorhandene Wissen über den Zulieferer aufbereitet und organisiert.

Auf der zweiten Stufe werden wichtige weiterführende Wissensinhalte identifiziert, die unmittelbar in den Wissensbereich eines der Zulieferer fallen. Dieser wird dann angefragt, ob die Bereitschaft besteht, bestimmte Themenseiten für den ZSB-Wissensraum unter Anleitung zu erstellen und diese zukünftig selbständig zu pflegen. Stimmt ein Zulieferer diesem Anliegen zu, wird dort eine Kontaktperson zum Umgang mit dem Wissensraum qualifiziert und es wird ein geschützter Zugang zum ZSB-Wissensraum über eine VPN-Leitung im Internet geschaffen. Auf dieser aktiven zweiten Stufe trägt der Zulieferer also direkt zum Wissensraum bei.

Neben den von ihnen selbst im ZSB-Wissensraum gepflegten Themenseiten haben die Zulieferer nur Zugriff auf allgemeine Inhalte im ZSB-Wissensraum. Dazu gehören Kontaktinformationen, Lieferbedingungen, usw. Sie erhalten keinen Zugriff auf ZSB-interne Themenseiten oder gar auf die Themenseiten anderer Zulieferer. Der Nutzer des Wissensraumes bei ZSB greift jedoch über eine gemeinsame Benutzeroberfläche auf die verschiedenen Bestandteile des Wissensraumes zu.

Nach Strukturierung und Aufbau des wichtigsten Wissensraumes "Entwicklung" in der ZSB war man in der Lage den zweiten Schritt in Angriff zu nehmen, d.h. die Einbindung des ersten strategisch wichtigen Lieferanten mit einem eigenen Wissensraum in das Wissenskonzept der ZSB in Angriff zu nehmen.

In einem ersten Gespräch wurde die Philosophie von "Easy-Knowledge" und die sich hieraus ergebenden Möglichkeiten für beide Partner dargestellt. Die Folge war, dass von seiten des angesprochenen Lieferanten entschieden wurde, einen gemeinsamen Wissensraum mit ZSB aufzubauen. Derzeit wird dieser von ZSB vordefiniert und mit dem Lieferanten abgestimmt. Parallel wird die erforderliche Technik installiert, um dem Lieferanten den Zugang zum gemeinsamen Wissensraum zu ermöglichen. Nach Abschluss dieser Abstimmphase erfolgt die Bearbeitung des gemeinsamen Wissensraumes, wobei der Lieferant in der ersten Stufe auf Informationen, die von ZSB in den Wissensraum gestellt werden, zugreifen kann. In der zweiten Stufe kann der Lieferant über VPN mit Nutzung von Easy-Knowlege alle Möglichkeiten des Informations- und Wissensaustausches in der Verbindung mit ZSB nutzen.

Sukzessive sollen weitere wichtige Lieferanten oder Partner in dieses System integriert werden.

Literaturverzeichnis

[I07] Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.): Wissensmanagement mit Bordmitteln. Wirtschaftsverlag Bachem; Köln; 2007.

[HS06] Heiderich, T., & Schieferdecker, R.: Das „Easy Knowledge“ Konzept - Wissensmanagement bei der Brand Group, angewandte Arbeitswissenschaft Zeitschrift für die Unternehmenspraxis, März 2006; Nr. 187; S. 1-13.

[M08] Mühlbradt, T.: GOM Gesellschaft für Organisationsentwicklung und Mediengestaltung mbH: Wissensmanagementsysteme. In: H.-D. Haasis und K. Lange (Hrg.): Einsatz von Werkzeugen für den erfolgreichen Umgang mit Wissen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Kelkheim, 2008; S. 42-46.

[M08a] Mühlbradt, T.: Easy Knowledge – einfach statt kompliziert. Wissensmanagement. Heft 3/2008; S. 14-15.

[MF05] Mühlbradt, T. & Feggeler, A.: Wissensnutzung in kleinen und mittleren Unternehmen des Maschinenbaus: eine Transferaufgabe der Verbände der Metall- und Elektro-Industrie - Ansätze und erste Eindrücke aus dem Programm FIT für den Wissenswettbewerb. Tagungsband der KnowTech; München; 2005.

[MOJ08] Mühlbradt, T.; Orth, K.-P.; Joachim, T.: Wissensmanagement mit Bordmitteln bei einem mittelständischen Unternehmen der Elektronikbranche. Angewandte Arbeitswissenschaft. Zeitschrift für die Unternehmenspraxis, März 2008; Nr. 195; S. 21-34.

Towards an Integrated Collaboration and Knowledge Environment for SME based on Web 2.0 Technologies – Quality assurance in enterprise wikis

Frank Fuchs-Kittowski[1], Detlef Hüttemann[2]

[1] Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST
Mollstraße 1, 10178 Berlin, Germany
Frank.Fuchs-Kittowski@isst.fraunhofer.de

[2] CosmoCode GmbH
Prenzlauer Allee 36, 10405 Berlin, Germany
huettemann@cosmocode.de

Abstract: Web 2.0-Technologien revolutionieren die softwaregestützte Wissensverarbeitung in KMU. Die Technologien weisen jedoch einen geringen Reifegrad auf. Dieser Artikel zeigt einen Weg zur Erschließung dieser Potenziale auf. Dabei wird der Ansatz des vom BMBF geförderten Projekts ICKE 2.0 vorgestellt, dessen Ziel die Entwicklung und Einführung einer integrierten Kollaborations- und Wissensumgebung ist. Insbesondere werden Verfahren zur Qualitätssicherung in Enterprise Wikis beschrieben.

1 Ausgangslage und Herausforderungen im Mittelstand

Der systematische und professionelle Umgang mit Wissen wird für den deutschen Mittelstand immer wichtiger, wie verschiedene aktuelle Studien [OR08], [PA06] zeigen. Zentrale Herausforderungen dabei sind beispielsweise die Speicherung und Wiederauffindbarkeit von Informationen, die Heterogenität der IT-Landschaft zur Speicherung von Wissen sowie neue Formen der Zusammenarbeit in und zwischen KMU. Derzeit lässt sich aber eine Umorientierung des Wissensmanagements in KMU von einem Fokus auf Externalisierung und Speicherung von Wissen hin zu einem Fokus auf die Vernetzung von Menschen und die Kommunikation von Wissen beobachten.

Mittelständische Unternehmen erkennen zunehmend, dass die individuelle Produktivität (eines Individuums) zunehmend an ihre Grenzen in Hinblick auf Kreativität und Innovation stößt. Stattdessen wird die soziale Interaktion zunehmend als vitale Aktivität eines Unternehmens betrachtet, die Quelle der Erzeugung neuen Wissens ist. Die Verschiebung der Sichtweise hin zu mehr Interaktion und Kollaboration beruht auf der Einsicht, dass erfolgreiche Innovation nicht vornehmlich in Isolation erfolgt, sondern vor allem an den Schnittstellen, an denen sich verschiedene Menschen, Disziplinen, Ideen usw. treffen, mischen und anpassen [GA08].

Arbeitsaufgaben in mittelständischen Unternehmen sind häufig komplex: wissens- und kommunikationsintensiv. Sie erfordern, dass Personen mit unterschiedlichen Kompetenzen und Funktionen aus verschiedenen Organisationseinheiten, Hierarchieebenen, Disziplinen etc. einbezogen werden und gemeinsam in Interaktion neues Wissen erzeugen [Fu07].

Innovation wird dadurch zu einem Vernetzungsproblem bzw. einem Ergebnis einer kollaborativen Anstrengung von unterschiedlichen Akteuren in einem Netzwerk – sowohl unternehmensintern als auch zwischen Unternehmen [Fu05]. Mit der zunehmenden Bedeutung der Vernetzung bzw. kollaborativer, partizipativer Prozesse der Generierung und des Austausches von Wissen geht ein kultureller Wandel einher. Diese Entwicklung stellt gerade für KMU eine große Herausforderung dar.

2 Potenziale und Herausforderungen von Web-2.0-Anwendungen

Bei der Bewältigung dieser Herausforderungen können Wissens- und Kollaborationsumgebungen eine große Unterstützung sein. Wissensarbeitern eine geeignete Wissens- und Kollaborationsumgebung für die effiziente Erfüllung ihrer komplexen Aufgaben bereitzustellen, ist der Schlüssel für nachhaltige Wettbewerbsvorteile. Benötigt werden Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung interpersoneller Vernetzung und Kommunikation. Nur so kann die interpersonelle Produktivität zukünftig gesteigert werden, um ein höheres Level an Wissen und Kompetenz zu erreichen und vorzuhalten, als die internationale Konkurrenz.

Cluster	**Herausforderung bzw. Mangel von Wikis & Web 2.0-Anwendungen**
Integration von Web 2.0-Anwendungen	Erforderliches Wissen verteilt sich auf verschiedene Anwendungen
	Kontextbezogene, personalisierbare Zugänge zu Informationen sind nicht möglich
	Keine Kollaboration aufgrund fehlender Integration (z. B. Kalender- und E-Mailfunktionalität)
Schnittstellen (Integration in bestehende IT)	Schnittstellen zur bestehenden IT-Umgebung (z. B. ERP, Office-Anwendungen) fehlen
	Integration bestehender Dateien (rudimentäre Dokumentenmanagement-Funktionen) sind in Web 2.0-Anwendungen bisher nicht berücksichtigt
Benutzerfreundlichkeit / Collaboration	Bekannte Arbeitsweise aus Office-Anwendungen (z. B. Vorlagen) nicht umgesetzt
	Relevante Informationen sind schwer zu finden, da sich die Inhalte meist sehr schnell und dynamisch entwickeln und durch eine chaotische Struktur gekennzeichnet sind
	Wirkliche Zusammenarbeit (Collaboration) über die Anwendungen wird zum einen aufgrund der fehlenden Benutzerfreundlichkeit und zum anderen aufgrund der fehlenden Integration mit Groupware-Systemen (z. B. Microsoft Outlook) nicht ermöglicht
Qualität (Governance)	Web 2.0-Technologien setzen sich immer mehr auch in Unternehmen durch, entsprechende „Enterprise 2.0-Lösungen“[1] befinden sich aber vielfach noch im „Alpha-Stadium“ (bzgl. Produktstabilität, Funktionalitätsumfang, Datensicherheit, Usability)
	unspezifische Einführung von Web 2.0-Lösungen, obwohl es sich um eine radikale Veränderung im KMU handelt (Web 2.0: „quasidemokratisch / chaotisch / partizipativ“)
	Qualitätsstandards können nicht auf Web 2.0-Anwendungen übertragen werden, da bspw. die Qualität eines Wikis nicht messbar ist

Tabelle 1: Mangel von Wikis & Web 2.0-Anwendungen

Web 2.0-Anwendungen stellen einen innovativen und viel beachteten Ansatz dar, um diesen Herausforderungen zu begegnen. Laut einer aktuellen Befragung unter fast 200 deutschen Unternehmen haben ca. 60 Prozent mindestens ein Wiki installiert und fast 20 Prozent planen zukünftig eine Installation [BA06]. Laut McKinsey [MC07] will zukünftig jedes dritte Unternehmen Wikis nutzen. Anhand dieser Zahlen sieht man sehr deutlich, wie stark das Thema Web 2.0 & Wiki aktuell öffentlich wahrgenommen wird. Dennoch ist Deutschland bspw. im Vergleich zu den USA noch ein »Web 2.0-Entwicklungsland« [BH06]. »Kinderkrankheiten« der jungen Technologie verhindern ebenso den Durchbruch wie die in Tabelle 1 gezeigte mangelnde Integration.

3 Entwicklung einer Kollaborations- & Wissensumgebung für KMU

Das Projekt ICKE 2.0 entwickelt eine offene, integrierte Kollaborations- und Wissensumgebung (ICKE-Plattform) für die Vernetzung von Personen und die interpersonelle Kommunikation.

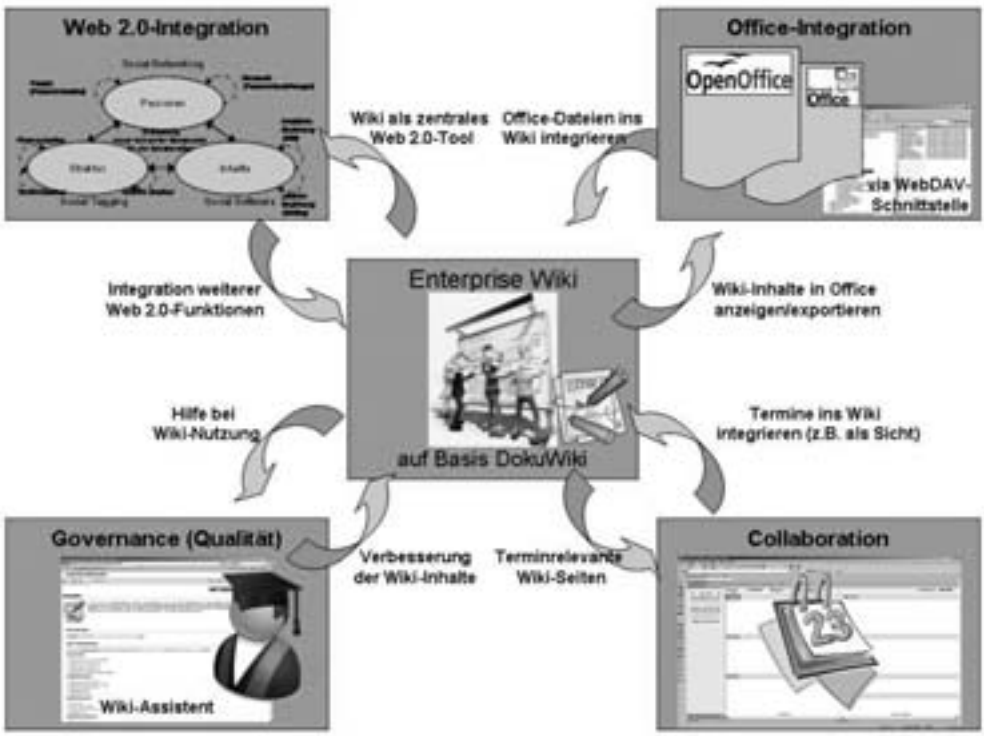


Abbildung 1: Entwicklungsschwerpunkte ICKE 2.0-Plattform

Die zu entwickelnde Kollaborations- und Wissensplattform wird - ausgehend von den identifizierten Herausforderungen der Web 2.0-Technologien in KMU - folgende vier Schwerpunkte umfassen (Abbildung 1):

- Integration von Web 2.0-Systemen (insb. Wiki, Blog, Tagging, Social Networking)
- Integration in bekannte Arbeitsumgebungen (insb. Office-Integration)
- Integration in vorhandene Kollaborationsfunktionalität (insb. Kalender, ERP, CMS)
- Unterstützung der Einführung, Governance und Qualitätssicherung in KMU

Die technische Basis der ICKE-Plattform bildet DokuWiki[1] [Bi08]. DokuWiki ist eine der erfolgreichsten Open Source-Wiki-Plattformen und gehört als einzige deutsche zu den weltweit Top 5-Wiki-Lösungen[2].

3.1 Integration verschiedener Web 2.0-Systeme

Eine zentrale Idee ist es, bisher meist isoliert voneinander eingesetzte Web 2.0-Technologien zu integrieren und in eine integrierte Kollaborations- und Wissensumgebung zu überführen, um damit weitere Potenziale zu erschließen. Dabei sollen u.a. die folgenden Kernkomponenten integriert und vernetzt werden: nutzergenerierte formalisierte Konzepte und Strukturen: Social Tagging; nutzerangelegte und vernetzte Personenprofile: Social Networking sowie nutzergenerierte Inhalte: Social Software (Wiki, Weblogs, Foren etc.)

3.2 Integration in bekannte Arbeitsumgebungen (Office-Anwendungen)

Die Bedienung von Wikis ist nicht für alle Nutzergruppen intuitiv. Insbesondere fehlen bekannte Funktionen aus der Office-Welt, die häufig die primäre Arbeitsumgebung im Büroalltag darstellt. Daher ist eine Integration der Web 2.0-Technologien in benutzerfreundliche Arbeitsumgebungen notwendig.

Zukünftig soll es möglich werden, Inhalte (z.B. eines Wiki oder anderer Web 2.0-Anwendungen) in Office-Anwendungen zu erstellen und aus ihnen heraus direkt im Wiki (oder anderen Web 2.0-Anwendungen) zu speichern sowie eine Export-/Import-Funktionalität anzubieten.

3.3 Integration mit vorhandener Kollaborationsfunktionalität

Web 2.0-Technologien wurden entwickelt, um die Zusammenarbeit verteilt arbeitender Personen zu vereinfachen. Elementare Kollaborationselemente, wie sie in gängigen Groupware-Systemen verfügbar sind (z.B. gemeinsame Kalender), fehlen bisher innerhalb von Wikis. Zudem sind die Web 2.0-Anwendungen in ERP- und Content-Management-Systeme zu integrieren, um bestehende Geschäftsprozesse zu unterstützen.

---

[1] www.dokuwiki.org
[2] Siehe z. B. http://wikicreole.org/wiki/WikiPopularity und www.WikiMatrix.org

Sinnvoll ist beispielsweise die Integration mit vorhandenen Groupware-Systemen, wie Microsoft Outlook oder IBM Lotus Notes. Zu Terminen sollten Informationen aus dem Wiki verlinkt werden können und andererseits sollte eine Termin-Sicht auf Wikis möglich sein (z. B. meilensteinbasierte Verfolgbarkeit auf Wiki-Inhalte oder zeitliche Abfolge von Wiki-Artikeln bspw. zur Projektdokumentation). Weitere Systeme oder Funktionalitäten sollen über Plugins anzubinden sein.

3.4 Unterstützung der Einführung, Governance und Qualitätssicherung

Für die Einführung von Wiki- und Web 2.0-Technologien fehlen derzeit entsprechende Konzepte. Hier wiederholen sich häufig Fehler, die bereits bei der ersten Welle IT-basierten Wissensmanagements gemacht wurden. Neben IT müssen auch die Mitarbeiter und die Organisation beachtet und beeinflusst werden. Zusätzlich zur Entwicklung des IT-Tools soll daher ein Vorgehen zur Einführung von Web 2.0-Technologien erarbeitet werden. Hinzu kommt, dass Führungskräfte oft aufgrund des revolutionären Ansatzes von Web 2.0-Anwendungen einen Kontrollverlust (jeder kann publizieren) befürchten und oftmals als „Bremser“ auftreten.

Die ICKE-Plattform selbst soll daher die Einführung und Durchsetzung unterstützen, indem verschiedene Assistenten entwickelt werden. So sollen sowohl die Quantität („Füllstände“ vordefinierter Themen) als auch die Qualität (z. B. Formatierung, Strukturierung der Artikel) des Wikis automatisch überwacht werden, um Führungskräften ein Steuerungsinstrument zu geben. Außerdem sollen Nutzer in der Einführungsphase bei der Anwendung unterstützt werden. Geplant sind bspw. Importassistenten für bestehende Office-Dateien.

Im folgenden Kapitel wird nun detaillierter auf die Konzeption der Qualitätssicherung der von den Nutzern eingebrachten oder einzubringenden Inhalte eingegangen.

4 Qualitätssicherung in Enterprise Wikis

Bei der Erzeugung, Bereitstellung und Überarbeitung von Informationen und Wissen durch die Mitarbeiter (user-generated content) im Unternehmen in Web 2.0-Systemen wie Wikis spielt die Qualität dieser Inhalte eine entscheidende Rolle. Die Qualität eines solchen Informationsangebots umfasst eine Reihe von Aspekten, die sich an den Bedürfnissen der Stakeholder des Web 2.0-Systems orientieren. Bei den Stakeholdern handelt es sich nicht nur um die Nutzer auf der Mitarbeiterebene, für die Aktualität, Qualität und Zuverlässigkeit der verfügbaren Inhalte wesentliche Qualitätsmerkmale sind. Vielmehr sind bei Web 2.0-Anwendungen im Unternehmen – neben anderen – vor allem auch die Führungskräfte als wichtige Stakeholder zu berücksichtigen. Für sie stellt sich nicht nur die Frage, wie die Nutzung des Systems ständig verbessert, sondern vor allem wie der Nutzen des Systems für die Bewältigung der betrieblichen Aufgaben gesteigert werden kann. Insbesondere benötigen Führungskräfte Instrumente, mit denen sie die Aktivitäten der Mitarbeiter bei der Nutzung der Systeme in Hinblick auf die Unternehmensziele bzw. die betrieblichen Aufgaben steuern können.

Eine effiziente Methode der Qualitätssicherung bei Content-Management-Systemen (CMS) ist die kontrollierte Freigabe der diversen Inhalte und ihrer Überarbeitungen. Die Inhalte müssen vor ihrer Veröffentlichung von definierten Redakteuren überprüft werden. Mit Hilfe von Workflows können Freigabeprozesse entwickelt werden, die eine ständige Kontrolle der neu erstellten Inhalte ermöglichen. Dieses und auch andere aus dem CMS-Bereich bekannte Verfahren widersprechen der Web 2.0-Philosophie, die den Nutzern deutlich höhere Grade an Autonomie und Verantwortung einräumt, oder sie sind nicht ohne Weiteres auf kollaborative Web 2.0-Anwendungen übertragbar. Daher müssen im Kontext von Web 2.0-Anwendungen in Unternehmen andere Verfahren zur Qualitätssicherung gefunden werden.

Im Folgenden werden nun verschiedene Verfahren zur Qualitätssicherung von Wikis im Unternehmenskontext (enterprise wiki) vorgeschlagen. In der Regel basieren die Verfahren auf einer Messung und Bewertung der Aktivitäten und Inhalte im Wiki anhand definierter Kriterien. Das Ergebnis dieser Analyse wird dem jeweiligen Stakeholder (Führungskräfte, Autoren, Moderatoren, Administratoren etc.) z.B. in Form von Berichten (Reports inkl. Visualisierungen) präsentiert. Die Stakeholder können dann diese Informationen auswerten und geeignete Maßnahmen ergreifen. Beispielsweise kann auf der Basis der gelieferten Informationen ein Autor seinen Text geeignet überarbeiten, ein Moderator identifizierte Probleme durch Umstrukturierungen und Korrekturen beheben, ein Administrator bei erkannten Fehlbedienungen des Systems gezielte Nachschulungen organisieren oder eine Führungskraft bei erkannten Inhaltslücken die Erzeugung der fehlenden Inhalte motivieren.

4.1 Füllstands-Analyse

Mit der Füllstandsanalyse werden bestimmte Bereiche im Wiki auf Vollständigkeit überprüft. Insbesondere Führungskräfte - aber auch andere Stakeholder - haben häufig ein großes Interesse daran, dass bestimmte Informationen oder Themengebiete im Wiki aktuell und vollständig verfügbar sind. Bei der Füllstandsanalyse werden die Füllstände in bestimmten Bereichen gemessen und mit zuvor festgelegten Sollzahlen verglichen. Die Füllstandsmessungen (Report) werden dann über eine öffentlich einsehbare Statistikseite zur Verfügung gestellt, die das Wachstum der Dokumente pro Bereich verfolgt und mit den Sollwerten vergleicht.

Nicht jeder Informationsbereich ist für eine Füllstandsmessung geeignet. Für einige Bereiche kann jedoch die erforderliche Sollzahl der Dokumente ermittelt werden: beispielsweise für Dokumente über wohlbekannte Objekte des unternehmerischen Alltags: Mitarbeiter, Kunden, Projekte, Geräte.

In DokuWiki werden inhaltliche Bereiche durch Namespaces strukturiert. Letztendlich können alle Namespaces gemessen werden. Aber nur wenn Soll-Zahlen vorliegen, kann ein Vergleich mit Zielvorgaben durchgeführt werden. Dennoch ist die Analyse aller Namespaces ein wichtiges Verfahren, um Wachstumsbereiche in Wikis identifizieren und proaktiv Substrukturen entwickeln zu können.

4.2 Inhaltsstruktur-Analyse

Mit der Inhaltsstrukturanalyse werden Dokumente (Wiki-Seiten), die nicht den Anforderungen oder Empfehlungen (Richtlinien) entsprechen, erkannt und zur Korrektur vorgeschlagen. Es lassen sich eine Vielzahl an Kriterien für die Inhaltsstrukturanalyse identifizieren. Dabei können auch Kriterien für die Quelltextformatierung, wie sie in Programmierrichtlinien enthalten sind und durch StyleChecker automatisch überprüft werden können [HV07], auf den Einsatz von Wikis übertragen werden. Kriterien, mit denen Messwerte für die Inhaltsstrukturanalyse definiert werden können, sind beispielsweise die Anzahl der Kommentare und Anmerkungen, die Bewertungen durch Nutzer, die Länge des Dokuments, das Verhältnis von Textumfang zur Anzahl der Überschriften sowie die Anzahl der Links.

Im Folgenden wird als Beispiel die Verwendung von Überschriften als Kriterium für eine Inhaltsstrukturanalyse in Wiki-Dokumenten beschrieben: Wiki-Dokumente werden in der Regel mit HTML-Überschriftselementen strukturiert (H1, H2, ..., H6). Die verwendeten Überschriften gliedern das Dokument und betiteln den nachfolgenden Inhalt. DokuWiki ist in der Verwendung der H-Tags frei. Es gibt jedoch Empfehlungen für den Einsatz, die als Analysekriterien verwendet werden können: Es soll nur genau ein H1 Tag (Überschrift) verwendet werden; es soll mehrere H2-Tags (Inhaltsverzeichnis der Seite) geben; Überschriften sollten stets einen nachfolgenden Text haben (nichtleere H-Tags); zu lange Texte sollten mit Unterstrukturen gegliedert werden (ausgewogene Textmengen).

Für strukturierte Dokumente werden häufig Vorlagen (Templates) eingesetzt, die dem Autor eine Grundstruktur vorgeben. Auch die in Dokumenten-Templates enthaltenen Strukturen können für eine Analyse genutzt werden. Zum Beispiel enthält ein Template für Betriebsdaten-Erfassungsgeräte (BDE) als Strukturelemente: Name, Aufstellort, Kundendienst, Gerätenummer, Störungsprotokoll. Für die einzelnen Strukturelemente wird festgelegt, ob diese Pflichtfelder sind. Dokumente, die nicht alle Pflichtfelder ausgefüllt haben, werden als unvollständig identifiziert und protokolliert.

Die Ergebnisse (Reports) der Inhaltsstrukturanalyse sind sowohl für die Autoren als auch die Moderatoren relevant. So können dem Autor direkt nach dem Speichern Verbesserungsmöglichkeiten vorgeschlagen werden. Zusätzlich können dem Moderator zyklisch die Dokumente vorgelegt werden, die nicht den Empfehlungen genügen. Es ist sinnvoll, bei jeder Änderung des Dokumentes in der Versionshistorie auch die Qualität der Inhaltsstruktur mit zu protokollieren. Auf diese Weise lässt sich die Evolution eines Dokumentes gut nachverfolgen. Zudem können bestimmte Fehlermuster erkannt werden, über die der Moderator die betreffenden Personen informieren kann.

4.3 Linkstruktur-Analyse

Das wichtigste Navigationsinstrument eines Wikis sind die Verlinkungen im Inhalt. Dokumente, die nicht verlinkt sind, können nur über die Suche gefunden werden. Die Suche ist zwar ein mächtiges Instrument, doch müssen für eine effiziente Suche in der Regel die passenden Suchwörter bekannt sein. Verlinkungen im Inhalt dagegen besitzen per se den richtigen inhaltlichen Kontext.

Um das Maß der Verlinkung zu erfassen, werden die folgenden Werte gemessen: die Anzahl eingehender Links (Backlinks), die Anzahl ausgehender Links sowie die Existenz des Dokuments im Listing[3]. Zur Bewertung der Verlinkung der Wiki-Seiten können bspw. aus der Softwaretechnik bekannte Metriken [Th00] zur Bewertung der Entwurfsqualität (Beziehungsstrukturen zwischen Klassen etc.) [ED07] herangezogen bzw. auf Wiki-Inhalte übertragen werden. Im Ergebnis der Analyse erhält der Moderator einen Bericht (Report), in dem diejenigen Dokumente aufgelistet werden, die zu wenig oder nicht verlinkt sind (geringe Anzahl eingehender Links), selbst zu wenige oder keine Links auf andere Wiki-Dokumente enthalten (geringe Anzahl ausgehender Links) oder nicht im Listing enthalten sind, obwohl eine Listing -Seite im Namespace existiert.

4.4 Nutzungsanalyse

Bei der Nutzungsanalyse werden Daten über das Lesen und Editieren von Wiki-Dokumenten erfasst. Hierbei können zum einen bekannte Methoden der Nutzungsanalyse von Webanwendungen [MS00] (z.B. Logdatei-Auswertung [He03]) angewendet werden, um Informationen über viel oder wenig gelesene Inhalte auszugeben. Zum anderen können die Daten über die Änderungsaktionen an den Dokumenten ausgewertet werden, um den **Kollaborationsgrad** messen zu können: Je mehr Autoren an einem Dokument gearbeitet haben, um so stärker ist die Annahme, dass die dort enthaltenen Informationen geprüft sind.

Interessant ist auch der Zeitraum, über den die Änderungen erfolgen. Die Anzahl der Änderungen ist kein verlässliches Kriterium, da davon auszugehen ist, dass bei der Erstellung eines Dokumentes sehr viele Aktionen (eines Nutzers) in kurzer Zeit protokolliert werden. Finden dagegen Änderungsaktionen über einen längeren Zeitraum statt, ist davon auszugehen, dass die Autoren sich vor dem Ändern des Dokumentes erneut Kenntnis über den Inhalt verschaffen müssen und hierbei Fehler entdecken, die entweder bei der Erstellung des Dokumentes nicht aufgefallen sind, oder die sich durch mittlerweile veraltete Informationen ergeben. Ein **hoher Kollaborationsgrad** ergibt sich daher, wenn viele Autoren über einen längeren Zeitraum am Dokument gearbeitet haben.

Des Weiteren kann aus der Nutzungsanalyse auf die **Aktualität** eines Dokuments geschlossen werden. Das Datum der letzten Änderung eines Dokumentes ist allerdings kein hinreichendes Kriterium für die Aktualität des Dokumentes. Ein Dokument, das richtig war und ist, würde immer wieder zu Prüfung vorgelegt werden, solange sich nicht das Aktualisierungsdatum ändert. Abhilfe kann hier eine Approval-Funktion bieten, welche das Ergebnis der Sichtung mit im Dokument ablegt und somit für einen neuen Zeitstempel sorgt.

---

[3] Hilfreich ist es, für bestimmte Namespaces spezielle Listingseiten einzuführen („Alle BDE Geräte“). Die Identifikation dieser Seiten kann ganz einfach über einen speziellen Namen geschehen (geraete:bde:index). Für den Benutzer kann es einfacher sein, die Listing-Seite aufzufinden und dort das jeweilige Dokument zu identifizieren als über die Suche das Dokument zu finden. Zudem werden hierdurch die Benutzer auch auf „benachbarte“ Inhalte aufmerksam gemacht.

Als Ergebnis der Nutzungsanalyse würden in einem Report eine Auflistung der Dokumente mit einem geringen Kollaborationsgrad und/oder länger zurückliegendem Aktualisierungsdatum vorliegen.

4.5 Adaptive Suche

Bei der adaptiven Suche kann der Nutzer die Suchergebnisse bewerten. Die Motivation für dieses Verfahren liegt darin begründet, dass das Finden eines Dokumentes in der Ergebnisliste ein mühseliger Prozess ist, da die einzelnen Treffer in der Regel geöffnet und gelesen werden müssen. Falls der Nutzer das gesuchte Dokument in der Ergebnisliste findet, so kann er sich (und anderen) künftig die Arbeit erleichtern, indem er das Dokument mit dem Suchbegriff „taggt". Hierfür wird einfach der Suchbegriff im Dokument mitgeführt. Der Nutzer kann einfach durch einen Bestätigungsbutton festlegen, ob dieses Dokument zum Begriff passt. Falls die Suche nach einem bestimmten Begriff keine Ergebnisse liefert, kann der Nutzer dies mit einer einfachen Reportfunktion dem Moderator melden. Dieser kann dann feststellen, ob das gesuchte Dokument tatsächlich nicht existiert oder ob es für die gewählten Keywords nicht passt. Die Tags können gewichtet allen Nutzern zur Verfügung gestellt werden, wobei die eigenen Tags priorisiert werden.

4.6 Bookmarks und Annotationen

In langen Dokumenten ist es meist schwierig, die gewünschten Informationen zu finden. Häufig sind es aber immer die gleichen Daten, die man benötigt. Um das Auffinden dieser Informationen zu erleichtern, werden zwei Verfahren vorgeschlagen:

- **Bookmarks/Favoriten**: Nutzer können einzelne Dokumente mit einem Bookmark-Knopf auf ihre persönliche Favoritenliste bringen. Die Favoritenseite zeigt eine bestimmte Anzahl von Dokumenten an; aktuellste Dokumente befinden sich oben. Einzelne Favoriten können permanent (sticky) gehalten werden, damit sie nicht im Zeitverlauf nach unten wandern.

- **Annotationen**: Nutzer können bestimmte Passagen der Dokumente markieren (highlighten). Dieses Highlighting hilft, wesentliche Informationen besser bzw. schneller wahrzunehmen. In der Regel sollten diese Annotationen privat sein. Es ist aber durchaus denkbar, dass man diese Kennzeichnungen anderen Nutzern mitteilt. So könnte beispielsweise ein Teamleader die wichtigsten Informationen in einem Projekt highlighten und seinen Teammitgliedern zur Verfügung stellen.

4.6 Fazit

Die vorgeschlagenen Verfahren sind in erster Linie Techniken, mit denen die Struktur des Wikis und das Verhalten der Nutzer gemessen wird. Diese Verfahren können zum Teil kombiniert werden, um adaptiv oder kollaborativ automatisch das System sukzessive zu verbessern.

Wesentliches Merkmal der Verfahren ist, dass häufig den Autoren beim Auftreten der Probleme direkt Hinweise gegeben werden. Allerdings sollte zu große Gängelung vermieden werden, um nicht die Bereitschaft zu ersticken, aktiv am Wiki mitzuwirken.

Damit die vorgeschlagenen Instrumente wirksam werden, sollten sie in den Prozess der Einführung integriert werden. D.h. schon bei der Einführung des Systems sollten diese fortgeschrittenen Funktionen geschult und die entsprechenden Rollen festgelegt werden.

Danksagung

Das Projekt ICKE 2.0 wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms »KMU innovativ: IKT« gefördert und vom Projektträger „Softwaresysteme und Wissenstechnologien“ im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) betreut. Die beteiligten Projektpartner sind die CosmoCode GmbH, das Fraunhofer ISST und das Fraunhofer IFF sowie die drei Pilotanwender-KMU Krautzberger GmbH, Kristronics GmbH und Stelco GmbH.

Literaturverzeichnis

[BA06] Bartel, T.: Wikis als Wissensmanagement unterstützende Systeme in Unternehmen. Diplomarbeit, Universität zu Köln, 2006.

[BH06] Booz Allen Hamilton (2006): Web 2.0 Studie. Nutzer an die Macht. 2006.

[Bi08] Birke, G.: Struktur statt Wildwuchs - DokuWiki als Wissensdatenbank im Unternehmenseinsatz. In PHP Magazin, 5/2008; S. 44-48.

[ED07] Ebert, C.; Dumke, R.: Software Measurement - Establish, Extract, Evaluate, Execute. Springer, 2007.

[Fu05] Fuchs-Kittowski, F.: Interaktionsorientiertes Wissensmanagement - Erhöhung der Chancen für Innovation. In (Fuchs-Kittowski, F.; Prinz, W., Hrsg.): Interaktionsorientiertes Wissensmanagement. Lang Verlag, Frankfurt/M., 2005; S. 9-20.

[Fu07] Fuchs-Kittowski, F.: Integrierte IT-Unterstützung der Wissensarbeit - Eine tätigkeits- und kooperationsorientierte Perspektive. Eul Verlag, Lohmar, 2007.

[GA08] v. Garrel, J.; Walter, R.; Reh, D.: Innovationen in mittelständischen Netzwerken – Erfolgsfaktoren und Methoden, 2008, S. 31 f.

[He03] Heindl, E.: Logfiles richtig nutzen - Webstatistiken erstellen und auswerten. Galileo Press, Bonn, 2003.

[HV07] Henning, P.; Vogelsang, H.: Handbuch Programmiersprachen - Softwareentwicklung zum Lernen und Nachschlagen. Hanser, München, 2007.

[MC07] How companies are marketing online: A McKinsey Global Survey, The McKinsey Quarterly 2007

[MS00] Massand, B.; Spiliopolou, M.: Web Usage Analysis and User Profiling. Berlin, 2000.

[OR08] Orth, R., Finke, I., Voigt, S.: Wissen greifbar machen - Den Umgang mit Wissen beschreiben und bewerten. ProWis-Projektstudie Nr. 2, Berlin, Magdeburg, 2008.

[PA06] Pawlowsky, P. et al.: Wissen als Wettbewerbsvorteil in kleinen und mittelständischen Unternehmen - Empirische Typologisierungen auf Grundlage einer bundesweiten Befragung. Chemnitz, 2006.

[Th00] Thaller, G.: Software-Metriken einsetzen - bewerten - messen. Verlag Technik, 2000.

SHORT PAPERS

Wissensmanagement in Serviceprozessen

Hartmut Stolte

Abteilungsleiter Assistance
Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG
Am Alten Bahnhof 5
38122 Braunschweig
hartmut.stolte@bma-de.com

Abstract: Dieser Beitrag stellt Konzepte und Methoden in den Mittelpunkt, die eine wissensorientierte Unternehmensführung und eine nachhaltige Implementierung von Wissensmanagement ermöglichen. Durch den Einsatz der Wissensbilanz und der Methode des Geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements ist ein durchgängiges und systematisches Vorgehen - von der Strategie bis zur operativen Implementierung - gewährleistet. Beide Methoden wurden bereits zahlreich in den vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie unterstützten Projekten „Wissensbilanz – Made in Germany“ und „ProWis – Prozessorientiertes und –integriertes Wissensmanagement in KMU“ angewendet. Am Beispiel der Braunschweigischen Maschinenbauanstalt AG wird das Vorgehen in seiner praktischen Anwendung beschrieben. Im Mittelpunkt des Praxisbeispiels stehen die Serviceprozesse des Unternehmens.

1 Ausgangslage

Die Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG (BMA) wurde 1853 gegründet. Das Leistungsspektrum von BMA umfasst heute die Entwicklung und Konstruktion, Fertigung, Montage und Inbetriebnahme von Maschinen für die Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe. Mit ihrem Produktportfolio ist BMA Marktführer auf dem Sektor Maschinen und Apparate für die Zuckergewinnung. Service in Form von Reparaturen, Wartungen und Ersatzteilversorgung sowie Schulung runden das Leistungsspektrum des Unternehmens ab. Mit ihren rund 500 Mitarbeitern und internationalen Tochtergesellschaften ist die Gruppe auf allen fünf Kontinenten durch eigene Niederlassungen oder Repräsentanzen präsent. Die Exportquote des Unternehmens liegt bei über 90 Prozent. Der hohe Auftragsbestand führt zu einer außerordentlich hohen Arbeitsbelastung der Mitarbeiter. Aufgrund der Situation am Arbeitsmarkt ist eine kurzfristige Aufstockung des Mitarbeiterbestandes mit qualifiziertem Personal schwierig. Für BMA ist daher der effektive Umgang mit dem Produktionsfaktor Wissen ein entscheidender Wettbewerbsvorteil im internationalen Wettbewerb und für die Erhaltung der Marktführerschaft von zentraler Bedeutung.

2 Die Wissensbilanz von BMA AG

Die Wissensbilanz ist ein Bericht über das bewertete intellektuelle Kapital einer Organisation sowie über laufende, abgeschlossene und geplante Maßnahmen zu dessen Entwicklung. Sie liefert in zweierlei Hinsicht Nutzen: Erstens ermöglicht die Wissensbilanz die systematische interne Steuerung der immateriellen Werttreiber. Zweitens fungiert die Wissensbilanz als Berichtsinstrument, das sowohl zur internen als auch zur externen Kommunikation der unternehmensspezifischen immateriellen Werte genutzt werden kann [BMW04].

Vom Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik begleitet, hat ein abteilungsübergreifendes Team von BMA eine Wissensbilanz erstellt. Abbildung 1 zeigt das Potenzial-Portfolio aus der Wissensbilanz von BMA. Das Portfolio verdeutlicht, dass – gemessen an den formulierten Zielen und der Geschäftsstrategie von BMA – insbesondere die Faktoren „Kooperation und Wissenstransfer“ und „Produktinnovationen“ das höchste Entwicklungspotential aufweisen. Ferner konnte der Faktor „IT und explizites Wissen“ als stabilisierendes Element identifiziert werden. Das Portfolio zeigt darüber hinaus, dass insbesondere der Bereich Assistance (Serviceaktivitäten) über das höchste Einflussgewicht aller Bereiche verfügt.

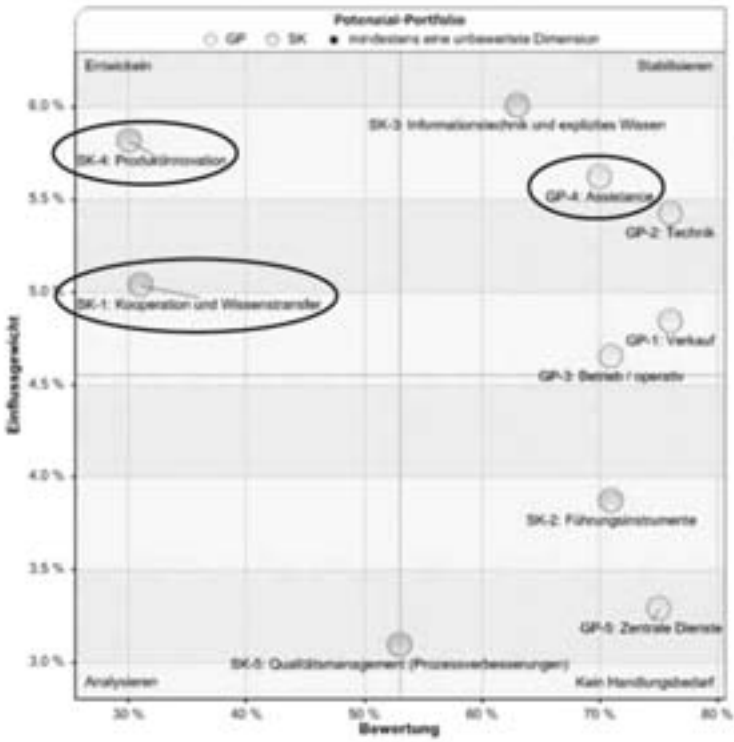


Abbildung 1: Potenzial-Portfolio aus der Wissensbilanz von BMA

Die Ergebnisse der Wissensbilanz dienten BMA als Ausgangspunkt für die Initiierung eines operativen WM-Projektes. Aufgrund seiner Schlüsselrolle für den Geschäftserfolg wurde Assistance als Pilotbereich für das Vorhaben ausgewählt. Durch die zielgerichtete Behandlung konkreter Themen und einer kurzfristigen Umsetzung ausgewählter Maßnahmen sollten deutliche Verbesserungen im Wissenstransfer erzielt werden, der wiederum eine Grundlage für die Optimierung der eigenen Produkte und Leistungen darstellt [MOS08].

2 Prozessorientiertes Wissensmanagement im Service

Im Mittelpunkt der Methode des Geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements (GPO-WM) stehen die wertschöpfenden Prozesse des Unternehmens. Die GPO-WM Prozessanalyse ist eine workshopbasierte Methode, die darauf abzielt, den systematischen Umgang mit Wissen zu bewerten, Stärken und Verbesserungspotentiale zu identifizieren und Lösungen abzuleiten. Auf Basis eines standardisierten Verfahrens werden ausgewählte Wissensdomänen anhand der vier WM-Kernaktivitäten (erzeugen, speichern, verteilen und anwenden) analysiert [MOF07].

Der ausgewählte Pilotbereich Assistance bündelt die gesamten Serviceaktivitäten von BMA. Zu den Kernaufgaben von Assistance zählen Dienstleistungen wie die Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur von Anlagen sowie Schulungen, das Ersatzteilgeschäft sowie das Reklamationsmanagement.

Abbildung 2: Kernprozesse und Wissensaktivitätsprofil des Bereichs Assistance

Eine Bestandsaufnahme zu Beginn des Projektes ergab, dass für die Serviceprozesse von Assistance insbesondere die Wissensgebiete „Kundenwissen“ und „Produktwissen“ von zentraler Bedeutung sind. Diese Wissensdomänen wurden in den GPO-WM Workshops näher betrachtet.

Im Rahmen der Analyse konnten Verbesserungspotenziale identifiziert sowie entsprechende Maßnahmen und Ziele formuliert werden [St08]:

1. Verbesserung des Berichtswesens mit dem Ziel, die Berichte strukturierter zu gestalten und die Auswertung zu vereinfachen.

2. Erstellung eines Fehlerhandbuches mit dem Ziel, das Außendienstpersonal zu unterstützen.

3. Terminologiearbeit mit dem Ziel, kommunikative Missverständnisse zu unterbinden und begriffsprägend für die Zuckertechnologie zu sein.

2.1 Berichtswesen

Zielsetzung war, standardisierte Berichtsformulare zu erstellen, die die interne wie externe Kommunikation mit den Kunden sowie die Verteilung und Auswertung vereinfachen. Bislang waren größtenteils im Freitext verfasste Baustellen- bzw. Montageberichte weit verbreitet. Die Berichte variierten in Bezug auf den Detaillierungsgrad und die Verwendbarkeit der mitgeteilten Informationen sehr stark. So nahm eine Auswertung unnötig viel Zeit in Anspruch und es bestand die Gefahr, dass wichtige Informationen nicht verwertet wurden. Zudem wurden die Berichte teilweise in Papierform und teilweise in digitaler Form zur Verfügung gestellt. Zunächst wurde entschieden, dass die Berichte zukünftig nur noch in digitaler Form erstellt werden. Dazu war es notwendig, alle Servicemitarbeiter im Außendienst mit Laptops auszustatten. Grundlage des neuen digitalen Berichtsformulars sind Textbausteine, die sich aus den Fließtextberichten generieren und in das neue Formular überführen lassen. Durch die Verwendung von standardisierten Textbausteinen ist es ferner möglich, diese in den Hauptabsatzgebieten gebräuchlichen Sprachen automatisch zu übersetzen, so dass die Kunden einen Bericht erhalten, der für sie verständlich ist.

2.2 Fehlerhandbuch

BMA-Servicepersonal ist vor Ort meistens auf sich allein gestellt und es mangelt häufig an ausreichenden Kommunikationsmöglichkeiten mit dem Stammhaus. Daher ergab sich aus dem Workshop die Forderung, ein Fehlerhandbuch zu erstellen. Ziel der Erstellung eines Fehlerhandbuches ist die Unterstützung des Servicepersonals vor Ort. Das Fehlerhandbuch ist als Nachschlagewerk konzipiert, das die Fehlersuche und deren Beseitigung beschleunigt und somit eine Zeitersparnis ermöglicht. Zudem enthält dieses Kompendium Wartungs- und Reparaturhinweise für die einzelnen Produkte und - soweit erforderlich - Hinweise auf durchzuführende Prüfungen. Ferner erlaubt das Fehlerhandbuch eine schnellere Einarbeitung von neuen Servicemitarbeitern, da sie von dem bislang gespeicherten Wissen von erfahrenen Mitarbeitern partizipieren können. Auf diesem Wege ist zudem gewährleistet, dass das Erfahrungswissen von langjährigen Mitarbeitern an junge Mitarbeiter übertragen wird.

2.3 Terminologie

Übersetzer technischer Texte können ohne fachspezifische Terminologie nicht korrekt arbeiten. Ein weiteres Handlungsfeld ist die Erstellung einer einheitlichen Terminologie. Das vorrangige Ziel der Implementierung einer Terminologie-Datenbank ist die widerspruchsfreie Kommunikation - intern wie extern. Von der Einführung einer Terminologie bzw. des Terminologie-Managements verspricht sich BMA Vorteile, wie etwa die Reduzierung der Übersetzungskosten und den vereinfachten Wissenstransfer für BMA und seine Tochtergesellschaften insbesondere bei Schulungen und Präsentationen. Bei der Implementierung konnte auf der Terminologie-Datenbank eines externen Dienstleistungspartners aufgebaut werden. Durch die Kooperation konnte in kurzer Zeit eine mehrsprachige Terminologie-Basis in die IT-Infrastruktur integriert werden. Der weitere Ausbau der Terminologie Datenbank erfolgt nun durch die Mitarbeiter von BMA selbst. Um die Befüllung möglichst auf eine breitere Basis zu stellen, wird das firmeneigene Wiki als Diskussionsplattform genutzt.

3 Fazit

Anhand des Praxisberichtes von BMA wurde ein ganzheitliches Vorgehen im Wissensmanagement beschrieben. Vor dem Hintergrund der strategischen Ausrichtung des Unternehmens wurden mit Hilfe der Wissensbilanz der aktuelle Stand des Intellektuellen Kapitals beschrieben und bewertet. Hierauf aufbauend wurden Handlungsfelder identifiziert und operative Maßnahmen anhand der GPO-WM Methode geplant und umgesetzt. Dabei waren die Mitarbeiter des Unternehmens von Beginn an in das Vorgehen eingebunden. Diese Partizipation gewährleistet, ein gemeinsames Verständnis aufzubauen, die Prozesskenntnisse und Anforderungen der Mitarbeiter zu berücksichtigen und somit gleichzeitig die Identifikation und die Akzeptanz der späteren Lösung zu fördern.

Literaturverzeichnis

[BMW04] Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.) Wissensbilanz – Made in Germany. 2004, Berlin

[MFO07] Mertins, K.; Orth, R.; Finke, I.: Prozessorientiertes Wissensmanagement in KMU. In: ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Nr. 10, 2007, S. 663-667.

[MOS08] Mertins, K.; Orth, R.; Stolte, H.: Wissensmanagementpraxis im Maschinenbau: Von der Strategie bis zur Lösung. In: ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Nr. 4, 2008, S. 195-199.

[St08] Stolte, H.: Wissensmanagement in Serviceprozessen, VDMA Erfa: Wissensmanagement in Unternehmensprozessen, 7. Juli 2008, Braunschweig.

Umgang mit Wissen = Umgang mit Menschen

Motivation zur Wissensteilung

Wolfgang Beyers, Sabine Salgado

Helmut Beyers GmbH
Boettgerstr. 8a
D-41066 Mönchengladbach
wolfgang.beyers@helmut-beyers-gmbh.de
sabine.salgado@ helmut-beyers-gmbh.de

Abstract: Die Helmut Beyers GmbH hat mit der Weiterentwicklung ihrer Unternehmensleitlinien interne „Spielregeln" der Wissenskommunikation erarbeitet und umgesetzt. Im Rahmen des Beitrags wird anhand des Praxisbeispiels der Prozess von der Planung über die Implementierung bis hin zur Verankerung der Leitlinien detailliert beschrieben.

1 Ausgangslage

Die Helmut Beyers GmbH (BEYERS; gegründet 1985, 140 Mitarbeiter) ist ein mittelständisches Unternehmen mit Sitz in Mönchengladbach und im Bereich Electronic Manufacturing Service tätig. Das Leistungsspektrum erstreckt sich vom Bestücken und Löten von SMD- und Drahtbauteilen über In-Circuit- und Funktionstests bis hin zur Komplettmontage von Baugruppen. BEYERS versteht sich vor allem als Dienstleister und Partner für individuelle Problemlösungen. Dabei war sich die Geschäftsführung stets bewusst, dass Wissen eines der Hauptmerkmale ist, mit denen sich das Unternehmen vom Mitbewerb abgrenzen kann. Um das Unternehmen in diesem Bereich kontinuierlich voranzubringen, hat BEYERS an den Projekten InCaS [MAW06] und ProWis [Vo07] teilgenommen.

2 Noch mehr Wissen – Wissensbilanz und ProWis

BEYERS geht das Thema Wissensmanagement auf zwei Ebenen an, einer strategischen und einer operativen. Im strategischen Bereich entschied sich BEYERS für den Einsatz des strategischen Instrumentes der Wissensbilanz [BMW05]. Mit Hilfe der Wissensbilanz wurden die unternehmensspezifischen Kernkompetenzen und Arbeitsstrukturen systematisch analysiert und dargestellt.

Diese Wissensbilanz bildet das Intellektuelle Kapital des Unternehmens zu einem spezifischen Zeitpunkt ab [Be07]. Hiermit dient sie intern als Messfaktor und definiert neue Handlungsfelder. Nach außen stellt sie gegenüber externen Geschäftspartnern, Kunden oder Banken die „weichen“ Erfolgsfaktoren dar. Zukünftig sollen weitere Bilanzierungen nicht nur den jeweils aktuellen Status quo widerspiegeln, sondern auch die Wirksamkeit bisheriger Maßnahmen aufzeigen und neue Prozesse anstoßen. Im Anschluss an die strategischen Überlegungen der Wissensbilanzierung entschied sich BEYERS für einen prozessorientierten Wissensmanagementansatz, um den Umgang mit Wissen im operativen Geschäft zu verbessern [BS09]. Im Rahmen des vorliegenden Beitrags soll anhand der Neuauflage der Unternehmensleitlinien ein konkretes Beispiel zur Verbesserung der Wissenskommunikation und Mitarbeitermotivation dargestellt werden. Hierzu wurde eine Erstfassung der Unternehmensleitlinien aus dem Jahr 2000 überarbeitet und um eine wissensorientierte Perspektive erweitert.

3 Umsetzungsbeispiel: Umgang mit Menschen = Umgang mit Wissen

Bei allen Analysen und Mitarbeiterbefragungen der Vergangenheit wurde ein unternehmensspezifisches Merkmal deutlich herausgestellt: BEYERS zeichnet sich durch eine hohe Mitarbeitermotivation und ein gutes Betriebsklima aus. Obwohl oder gerade deshalb steht oft die Unzufriedenheit mit dem Miteinander in Stresssituationen im Vordergrund. Das interne, manchmal auch lautstarke Gerangel um die Vertretung der eigenen Interessen bzw. der der Abteilung, schadet dabei nicht nur dem Betriebsklima, sondern bremst auch die operativen Prozesse. Im Jahr 2000 wurden in einem ersten Schritt acht Kernsätze zum Umgang miteinander von Geschäftsführung und Funktionsbereichsleitern in einem Workshop erarbeitet und verabschiedet. Diese grundlegenden „Spielregeln“ waren vor allem von Zielen der Führungskräfte ausgegangen. Als erste Führungsleitlinien gerieten sie in Vergessenheit oder waren aufgrund des personellen Wachstums den heutigen Funktionsbereichsleitern gar nicht bekannt. Nicht nur die Analysen aus ProWis, sondern auch die Ergebnisse aus der Wissensbilanz und der letzten Mitarbeiterbefragung wiesen eine Neuauflage dieser Leitsätze als wichtig aus.

3.1 Workshop: Kultur und Führung

Wie bei der Erstellung der Leitlinien im Jahr 2000 wurde die Methodik eines extern moderierten Workshops angewendet. Die Teilnehmer sollten im Workshop ihre Unternehmens- und Kommunikationskultur reflektieren, sich zu Spielregeln im Miteinander austauschen und auf neue Regeln verständigen. Der Workshop war so angelegt, dass eine Rückschau und damit auch eine Auseinandersetzung mit dem aktuellen Verhalten ermöglicht wurde. Zum anderen sollte der Blick in die Zukunft gerichtet werden, damit die neuen Leitlinien definiert werden konnten. Die zentralen Punkte, die im Workshop bearbeitet wurden, waren:

- Was macht eine gute Zusammenarbeit bei BEYERS aus?
- Leitlinien 2000 – Rückblick

- Leitlinien 2008 – Hinweise für Leitlinienerstellung; Gruppenarbeit und Diskussion
- Umsetzungsstrategien für die neuen Leitlinien

Eine Übung zur Firmenkultur setzte den Grundstock für die späteren Leitlinien: Die in zwei Gruppen eingeteilten Teilnehmer wurden gebeten, einem fiktiven neuen Mitarbeiter die wichtigsten ungeschriebenen Gesetze bei BEYERS vorzustellen. Die erste Gruppe formulierte Regeln für ihre Nichte, die in der Firma ein Praktikum absolvieren wolle. Die zweite Gruppe stellte Hinweise für einen guten Bekannten auf, der die Position des Produktionsleiters einnehmen solle. Folgende Fragen wurden dabei beantwortet:

1. Worauf muss ich am Anfang besonders achten?
2. Was sollte ich auf jeden Fall vermeiden?
3. Was sind Stolpersteine/ Fettnäpfchen?
4. Worauf kann ich mich freuen?

Empfehlungen über die Zusammenarbeit in einem Unternehmen, die man auf informeller Ebene weitergibt, sind sehr aufschlussreich für Kultur und Umgang untereinander. Aus den ausgewählten Aspekten der Zusammenarbeit wurden Regeln formuliert, die zukünftig eine wichtige Grundlage für die Zusammenarbeit darstellen. Nach Vorstellung und Abgleich dieser Regeln zwischen den Teilnehmern lag eine Sammlung relevanter Leitlinien vor. Im letzten Schritt wurden entsprechende Umsetzungsstrategien entwickelt und mögliche Widrigkeiten diskutiert.

3.2 Ergebnisse: BEYERS Leitlinien

Die aktuellen Leitlinien der BEYERS GmbH in ihrer Langform sehen jetzt folgendermaßen aus:

1. *Wir sehen Qualität als oberste Priorität an.*
- Wir liefern Qualität durch effektives Miteinander.
- Wir haben die gleichen Ziele und fördern die Zusammenarbeit.
- Wir geben qualitätsrelevante und wichtige Informationen an alle Beteiligten weiter.
- Wir entwickeln unsere Kompetenzen kontinuierlich weiter.

2. *Wir akzeptieren und respektieren unsere Kollegen, andere Abteilungen und ihre Arbeit wertfrei.*
- Wir haben Verständnis für die Situation der Kollegen.
- Wir nehmen uns gegenseitig ernst und akzeptieren andere Meinungen.
- Wir hören einander zu und nehmen uns Zeit dazu.

3. *Wir gehen offen und ehrlich miteinander um.*
- Das heißt NICHT, dass wir uns alles gefallen lassen.

4. *Wir tauschen uns sachlich und konstruktiv miteinander aus.*
- Das heißt NICHT, dass wir Gleichgültigkeit tolerieren.

- Wir haben die Pflicht Informationen zur Verfügung zu stellen und angemessen auf diese zu reagieren, sowie das Recht und die Pflicht Informationen einzufordern.

5. *Wir nehmen Besprechungen ernst.*
- Wir nehmen Termine wahr.
- Wir erscheinen pünktlich oder melden uns ab, wenn wir verhindert sind.
- Wir führen Besprechungen effektiv durch.
- Wir bereiten uns auf Besprechungen vor.

6. *Wir freuen uns über Lob der Kollegen und Vorgesetzten.*

7. *Wir unterstützen unsere Mitarbeiter.*
- Wir unterstützen unsere Mitarbeiter bei schwierigen Entscheidungen, übertragen ihnen Aufgaben mit den dazu nötigen Kompetenzen und tragen die Ergebnisse mit.
- Wir informieren unsere Mitarbeiter über die Produkte, um sie zu motivieren.

8. *Wir weisen die Mitarbeiter regelmäßig darauf hin, das Fragen erwünscht sind.*

9. *Wir feiern gern gemeinsam.*
- Wir motivieren uns gegenseitig durch ein faires Geben und Nehmen.

10. *Wir leben aufgestellte Regeln vor und weisen uns gegenseitig auf Abweichungen hin.*

3.3 Umsetzung

Um eine durchgängige Kommunikation der neuen Leitlinien zu gewährleisten, wurden zusätzlich folgende Umsetzungsmaßnahmen beschlossen:

- Die Leitlinien werden von allen Funktionsbereichsleitern und der Geschäftsführung per Unterschrift verabschiedet.
- Die Leitlinien werden unternehmensweit kommuniziert.
- Unterschriebene Ausfertigungen werden an strategischen Punkten sichtbar platziert.
- Alle Mitarbeiter erhalten ein eigenes Exemplar, z.B. als laminiertes Hand-Out.
- Neue Mitarbeiter lernen die Leitlinien als Darstellung der Firmenkultur kennen.
- Das Dokument wird in die QM-Dokumentation eingebunden.
- Alle Mitarbeiter werden aufgefordert, ihre Kollegen freundlich auf Abweichungen der Vereinbarungen hinzuweisen.
- Die Leitlinien sollen Teil der regelmäßigen Mitarbeiterbefragungen werden.

Beim nächsten Jour Fixe erfolgte die offizielle Verabschiedung und Gegenzeichnung des Original-Dokumentes. Auf der Weihnachtsfeier Ende Dezember 2007 waren die Leitlinien Bestandteil der Eröffnungsrede des Geschäftsführers, wobei bei dieser Gelegenheit Leitlinie Nr. 9 „Wir feiern gern gemeinsam“ besonderen Zuspruch fand. Anfang 2008 wurde das gegengezeichnete Originaldokument vervielfältigt, gerahmt und nicht nur in allen Abteilungen und Büros, sondern auch – als klares Statement für externe Geschäftspartner – in den Besprechungsräumen gut sichtbar installiert. Kurz darauf erhielt jeder Mitarbeiter von der Geschäftsleitung persönlich sein eigenes Hand-Out: eine laminierte Kurzform der Leitlinien im Format DIN A7.

4 Erstes Fazit

Die Hand-Outs sind gut sichtbar und vor allen Dingen griffbereit, ins Arbeitsumfeld integriert (in der Produktion: in der Brusttasche; in der Verwaltung: am Monitor). Läuft jemand Gefahr, gegen die gemeinsamen Spielregeln zu verstoßen, wird er durch symbolisches Zücken der Karte auf die Überschreitung der Grenze hingewiesen. Die Anregung der Mitarbeiter, eine neue Version der Karte mit jeweils einer roten und einer gelben Seite zu gestalten, wurde jedoch noch nicht umgesetzt. Die Leitlinien stoßen gerade bei Kunden auf großes Interesse, da diese Art der Darstellung der Firmenkultur BEYERS nicht nur nach außen hin transparenter macht, sondern auch Zeichen eines kontinuierlichen Strebens nach Verbesserung ist.

Literaturverzeichnis

[Be07] Beyers: Wissensbilanz 2007. http://www.psych.lse.ac.uk/incas/page38/page40/files/Beyers.pdf, letzter Abruf 28.10.2008.

[BMW05] Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.): Wissensbilanz – Made in Germany. Leitfaden. 2. Auflage, Berlin, 2005.

[BS09] Beyers, H., Salgado, S.: BEYERS - Die richtigen Grundlagen schaffen: Motivation zur Wissensteilung. In (Mertins, K., Seidel, H. Hrsg.) Wissensmanagement im Mittelstand erscheint in Kürze.

[MAW06] Mertins, K.; Alwert, K.; Will, M.: Measuring Intellectual Capital in European SME. In (Tochtermann, K., Maurer, H., Hrsg.) Proceedings of I-KNOW '06, 6th International Conference on Knowledge Management, Graz, 2006, S. 21-25.

[Vo07] Voigt, S. et al.: ProWis - Eine prozessorientierte Herangehensweise zum Wissensmanagement in KMU. In: (Gronau, N., Hrsg.): Tagungsband zur 4. Konferenz Professionelles Wissensmanagement - Erfahrungen und Visionen. GITO-Verlag, Berlin, 2007, S. 51-59.

WMUK09

Wissensmanagement und interne Unternehmenskommunikation

Gergana Vladova
Universität Potsdam, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government

Beschreibung des Workshops

Der Erfolg einer Wissensmanagementinitiative bedarf der gleichberechtigten Berücksichtigung der drei Ebenen – Technologie, Organisation und Mensch – in einem ganzheitlichen Konzept. Diese Anforderung macht Wissensmanagement zu einer interdisziplinären Aufgabe. Besonders ausgeprägt sind hierbei die Zusammenhänge zwischen der internen Unternehmenskommunikation und dem Wissensmanagement. Diese ergeben sich aus den vielen Anknüpfungspunkten beider Bereiche: Kommunikation ist ein Kernelement des Wissensmanagements, was eine kommunikationstheoretische Sicht notwendig macht. Wissensmanagement und Unternehmenskommunikation bedienen sich zum großen Teil der gleichen Instrumente und verfolgen weitgehend die gleichen Ziele – eines der wichtigsten ist das Schaffen einer gemeinsamen Kultur des Teilens, der Beteiligung und des Weitergebens im Unternehmen. Ihre Methoden und Konzepte befassen sich sowohl mit der Organisation als Ganzes als auch mit den einzelnen Mitarbeitern im Unternehmen.

Im Mittelpunkt der Diskussionsbeiträge in diesem Workshop steht die gegenseitige Beziehung zwischen Wissensmanagement und interne Unternehmenskommunikation: die gemeinsamen Instrumente, Ziele und Konzepte sowie die Schnittstellen, Herausforderungen und Synergien beider Forschungsdisziplinen. Die vorgestellten Untersuchungsaspekte und Ergebnisse zeigen wichtige Erkenntnisse über die gegenwärtigen organisationellen Entwicklungen und bieten eine Plattform für interdisziplinären Austausch zu wissenschaftlichen und praxisrelevanten Fragen.

Programmkomitee

Prof. Dr. Ursula Hasler Roumois, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Prof. Dr. Hanna Risku, Danube University Krems

Prof. Dr. Martin Eppler, University of Lugano

Prof. Dr. Norbert Gronau, Universität Potsdam

Prof. Dr. Eric Schoop, Technische Universität Dresden

Frank Martin Hein, Bombardier Transportation

LONG PAPERS

Wissenstransfer mit Weblogs in KMU: Eine explorative Einzelfallstudie

Alexander Stocker[1], Klaus Tochtermann[2], Nikolaus Krasser[3]

[1]Institut für Vernetze Medien
JOANNEUM RESEARCH
Elisabethstrasse 20
A-8010 Graz
alexander.stocker@joanneum.at

[2]Know-Center GmbH
Inffeldgasse 21a
A-8010 Graz
ktochter@know-center.at

[3]Pentos AG
Landsberger Str. 6
D-80339 München
nikolaus.krasser@pentos.com

Abstract: Weblogs stellen textbasierte Inhalte in umgekehrt chronologischer Reihenfolge dar und erlauben zusätzlich Feedback in Form von Kommentaren. Einfachheit und Autonomie im Betrieb tragen vermutlich zusammen mit ihrer speziellen Eigenart, implizites Wissen zu externalisieren, zur steigenden Verbreitung bei. Als sozio-technische Systeme besitzen Weblogs Charakteristika, die das Verstehen und die Abschätzung ihrer Wirkung im betrieblichen Umfeld erschweren. Die Autoren untersuchen in diesem Beitrag, wie Wissenstransfer mit Hilfe eines Sets an internen Mitarbeiter-Weblogs in KMUs unterstützt werden kann. Der Beitrag dieser Arbeit zum State-of-the-Art der Weblog-Forschung liegt insbesondere in der Bezugsetzung der empirischen Ergebnisse aus der explorativen Fallstudie mit der Theorie zu Wissenstransfer.

1 Einleitung

Weblogs profitieren durch den derzeit herrschenden Trend in Internet-Technologien und Geschäftsmodellen mit Fokus auf nutzergenerierten Inhalten und leichtgewichtigen servicebasierten Architekturen. So schafft die mit Web 2.0 [16] betitelte Evolution des Webs neue Herausforderungen für das Wissensmanagement. Moderne Web-Anwendungen wie Wikipedia, Youtube oder Facebook demonstrieren, wie Nutzer ihr Wissen freiwillig und selbstorganisiert am Web anbieten. In dieser Web-Nutzung liegen neue, bisher nicht erwartete Möglichkeiten für die Wissensteilung. Die erfolgreiche Extraktion innovativer Muster und Strukturen aus dem Web 2.0 könnte eine Revolution für das Wissensmanagement in und um Organisationen darstellen. Mit „Web 2.0 in der

Unternehmenspraxis“ [1] oder „Enterprise 2.0“ [11] finden sich Publikationen, welche die Wirkung von Web-2.0-Anwendungen und Technologien im Kontext von Unternehmen im Allgemeinen untersuchen und damit eine erste Diskussion anstoßen.

Als „log of the web“, eine Bezeichnung, welche Jorn Barger zugerechnet wird, beziehen sich Weblogs auf Webseiten, welche Einträge in umgekehrt chronologischer Reihenfolge präsentieren [17]. Weblogs ermöglichen als sozio-technischer Untersuchungsgegenstand eine breite Basis für interdisziplinäre Forschung. So wurden Weblogs schnell zur ‚mainstream personal communication’ [18] für Millionen von Menschen, welche Wissen am Web bereitstellen und austauschen und sich dabei mit Gleichgesinnten vernetzen. Weblogs sind sowohl für Experten ein geeignetes Instrument, um ihre Expertise an eine breite Masse an Menschen zu kommunizieren, als auch für gewöhnliche User, die lediglich ihre Lebensgeschichte in ihrer Community präsentieren wollen [22]. In der Erforschung der Motivation der Blogger fanden Nardi u.a. [15] heraus, dass Blogs ein unglaublich vielfältiges Medium darstellen, welches sowohl für das spontane Zeigen von Emotionen, als auch für die Unterstützung von Gruppen und Community bildenden Maßnahmen herangezogen werden kann.

Was die Wirkung von Weblogs auf das Wissensmanagement im Unternehmenskontext betrifft, finden sich ebenfalls erste Diskussionen. So hat McAfee [14] für die Unterstützung der Wissensarbeit(er) im Unternehmen durch Wikis und Weblogs den Begriff „Enterprise 2.0“ geprägt. Beide Web-2.0-Anwendungen könnten dazu beitragen, Output und Praktiken der Wissensarbeiter sichtbarer zu machen und somit die Wissensarbeit insgesamt zu optimieren. Als Instrument des Wissensmanagements besitzen Corporate Weblogs Potenzial, zur Kodifizierung und Personalisierung von organisationalem Wissen beizutragen [10]. Aus der Literaturrecherche zeigt sich, dass empirische Studien zu Weblogs im Zusammenhang mit Unternehmen schon zum Teil und in stark unterschiedlicher Qualität vorliegen, ein Ruf nach systematischen Studien im Umfeld von Wissensmanagement und Wissenstransfer jedoch laut wird [8].

In Abschnitt 2 nehmen die Autoren Bezug auf bekannte, akademischer Literatur zu Corporate Weblogs. Während die Autoren bereits eine Einzelfallstudie [20] zu einem einzelnen besonderen Weblog in einem KMU durchgeführt haben, besteht das Ziel dieses Beitrags in der Untersuchung eines ganzen Sets an Mitarbeiter-Weblogs. Nach der Darstellung und Argumentation der Forschungsmethodik in Abschnitt 3 werden Fallstudiendesign, Ergebnisse und Interpretation in Abschnitt 4 präsentiert. Der Beitrag schließt mit der Präsentation vorläufiger Aussagen und einem Hinweis auf die Beschränkung der Generalisierbarkeit der Ergebnisse.

2 Corporate Weblogs

Die Anzahl an empirischen Publikationen über Weblogs in Unternehmen ist im Vergleich zu ihrer Popularität noch äußerst gering. Ein wesentlicher Grund besteht darin, dass interne Weblogs in Unternehmen vertrauliche, unternehmenskritische Informationen beinhalten, die nicht nach draußen diffundieren dürfen. Alle vier referenzierten Publikationen [6], [9], [12], [13] beziehen sich auf eine Einzelfallstudie

von Weblogs in multinationalen Grossunternehmen. Diese besitzen bereits eine entsprechend hohe Anzahl miteinander verlinkter Weblogs und spannen ein Weblog-Netzwerk auf. Solche Weblog-Netzwerke haben ähnliche Strukturen und Eigenschaften wie die Blogosphäre, ein Sammelbegriff für die Gesamtheit aller Blogs im Web. Die Analyse interner Weblog-Netzwerke in Großunternehmen kann auf der Basis extensiver elektronischer Netzwerkdaten erfolgen, welche Blogger und Kommentatoren als Knoten des Netzwerks durch Kommentare, Trackbacks oder Blogrolls als Kanten hinterlassen. Unglücklicherweise können Techniken, welche erfolgreich in Großunternehmen angewendet werden können [12], einschließlich einer sozialen Netzwerkanalyse basierend auf den elektronischen Spuren der Blogger, nicht auf dieselbe Art in KMUs angewandt werden.

Aufgrund der Tatsache, dass KMUs die Mehrheit aller Unternehmen weltweit darstellen, ist verglichen mit der Abstinenz an Untersuchungen zu internen Weblogs in KMU der Beitrag dieser Arbeit die Ausweitung des State-of-the-Art der Corporate-Weblog Forschung. Während Stocker und Tochtermann [20] explizit die Wirkung eines einzelnen Weblogs auf den Wissenstransfer untersucht haben, ist das Ziel der vorliegenden Arbeit die Wirkung eines ganzen Sets an Mitarbeiter-Weblogs in einem KMU zu untersuchen. Aus der Verknüpfung der Empirie mit der Theorie zu Wissenstransfer erhoffen sich die Autoren alle identifizierten Phänomene aus der Wissensmanagement Perspektive erklären zu können.

3 Forschungsmethodik

Die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag zur Wirtschaftsinformatik. Als betriebswirtschaftliches Vertiefungsfach definiert sich die Wirtschaftsinformatik „als Wissenschaft vom Entwurf und der Anwendung computergestützter Informationssysteme“ [19]. „Gegenstand der Wirtschaftsinformatik ist die Frage, wie Informations- und Kommunikationstechniken betriebswirtschaftliche Abläufe, Entscheidungsprobleme und Lösungsverfahren umgestalten können“ [19]. Als Methodik für diese Untersuchung wird Fallstudienforschung, welche in der Untersuchung von Informationssystemen ihre Berechtigung hat [2], verwendet. Der strukturelle Aufbau dieser Untersuchung orientiert sich an dem maßgeblich durch Yin definierten Aufbau von Fallstudienuntersuchungen. Yin [23] definiert eine Fallstudie als “… an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon within its real life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident“. Fallstudien liegen gegenüber anderen Forschungsstrategien eindeutig im Vorteil, wenn nachfolgende Merkmale gegeben sind [23]: (1) Bei den zu untersuchenden Fragestellungen handelt es sich um „wie“, oder „warum“ Fragen, (2) der Forscher kann im Gegensatz zur experimentellen Forschung wenig bis gar keine Kontrolle über die Ereignisse ausüben, (3) die Grenzen zwischen Kontext und dem zu untersuchenden Phänomen können nicht klar gezogen werden und (4) bei dem zu untersuchenden Phänomen handelt es sich um ein aktuelles Phänomen.

4 Durchführung der Einzelfallstudie

4.1 Fallstudiendesign

Das übergeordnete Ziel dieser Untersuchung bestand darin, die Auswirkungen eines Sets an Mitarbeiter-Weblogs auf den Wissenstransfer in einem KMU zu untersuchen. Aus diesem Grund entschlossen sich die Autoren zur Durchführung einer *explorativen Fallstudie*. Dieser Fallstudientypus ermöglicht die Gewinnung von Erkenntnissen zu einem aktuellen Phänomen insbesondere, wenn die Forschung noch kein ausreichendes theoretisches Fundament liefern kann. So eignen sich explorative Fallstudien für die Entwicklung von Hypothesen für weitere Untersuchungen [23]. Für den Beitrag dieser Untersuchung zur Corporate Weblog Forschung werden folgende forschungsleitende Fragen adressiert:

- Warum und auf welche Art nutzen KMUs interne Corporate Weblogs?
- Welche Motive haben Mitarbeiter in KMUs, ihr Wissen mit Kollegen über Weblogs zu teilen?
- Welchen Effekt erzielen Unternehmen mit einem ganzen Set an Mitarbeiter-Weblogs für das Wissensmanagement in KMUs?
- Wie können empirische Ergebnisse aus der Weblog-Forschung zur Wissenstransfer-Theorie in Beziehung gebracht werden.

Das Studiendesign war drei geteilt: Im *ersten Teil* wurde ein strukturiertes Interviews mit dem für das Thema Corporate Blogging verantwortlichen Geschäftsführer des KMUs geführt. Mit Fragen zu Ausgangssituation, den Zielen des Blog-Einsatzes und den Ergebnissen aus Sicht der befragten Person sollte mehr über das Phänomen herausgefunden werden. Der Interviewleitfaden berücksichtigte rund 30 offene Fragen und orientierte sich anhand der Projektmanagement-Phasen (1) Planung und Vorbereitung (2) Einführung, (3) Betrieb und (4) Evaluierung des Weblog Einsatzes. Die Informationen aus dem Interview dienten zur Beschreibung des Business-Case.

In einem *zweiten Teil* wurde eine Online-Befragung der Mitarbeiter unter Zuhilfenahme des Web-Tools limesurvey (limesurvey.org) durchgeführt, um eine Validierung der Aussagen aus dem Interview zu gewährleisten. Fragen zu Blog-Nutzung (F1-3), Information und Kommunikation (F4-5), Blogs und Aufgaben (F6-8), Motivation und Nutzen (F9-12), Kultur und Akzeptanz (F13-14) sowie zur Person (F15-17) wurden dabei gestellt. Der Aufruf zur Beantwortung des Fragebogens wurde zwei Mal wiederholt, um eine möglichst hohe Rücklaufquote zu erzielen. Die Online Befragung führte zu einem besseren Verständnis für die Perspektive der Mitarbeiter, welche als Wissensarbeiter Weblogs zur Unterstützung der betrieblichen Leistungserstellung einsetzen.

In einem *dritten Teil* entstand basierend auf den Ergebnissen von Interview und Online-Befragung ein rund 30 DIN-A4-Seiten umfassender Fallstudienreport, welcher dem interviewten Geschäftsführer zur Durchsicht und Diskussion dargeboten wurde.

4.2 Ergebnisse des Interviews

Bei der vorliegenden Einzelfallstudie handelt es sich um einen nachhaltigen Einsatz eines Sets an Mitarbeiter Weblogs in einem deutschen KMU aus der IT-Branche. Im Folgenden findet sich die Kurzfassung der Informationen aus dem Interview mit dem Geschäftsführer des KMU.

Das Hauptziel der bereits 2001 im Unternehmen eingeführten Mitarbeiter-Blogs war die Verbesserung von Effektivität und Effizienz in der internen Kommunikation. Ausschlaggebend für die Einführung von Weblogs war der empfundene Bedarf nach einer Verbesserung auf der Seite der Geschäftsleitung. Mitarbeiter sollen in den Blogs kommunizieren, was sie im Unternehmen tun, warum sie genau das tun und welchen Bezug ihr Tun zum Unternehmenserfolg hat. In den Blogs findet sich Wissen zu Projekt-Status Informationen, Lessons Learned aber auch besondere, nennenswerte Ereignisse im beruflichen und privaten Umfeld der Mitarbeiter. Aus Sicht der Geschäftsleitung wurden durch die Blogs eine effektive und zugleich effiziente Möglichkeit der Informationsverteilung sowie ein durch die Informationsträger selbst nutzernah dokumentiertes Angebot aufgabenrelevanter Informationen geschaffen. Die Stimulation einer verstärkten Interaktion der Mitarbeiter mit ihren Kollegen führte zu einer nachhaltigen Verbesserung des Informationsflusses im Unternehmen, was berufliche und private Informationen betrifft. Die eigenständige und eigenmotivierte Kommunikation der Mitarbeiter über Ziele und Tätigkeiten hat zudem die Selbstreflektion bei den beteiligten Mitarbeitern gefördert. Mitarbeiter-Blogs führten zu einer nachhaltigen Stärkung der partizipativen Unternehmenskultur.

Aus einer Wissensmanagement-Perspektive war das Ziel der Blogs, mehr Transparenz über die Wissensarbeit der Mitarbeiter im Unternehmen zu erzeugen. Außerdem sollte der Wissenstransfer zwischen den Mitarbeitern durch weitestgehende Selbstorganisation verbessert werden. So war es notwendig, sich eines Instruments zu bedienen, welches die Identifikation relevanter Wissensträger schnell und einfach zulässt. Der eigentliche Wissenstransfer konnte nach erfolgter Identifikation der Wissensträger über andere Kanäle wie E-Mail, Telefon oder Face-to-Face Meetings erfolgen. Durch die Reflektion der Mitarbeiter auf Inhalte in anderen Blogs wurde zudem der Wissensaustausch über das elektronische Medium berücksichtigt. Eine Einbringung privater Interessen sollte die Sozialisierung der Wissensträger im Unternehmen fördern und zu einem besseren Gesamtklima beitragen.

4.3 Ergebnisse der Online-Befragung

Von 33 befragten Mitarbeitern wurden 21 vollständig ausgefüllte Fragebögen retourniert, was einer *Rücklaufquote von 66%* entspricht. Um weitere Erkenntnisse aus der Studie ableiten zu können fand eine Gruppenbildung statt, welche Aussagen über Nutzertypen ermöglicht: Dabei wurde (1) nach der quantitativen Weblog-Nutzung in *Vielnutzer und Wenignutzer* und (2) nach dem subjektiv empfundenen individuellen Nutzen aus den Weblogs in *Begünstigte und Nichtbegünstigte* unterschieden. Vielnutzer waren jene 12 Mitarbeiter, die mehrmals täglich oder zumindest täglich in den Blogs *lesen*. Begünstigte waren jene 12 Mitarbeiter, die durch den Einsatz der Blogs *bessere*

Leistungen erbringen konnten, d.h. ihre Effektivität erhöhten. Für diese vier Nutzertypen wurden Mittelwerte der Antworten auf alle Fragen errechnet und miteinander verglichen. Antworten mit signifikanten Unterschieden bei den Mittelwerten (Delta > 0,5) wurden in der Auswertung separat interpretiert.

(F1-3): Weblog Nutzung: Um durch Weblogs einen nachhaltigen Effekt auf das Wissensmanagement zu erzielen, ist eine hohe Akzeptanz der Mitarbeiter für das Instrument eine zwingende Voraussetzung. So wurde in der Untersuchung herausgefunden, dass im Unternehmen eine äußerst intensive Weblog Nutzung herrscht. Fast die Hälfte der befragten Mitarbeiter liest Weblogs zumindest wöchentlich, ein Großteil sogar täglich. Mit 60% schreiben deutlich über die Hälfte der Mitarbeiter zumindest wöchentlich Inhalte. Der Großteil konzentriert sich beim Schreiben von Beiträgen auf den eigenen Blog. Vielnutzer *schreiben* durchschnittlich auch häufiger Beiträge, als Wenignutzer. Dieses Ergebnis ist insofern interessant, da nicht notwendigerweise eine Korrelation zwischen Lesen und Schreiben in der Nutzung bestehen muss. So scheinen Vielnutzer den Nutzen aus Weblog besser zu verstehen, als Wenignutzer. Vielnutzer beantworten mehr Kommentare und stimulieren den Wissenstransfer damit stärker. Begünstigte stellen Wissen in kürzeren Abständen im Blogs bereit, als Nichtbegünstigte.

(F4-5): Information und Kommunikation: Den Wissensbedarf im Hinblick auf die Erledigung ihrer betrieblichen Aufgaben erledigen Mitarbeiter überwiegend mittels EMail und noch vor formellen und informellen Face-to-Face Gesprächen und Telefongesprächen. Weblogs werden nicht als Ersatz der klassischen Kommunikationsinstrumente verstanden, sondern als Ergänzung. In Weblogs sammelt sich durch die selbstorganisierte Mitarbeiteraktivität Wissen, welches sonst im Unternehmen nicht explizit in einer elektronischen Datenbank vorliegt, wodurch die Identifikation relevanter Wissensträger erleichtert wird, welche zum Teil aber über andere Kanäle kontaktiert werden. *Vielnutzer* und *Begünstigte* finden durchschnittlich öfter relevante Information in Blogs als Wenignutzer und Nicht-Begünstigte. Mit dem Grad der Nutzung steigt der Wert der Blogs, was die Beschaffung relevanter Informationen betrifft.

(F6-8): Blogs und Aufgaben: Mitarbeiter führen zum größten Teil wissensintensive Aufgaben durch, welche neue Lösungswege und den Input der Kollegen bei der Lösungsfindung erfordern. Weiters sehen sich Mitarbeiter im Rahmen ihrer betrieblichen Aufgaben als Experten und erzeugen durch ihre Arbeit neues Wissen, welches es zu dokumentieren gilt. Ein solches Umfeld bestärkt nach Ansicht der Autoren die nachhaltige Wirkung von Weblogs. Es scheint, dass Blogs die Anforderungen von Wissensträgern, welche kollaborative Wissensarbeit erledigen, gut erfüllen. Weiters identifizieren sich Mitarbeiter durchwegs stark mit Organisation, Team und Fachgebiet. Auch dieser Umstand trägt nach Ansicht der Autoren zu einer Weblog-freundlichen Stimmung bei, weil er einen positiven Einfluss auf die Wissensteilung im Unternehmen hat. Was die Wahrnehmung von Weblogs durch die Wissensarbeiter betrifft, so empfindet sie der Großteil der Mitarbeiter als einfach zu bedienende Werkzeuge, welche die Zusammenarbeit zwischen den gleichberechtigten Bloggern fördern, Transparenz über Wissen erzeugen und zum Mitmachen anregen. *Vielnutzer* bekennen sich noch

stärker zu den positiven Effekten von Weblogs, was signalisiert, dass viele mit Weblogs genannte Vorteile aus der Nutzung entstehen.

(F9-12): Motivation und Nutzen: Bei der Untersuchung von Bedingungen, unter welchen Mitarbeiter Beiträge in Weblogs erstellen stießen Forscher auf eine soziale Dynamik, welche der Teilung von Wissen unterliegt. Wissenstransferszenarien leiden für gewöhnlich unter einem Phänomen, welches als soziales Dilemma [3], [4] in der Forschung bekannt ist. Cabrera und Cabrera [3] liefern eine sozio-ökonomische Antwort für dieses Phänomen, während sie Wissensteilung als ein Problem sozialer Kooperation behandeln. In derartigen Dilemmas maximieren Individuen ihren eigenen Nutzen und verursachen durch eine nicht kooperative Strategie kollektiven Schaden. Nicht kooperierende Mitarbeiter sehen wenig Nutzen darin, Wissen zu explizieren. Würden jedoch alle Mitarbeiter eine nicht kooperative Strategie vorziehen, käme es nie zu einer organisationalen Wissensbasis. In diesem Fall wäre der durch alle Mitarbeiter verursachte Schaden für die Organisation größer, als die Summe der individuellen Kosten der Mitarbeiter für die Bereitstellung von Wissen. Als mögliche Auswege aus diesem „Knowledge Sharing Dilemma“ schlagen Cabrera und Cabrera [3] beispielsweise drei Strategien vor: Eine Veränderung der Nutzenfunktion *(restructuring the pay-off function)*, eine Erhöhung der persönlichen Zugkraft der Beiträge *(increase perceived efficacy of individual contributions)* und die Bildung von Zugehörigkeit und Gruppenindentität *(establish group identity and personal responsibility)*.

In der Untersuchung von Discretionary Databases, d.h. Datenbanken, in welche Nutzer freiwillig Daten einstellen, stießen Thorn und Conolly [21] auf ein ähnliches Phänomen. Sie fanden heraus, dass diese generell an einem Mangel an nutzergenerierten Daten leiden. Obwohl sich die Informationstechnologie stetig weiterentwickelt und den Aufwand für die Bereitstellung von Daten reduziert, sehen Thorn und Conolly wenig Anzeichen für die parallele Entwicklung eines Verständnisses zur effektiven Nutzung dieser Technologien. Als eine moderne Ausprägung von Discretionary Databases konnten Weblogs die Kosten für Individuen in der Wissensteilung reduzieren, jedoch nicht neutralisieren.

Aus diesen einschlägigen Forschungsarbeiten geht hervor, dass für die Untersuchung von Wissenstransfer durch Weblogs die Kenntnis über Motivation und Nutzen aus Sicht der Wissensarbeiter wesentlich ist, um mögliche Auswirkungen des „Knowledge Sharing Dilemmas“ zu untersuchen. Der Hauptgrund für die Nutzung von Weblogs aus Sicht der Wissensarbeiter liegt im analysierten Unternehmen in der Herstellung von Transparenz über betriebliche Aktivitäten. Mitarbeiter wollen einerseits Aktivitäten kommunizieren und andererseits Wissen über die Aktivitäten ihrer Kollegen erwerben. Weblogs zeichnen sich aus, Transparenz über Wissen und Wissensträger im Unternehmen zu schaffen und erleichtern die Identifikation relevanten Wissens und relevanter Wissensträger. Was die Sozialisierung über Wissenstransfer betrifft, so überwiegt das Bereitstellen von Wissen über berufliche Aktivitäten vor privaten Aktivitäten. *Vielnutzer* und *Begünstigte* bekennen sich stärker dazu, in Weblogs relevantes Wissen zu finden. *Begünstigte* schreiben durch Weblogs eher weniger EMails und reduzieren so den Information Overload im Unternehmen.

Als Motiv zur Wissensteilung durch Weblogs steht an erster Stelle *Reziprozität* [5], also die Förderung der Wissensteilung durch andere mit Hilfe eigener Beiträge. *Perceived Efficacy* [3], also der Glaube, dass eigene Beiträge für Kollegen wertvoll sind, zeigt sich ebenfalls als Motiv. Im Interview betonte die Geschäftsführung, die positive Wirkung eines „sanften Drucks". Dieser *Social Pressure* wird auch in der Online Befragung als Motivator bestätigt. Die Tatsache, selbst nützliches Wissen aus Weblogs erhalten zu haben (wiederum *Reziprozität*) schließt den Kreis der wesentlichen Motive. *Vielnutzer* und *Begünstigte* bekennen sich stärker zu Reziprozität und Perceived Efficacy. Beide Nutzertypen haben den Nutzen von Weblogs für sich schneller erkannt und konnten so indirekt ihren *Pay-Off* erhöhen indem sie mehr Vorteile aus der Nutzung lukrierten. Was die weitere Erhöhung des Pay-Offs betrifft, so wurde zusätzlich eine monetäre Incentivierung vorgenommen. Das Erstellen von Beiträgen in Weblogs wirkt sich, wenn auch sehr gering, auf den variablen Gehaltsanteil der Mitarbeiter aus.

Mit Weblogs erzielte das Unternehmen fassbare Auswirkungen auf die zu erbringenden betrieblichen Leistungen. Ein großer Teil der Mitarbeiter konnte durch Weblogs Effektivität und Effizienz in der Leistungserbringung verbessern. Weblogs vermochten außerdem Wissensaustausch und Zusammenarbeit in der gesamten Organisation zu verbessern. Wiederum konnten *Vielnutzer* und *Begünstigte* für sich stärkere Vorteile lukrieren und erkannten spürbarer den Erfolg der Weblogs für die Organisation.

(F13-14): Kultur und Akzeptanz: Mitarbeiter genossen viel Freiheit in der Gestaltung ihrer Tätigkeiten, teilten Ideen und Wissen gern und waren zudem kreativ. Sie erhielten in Bezug auf zu treffende Entscheidungen viel Mitspracherecht und konnten durch ihre Mitbestimmung Strukturen und Abläufe ändern. Ein derartiges Umfeld scheint geeignet zu sein, um interne Mitarbeiter-Blogs gedeihen zu lassen. Zum Teil werden die Blogs auch dazu beigetragen haben, ein solches Umfeld im Unternehmen zu stimulieren.

Mitarbeiter empfanden es als Hindernis für die Weblog Nutzung, wenn Einpflegen und Finden von Wissen einen hohen Aufwand darstellt und nur wenige Inhalte in den Weblogs aufscheinen. Vermittlung von Transparenz über Wissen, mangelnde Konfliktfähigkeit bei den Mitarbeiten und die mögliche Tatsache, dass nur bestimmte Mitarbeiter alles sehen/ bearbeiten dürfen, wurde nicht als Hindernis erkannt. Das ist überraschend, da ja nicht immer alle Mitarbeiter Transparenz und Nachvollziehbarkeit befürworten müssen. Wiederum glauben *Vielnutzer* und *Begünstigte* weniger stark, dass es die Nutzung von Blogs hinderlich macht, wenn das Finden und Einpflegen von Wissen einen höheren Aufwand verursacht und nur wenig Wissen in den Blogs vorhanden ist. *Vielnutzer* sehen deutlich weniger Akzeptanzprobleme, als Wenignutzer. Dies kann so interpretiert werden, dass die Akzeptanz für Blogs mit zunehmender Nutzung zunimmt, weil die Vorteile aus den Blogs klarer erkannt werden.

(F15-F17): Angaben zu den Befragten: Über die Hälfte der Mitarbeiter war zwischen 36 und 40 Jahre alt, keiner war jünger als 26 Jahre. Rund die Hälfte der Befragten bezeichnete sich als normale Mitarbeiter, etwa ein Viertel als Projektmitarbeiter, was eine zufrieden stellende Streuung der Befragung über alle Mitarbeiter ergibt und die Aussagekraft der explorativen Studie erhöht. Vielnutzer waren nicht implizit stärker mit leitenden Positionen verbunden.

5 Beschränkung der Forschungsergebnisse

Einzelfallstudien erlauben eine intensivere Betrachtung eines Phänomens aus unterschiedlichen Perspektiven. Was die Verallgemeinerung der Forschungsergebnisse betrifft, so ist *eine* Beschränkung bei Fallstudienforschung erwähnenswert: Die Ergebnisse dieser Studie wurden durch die Untersuchung *eines Sets an Mitarbeiter Weblogs* aus *einem einzelnen KMU* generiert, was sich erstmals negativ auf die Generalisierbarkeit auswirkt. Jedoch treffen Einzelfallstudien verglichen mit Umfragen keine Aussagen über eine gesamte Population [23], im Gegensatz zu Methoden, welche auf statistischer Generalisierung basieren. Ein Einzelfall wird so gewählt, als wähle der Forscher in einem Labor ein Thema für ein neues Experiment. Der durch Fallstudien erzielbare Erkenntnisfortschritt entsteht durch Generierung von Aussagen und dem Testen von Theorien und ist mit dem anderer Forschungsmethoden vergleichbar [7], [23]. Die Entscheidung für eine Einzelfallstudie resultierte aus einer Umfeldbeobachtung und dem Ergebnis, dass ein entsprechend großes Set an Mitarbeiter-Weblogs in KMUs kaum vorgefunden wird. Was die Neuartigkeit und Komplexität des Themas betrifft, scheint eine rein quantitative Forschung damit wenig zielführend. Eine Einzelfallstudie erschien daher zur Generierung erster Ergebnisse und Aussagen für die weitere Forschung gerechtfertigt.

6 Zusammenfassung und Diskussion

Das Ziel dieser Einzelfallstudie bestand in der Untersuchung der Auswirkungen eines Sets an Mitarbeiter Weblogs auf den Wissenstransfer in einem KMU. Insbesondere durch Verknüpfung der empirischen Ergebnisse mit der Theorie zu Wissenstransfer soll einen Beitrag für die noch junge Weblog-Forschung erwirkt werden. Die Motivation für diesen Beitrag resultierte aus der Tatsache, dass akademische Untersuchungen zu Corporate Weblogs lediglich umfassende Weblog-Netzwerke in Großunternehmen berücksichtigten, während die meisten Unternehmen weltweit jedoch KMUs darstellen.

Auf Basis der vorliegenden explorativen Fallstudie lassen sich folgende vorläufige Aussagen treffen: Mitarbeiter-Weblogs erzeugen in KMU trotz geringerer Anzahl und Überschaubarkeit an Kommunikationskanälen einen nachhaltigen Nutzen für das Wissensmanagement. Sie schaffen Transparenz über Wissen und vereinfachen die Identifikation relevanter Wissensträger. Wissensaustausch findet in KMUs trotz Weblogs zum Großteil abseits elektronischer Medien unter Zuhilfenahme von traditionellen Kommunikationsmitteln statt. Mit dem Grad der Nutzung steigt der Wert von Mitarbeiter-Weblogs, was die Beschaffung aufgabenrelevanten Wissens betrifft. Reziprozität und Perceived Efficacy sind auch in KMU-Szenarien wesentliche Motive für nachhaltigen Wissenstransfer. Wenn Wissensarbeiter den Wert von Weblogs erkennen, sinken ihre Barrieren und Hemmschwellen. Für Weblogs in KMUs gilt, dass aus einer hohen quantitativen Nutzung, ein hoher qualitativer Nutzen entspringt. Was Weblogs betrifft, ist demzufolge der Nutzen ein Resultat der Nutzung. Ein sanfter Druck durch die Geschäftsleitung trägt zur Stimulation des Wissenstransfers bei. Das Knowledge Sharing Dilemma tritt in KMUs auch im Zusammenhang mit Weblogs auf.

Literaturverzeichnis

[1] BACK, A.; GRONAU, N.; TOCHTERMANN, K.: Web 2.0 in der Unternehmenspraxis: Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software, Oldenbourg Verlag München, 2008.
[2] BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D. K.; MEAD, M.: The Case Research Strategy in Studies of Information Systems, in MIS Quarterly, Vol. 11, No. 3, 1987.
[3] CABRERA, A. AND CABRERA, E.: Knowledge Sharing Dilemmas, in Organization Studies, Vol. 23, No. 5, pp. 687-710, 2002.
[4] CRESS, U.; BARQUERO, B.; BUDER, J.; HESSE, F.W.: Social Dilemma in Knowledge Communication via Shared Databases, in Communication Research, Vol. 33, No. 5, 370-390, 2006.
[5] DAVENPORT, T. AND PRUSAK, H., Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know, Harvard Business School Press, Boston, 2000.
[6] EFIMOVA, L.; GRUDIN, J., Crossing Boundaries: A Case Study of Employee Blogging, in: Proceedings of the Fortieth Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-40), Los Alamitos: IEEE Press, 2007.
[7] EISENHARDT, K.M.: Building Theories from Case Study Research, in: Academy of Management Review, Volume 14, Number 4, 532-550, 1989.
[8] GRUDIN, J.: Enterprise Knowledge Management and Emerging Technologies, Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Science (HICSS-39), 2006.
[9] JACKSON, A.; YATES, J.A.; ORLIKOWSKI, W.: Corporate Blogging: Building community through persistent digital talk, in: Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences, 2007.
[10] KAISER, S. AND MÜLLER-SEITZ, G.: Knowledge Management via a Novel Information Technology – The Case of Corporate Weblogs, Proceedings of International Conference on Knowledge Management (I-KNOW' 05), Graz, 2005.
[11] KOCH, M.; RICHTER, A.: Enterprise 2.0: Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen, Oldenburg Verlag, München, 2007.
[12] KOLARI, P.; FININ, T.; LYONS, K.; YESHA, Y.; YESHA Y.; PERELGUT, S.; HAWKINS; J.: On the Structure, Properties and Utility of Internal Corporate Blogs, in Proceedings of ICWSM – International Conference of Weblogs and Social Media, 2007.
[13] KOSONEN, M, HENTTONEN, K.; ELLONEN, H-K.: Weblogs and internal communication in a corporate environment: a case from the ICT industry, in International Journal of Knowledge and Learning, Vol. 3, No. 4/5, pp. 437-449, 2007.
[14] MCAFEE, A.: Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration in: MITSloan Management Review, 2006.
[15] NARDI, B.; SCHIANO, D.J., GUMBRECHT, M., SWARTZ, L.: Why We Blog, in Communication of the ACM, Volume 47, Issue 12, pp. 41-46, 2004.
[16] O'REILLY, T.: What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/ what-is-web-20.html, 2005, accessed on 28 01 2008.
[17] PAQUET, S.: Personal knowledge publishing and its uses in research, http://www.knowledgeboard.com/item/253, 2003, accessed on 29 01 2008.
[18] ROSENBLOOM, A.: The Blogosphere, in Communications of the ACM, 2004.
[19] SCHEER, A.-W.: Gegenstand der Wirtschaftsinformatik. Wirtschaftsinformatik: eine junge Wissenschaft, in: KÜTING, K. UND SCHNORBUS, A (Hrsg), Betriebswirtschaftslehre., Frankfurt/M., 1992.
[20] STOCKER, A.; TOCHTERMANN, K.: Investigating Weblogs in Small and Medium Enterprises: An Exploratory Case Study, in Proceedings of 11th International Conference on Business Information Systems – BIS '08 (2nd Workshop on Social Aspects of the Web), Innsbruck, 2008.

[21] THORN, B. AND CONOLLY, T.: Discretionary data bases: A theory and some experimental findings, in Communication Research 14(5), pp. 512-528, 1987.
[22] WAGNER, C. AND BOLLOJU, N.: Supporting Knowledge Management in Organizations with Conversational Technologies: Discussion Forums, Weblogs, and Wikis, in Journal of Database Management 16, No. 2, i-viii, 2005.
[23] YIN, R.: Case study research: design and methods, Sage Publications, 1984.

Anhang

Fragen	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert Vielnutzer	Mittwelwert Wenignutzer	Mittelwert Begünstigte	Mittelwert Nicht-begünstigte
F1: Sie lesen Informationen in internen Weblogs	**2,1**	**0,9**	1,5	3,0	2,0	2,3
F2: Sie schreiben Informationen in eigenen Weblog	**3,1**	**0,9**	2,8	3,6	2,8	3,7

Abbildung 1: Häufigkeit der Weblog Beiträge (1=mehrmals täglich | 5=seltener als monatlich)

Fragen	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert Vielnutzer	Mittwelwert Wenignutzer	Mittelwert Begünstigte	Mittelwert Nicht-begünstigte
F3: Wie oft führen Sie folgende Aktionen im Zusammenhang mit eigenen und/oder fremden Weblogs durch?						
Kurze Einträge in den eigenen Weblog schreiben	**1,6**	**0,9**	1,2	2,1	1,2	2,1
Kommentare im eigenen Weblog beantworten	**2,1**	**1,1**	1,7	2,4	1,8	2,4
Lange Einträge in den eigenen Weblog schreiben	**2,4**	**0,8**	2,4	2,5	2,3	2,6
Kurze Kommentare in fremde interne weblogs schreiben	**2,7**	**0,8**	2,5	2,9	2,7	2,8
Auf Einträge aus fremden Weblogs im Weblog beziehen	**2,8**	**1,0**	2,7	2,9	2,3	3,5
Lange Kommentare in fremde interne weblogs schreiben	**3,4**	**0,8**	3,4	3,5	3,2	3,8

Abbildung 2: Häufigkeit der Weblog Beiträge (1=häufig | 4=nie)

Fragen	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert Vielnutzer	Mittwelwert Wenignutzer	Mittelwert Begünstigte	Mittelwert Nicht-begünstigte
F4: Die zur Erledigung Ihrer betrieblichen Aufgaben relevanten Informationen finden Sie ...						
in Ihren E-Mails	**1,4**	**0,7**	1,6	1,2	1,4	1,4
bei formellen Face-to-Face Meetings	**1,5**	**0,6**	1,4	1,6	1,5	1,4
bei informellen Face-to-Face Gesprächen (zB Kaffeeküche)	**1,5**	**0,6**	1,4	1,7	1,5	1,6
bei Telefongesprächen	**1,7**	**0,8**	1,8	1,6	1,5	1,9
im Web (Foren, Portale, Social Networking Plattformen, ..)	**1,7**	**0,8**	1,7	1,8	1,8	1,7
in Weblogs	**2,0**	**0,8**	1,8	2,3	1,8	2,4
über Instant Messaging (zB Skype, MSN Messenger)	**2,0**	**0,9**	1,8	2,4	1,8	2,4
im DMS und/oder am Dateiserver	**2,2**	**0,9**	2,3	2,1	2,3	2,1
F5: Wie verhalten Sie sich im Umgang mit dem Web?						
Sie nutzen Wikipedia	**1,4**	**0,6**	1,4	1,4	1,3	1,6
Sie lesen externe Blogs	**2,2**	**0,9**	2,3	2,1	2,3	2,1
Sie werden zum Thema Web um Rat gefragt	**2,4**	**1,0**	2,4	2,3	2,3	2,6
Sie geben Tipps zu Web-2.0-Werkzeugen	**2,9**	**1,2**	3,0	2,7	2,7	3,1
Sie schreiben in Wikis	**3,2**	**0,7**	3,1	3,3	3,2	3,2
Sie kommentieren in fremden externen Blogs	**3,2**	**0,7**	3,2	3,3	3,1	3,4
Sie publizieren in einen eigenen externen Blog	**3,3**	**1,1**	3,0	3,7	3,0	3,7

Abbildung 3: Information und Kommunikation (1=trifft zu | 4=trifft nicht zu)

Fragen	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert Vielnutzer	Mittwelwert Wenignutzer	Mittelwert Begünstigte	Mittelwert Nicht-begünstigte
F6: Inwiefern treffen die folgenden Aussagen auf Ihre betriebliche Aufgaben in Ihrer Organisation zu?						
Was Ihre Aufgaben betrifft, sehen Sie sich als Experte	**1,7**	**0,6**	1,8	1,7	1,5	2,0
Ihre Aufgaben erfordern neue Lösungswege	**1,8**	**0,8**	1,9	1,6	1,6	2,0
Ihre Aufgaben erfordern zur Lösung den Input von Kollegen	**1,8**	**0,7**	1,9	1,7	1,9	1,7
Ihr aufgabenbezogenes Wissen sollte dokumentiert werden	**1,8**	**0,8**	1,9	1,7	1,6	2,1
Ihre Arbeit schafft neues Wissen	**1,9**	**0,7**	2,0	1,7	1,7	2,1
Sie erledigen größtenteils Routineaufgaben	**2,7**	**0,7**	2,8	2,6	2,7	2,7
F7: Sie identifizieren sich sehr stark mit ...						
Ihrer Organisation	**1,2**	**0,4**	1,2	1,3	1,3	1,2
Ihrem Fachgebiet	**1,4**	**0,6**	1,4	1,3	1,3	1,6
Ihrem Team	**1,4**	**0,6**	1,3	1,4	1,2	1,7
F8: Bitte geben Sie an, ob die folgenden Eigenschaften auf Weblogs in Ihrer Organisation						
Alle Benutzer haben die gleichen Rechte	**1,7**	**0,8**	1,7	1,8	1,8	1,6
Schaffen Transparenz von Wissen und/oder Inhalten	**1,8**	**0,7**	1,6	2,0	1,5	2,1
Fördern die Zusammenarbeit	**1,8**	**0,9**	1,5	2,1	1,6	2,0
Sind einfach zu bedienen	**1,8**	**0,9**	1,7	1,9	1,8	1,8
Regen zum Mitmachen an	**2,0**	**0,7**	1,8	2,2	1,7	2,3

Abbildung 4: Weblogs und Aufgaben (1=trifft zu | 4=trifft nicht zu)

Fragen	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert Vielnutzer	Mittwelwert Wenignutzer	Mittelwert Begünstigte	Mittelwert Nicht-begünstigte
F9: Sie nutzen Weblogs im Rahmen der Erledigung Ihrer betrieblichen Aufgaben, weil Sie ...						
andere über Ihre Arbeit informieren	**1,4**	**0,5**	1,3	1,4	1,3	1,6
darin beobachten können, was in der Organisation passiert	**1,4**	**0,5**	1,3	1,6	1,3	1,6
sich mit Kollegen über arbeitsbezogene Themen unterhalten	**1,9**	**0,7**	1,8	2,1	1,6	2,3
die für Ihre Arbeit relevanten Informationen dort finden	**2,1**	**0,8**	1,9	2,4	1,7	2,8
sich dort mit Kollegen über Privates austauschen können	**2,5**	**0,7**	2,3	2,7	2,5	2,4
damit ihrer Arbeit vereinfachen	**2,5**	**1,0**	2,5	2,6	1,9	3,3
dadurch weniger E-Mails schreiben	**2,8**	**1,1**	2,4	3,2	2,1	3,7
dadurch weniger E-Mails bekommen	**2,9**	**1,0**	2,7	3,2	2,3	3,8
dadurch an weniger Meetings teilnehmen müssen	**3,0**	**1,0**	2,7	3,3	2,4	3,7
F10: Sie fügen Informationen in Weblogs hinzu, weil Sie sich davon erwarten, ...						
durch Ihre Nutzung auch Kollegen zur Nutzung anzuregen	**2,0**	**0,9**	1,9	2,1	2,0	2,0
dass Ihre Beiträge für andere Mitarbeiter sehr wertvoll sind	**2,2**	**1,0**	1,9	2,6	1,9	2,5
die Wünsche Ihrer Kollegen zu erfüllen	**2,3**	**0,8**	2,6	1,9	2,1	2,7
sich für Wzissen aus Weblogs revanchieren	**2,4**	**0,9**	2,2	2,7	2,2	2,6
allgemein einen Vorteil für sich zu ziehen	**2,5**	**0,9**	2,5	2,6	2,2	3,0
Ihren Ruf in Ihrer Organisation zu verbessern	**2,7**	**0,9**	2,8	2,6	2,6	2,8
die Wünsche Ihrer Vorgesetzten damit zu erfüllen	**2,7**	**1,2**	2,9	2,4	2,6	2,9
eine Gegenleistung von Ihren Kollegen dafür zu erhalten	**3,1**	**0,9**	2,9	3,3	2,7	3,5

Abbildung 5: Motivation und Nutzen (1=trifft zu | 4=trifft nicht zu)

Fragen	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert Vielnutzer	Mittwelwert Wenignutzer	Mittelwert Begünstigte	Mittelwert Nicht-begünstigte
F11: Weblogs in Ihrer Organisation haben Ihnen dabei geholfen ...						
Leistungen schneller zu erbringen	**2,3**	**1,1**	2,1	2,6	1,5	3,3
Ihre Arbeit zu erleichtern	**2,4**	**0,9**	2,3	2,6	1,8	3,2
Bessere Leistungen zu erbringen	**2,4**	**1,1**	2,2	2,7	1,6	3,4
Professionellen Status in der Organisation verbessern	**2,7**	**0,8**	2,5	2,9	2,4	3,0
Sozialen Status in der Organisation verbessern	**3,0**	**0,7**	3,0	2,9	2,8	3,2
F12: Aus Ihrer Sicht haben Weblogs Ihrem Team/Ihrer Organisation dabei geholfen..						
Den Wissensaustausch zu verbessern	**1,6**	**0,7**	1,6	1,7	1,4	1,9
Die Zusammenarbeit zu verbessern	**1,7**	**0,8**	1,7	1,8	1,4	2,1
Neue Möglichkeiten für Projekte zu ergründen	**2,0**	**0,8**	2,1	1,9	1,8	2,2
Abläufe zu verbessern	**2,0**	**1,0**	1,9	2,2	1,6	2,7
Bessere Leistungen zu erbringen	**2,4**	**0,9**	2,2	2,7	1,8	3,1
Leistungen schneller zu erbringen	**2,5**	**0,9**	2,3	2,7	1,9	3,2

Abbildung 6: Individueller und organisationaler Nutzen (1=trifft zu | 4=trifft nicht zu)

Fragen	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert Vielnutzer	Mittelwert Wenignutzer	Mittelwert Begünstigte	Mittelwert Nicht-begünstigte
F14: Welche Bedingungen machen die Nutzung von Weblogs für Sie hinderlich?						
Finden von Wissen stellt einen hohen Aufwand dar	**2,2**	**1,0**	2,6	1,8	2,5	1,9
Nur wenige Mitarbeiter erstellen Beiträge	**2,5**	**0,9**	2,4	2,6	2,4	2,6
Einpflegen von Wissen ist sehr aufwendig	**2,5**	**1,1**	2,9	2,0	3,0	1,9
Nur wenige Inhalte sind darin vorhanden	**2,7**	**1,2**	3,0	2,2	3,2	2,0
Nur bestimmte Mitarbeiter dürfen alles sehen	**3,0**	**1,3**	3,1	2,9	3,3	2,7
Nur bestimmte Mitarbeiter dürfen alles bearbeiten	**3,1**	**1,2**	3,2	3,0	3,2	3,0
Vermitteln zu viel Transparenz	**3,2**	**0,8**	3,3	3,2	3,3	3,2
Andere möchten nicht, dass Inhalte verändert werden	**3,3**	**1,0**	3,3	3,2	3,3	3,2

Abbildung 7: Kultur und Akzeptanz (1=hinderlich | 4=nicht hinderlich)

Danksagung: Das Know-Center wird im Rahmen des Österreichischen COMET-Programms – Competence Centers for Excellent Technologies – gefördert. Das Programm steht unter der Schirmherrschaft des Österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, des Österreichischen Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Landes Steiermark. Die Abwicklung des Programms erfolgt durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG.

Modernes Wissensmanagement und karrierestrategisches Handeln – ein Gegensatz?

Prof. Dr. Christiane Funken, Alexander Stoll, MA

Institut für Soziologie
Technische Universität Berlin
Franklinstr. 28/29
10587 Berlin
Alexander.Stoll@TU-Berlin.de

Abstract: Der Vortrag behandelt das Verhältnis von Wissensmanagement (WM) und interner Unternehmenskommunikation (UK) aus soziologischer Perspektive. Dabei wird – auf Basis erster Ergebnisse laufender Forschung – die Relevanz der Weitergabe von Wissen sowie des Aufbaus einer Reputation als ExpertIn für die eigene Karriere als Bindeglied zwischen WM und UK identifiziert.

1 Wissensgesellschaft und Wissensmanagement

Ausgangspunkt für eine soziologische Auseinandersetzung mit dem Thema Wissensmanagement (WM) ist die Identifikation gesellschaftlicher Indikatoren, die zur Entstehung des Gegenstandes selbst beigetragen haben. Diese finden sich a) im Übergang zur Informations- bzw. Wissensgesellschaft b) dem steigenden Druck auf Unternehmen in Puncto Flexibilität und Innovativität aufgrund globalisierter Märkte und c) der daraus resultierenden Bedeutung der Ressource Wissen für das Management von Wirtschaftsunternehmen. Dies erfordert nicht nur einen effektiven Umgang mit bestehendem Wissen, sondern die ständige Produktion und Verwertung neuen Wissens durch Organisationen. In der Folge ist die Rede von "intelligenten Organisationen", "Wissensarbeit" und "intelligenten Gütern" [Wi98].

Das Bemühen von Wirtschaftsunternehmen, der neuen Bedeutung des Wissens gerecht zu werden, wird allerdings durch mehrere Faktoren verkompliziert: 1. eine Wissensexplosion, die nicht nur durch eine exponentiell ansteigende Wissensproduktion, sondern auch durch eine immens beschleunigte Wissensrevision gekennzeichnet ist, 2. die fortschreitende Fragmentierung von Wissen durch immer stärkere Spezialisierung und 3. die global verteilte Organisation der Wissensproduktion (Klassifikation nach [PRR98]) in mehr oder minder virtualisierten Unternehmen[1], die zudem auch noch

[1] Virtualisierung beschreibt den Umstand, dass Arbeit aufgrund vorhandener IuK-Technologien, globalisierter Märkte und den daraus resultierenden Anforderungen der Flexibilität und Kundenorientierung heute in *ortsübergreifenden Zusammenhängen* organisiert werden *kann* und *wird*. Kommunikation in diesen

immer stärker prozessorientiert und modular, d.h. projektbasiert strukturiert sind.[2] Hieraus ergeben sich – insbesondere für innovative und wissensintensive Branchen – eine steigende Bedeutung von *ExpertInnen* und die Notwendigkeit, diese im Bedarfsfall schnell identifizieren und zu Projektteams zusammenstellen zu können.

Wissensmanagement ist mittlerweile zum vielbeachteten Managementkonzept geworden. Bei der praktischen Umsetzung von Wissensmanagement-Konzepten wird seitens der Soziologie jedoch häufig kritisiert, dass ein verkürztes, eher instrumentelles Verständnis von Wissen zugrundegelegt wird [Kn05]. In der Folge werden oft technische "Lösungen" implementiert, ohne die "soziale Dimension" des Wissens und seiner Organisation und Produktion zu berücksichtigen (vgl. ebd.). In den Wirtschaftswissenschaften z.B. wird Wissen oft mit Information synonym verwendet ([He05], [Ko00]). Versuche, Wissen, Informationen und Daten voneinander abzugrenzen, ordnen die drei Begriffe meist als Kontinuum zunehmender Kontextualisierung und Komplexität: Aus Daten werden Informationen und daraus letztendlich Wissen ("Wissenstreppe", [No99], "Wissenshierarchie", [RK96]). Die Abgrenzung der einzelnen Begriffe gegeneinander erfolgt allerdings mitunter ungenau (vgl. [He05]). Für Ansätze des Wissensmanagement, die sich vom reinen *Informationsmanagement* abgrenzen wollen, ist dies zwangsläufig unbefriedigend. Anscheinend basiert diese unklare Grenzziehung auf einer Vorstellung von Wissen als eine Art *Objekt*, das sich über ein nachrichtentechnisches 'Paketmodell' der Kommunikation direkt von einer Person zur anderen transferieren ließe. [Sc96] Aus wissenssoziologischer Sicht stellt sich mit Bezug auf WM hingegen die Frage, ob Wissen *überhaupt* zu managen ist?

2 Wissen und Kommunikation aus soziologischer Perspektive

Wissen nimmt aus soziologischer Sicht eine Sonderstellung zwischen Subjektivem und Kollektivem ein [Kn05]. Es ist einerseits personen- und kontextgebunden und kann andererseits geteilt werden. Dabei ist es aber kein *Produkt*, das schlicht von einer Person zur anderen weitergereicht werden kann. Wissen wird nicht einfach rezeptiv *übernommen*, sondern aktiv je nach Vorwissen, Motivation und Einstellung vom Einzelnen *erworben*. (vgl. u.a. [Ah04], [Fu08a], [Ki01], [RRM01], [WM07]).[3] Aus dieser Sicht lässt sich Wissen auch nicht *beobachten*, es sei denn in Form von *Kommunikation*. Daher ist eine Soziologie des Wissens immer auch eine Soziologie der Kommunikation [Kn05] – und ein soziologisch inspiriertes Wissensmanagement immer

---

Arbeitszusammenhängen erfolgt in der Konsequenz hauptsächlich unter Vermittlung durch elektronische bzw. digitale Medien ([HH04], [PN08], [PRW03]). Zu virtuellen Teams siehe überblicksartig [BK02].

[2] Der Trend zur Projektifizierung ergibt sich aus dem Streben nach einer innovativen und kundenorientierten Organisation, die möglichst kundenindividuelle Produktlösungen generiert. Dies geht einher mit einer zunehmenden Ausdifferenzierung von Wissen, das für die Organisation bedarfsweise verfügbar sein muss. [KM02]. Zu Projektteams und anderen Integrationskonzepten auf Ebene der Arbeitsorganisation vgl. [BG04].

[3] Auch darf ein WM, das implizites, handlungspraktisches Wissen einbeziehen will, nicht ausschließlich auf technische Lösungen wie Datenbanken, Social Networking Services o.ä. bauen, sondern muss auch *Gelegenheiten zur Interaktion*, also für persönliche Begegnungen herstellen. Denn Wissen ist *immer* sowohl theoretisch und damit *explizierbar* als auch handlungspraktisch, also *implizit* und nicht explizierbar ([Po85], vgl. [Re04]) – und damit auch nicht speicherbar! [Fu08b]

auch ein *Kommunikationsmanagement*. Der hier gewählte Zugriff auf WM erfolgt daher über die Analyse einer gewandelten Bedeutung von *Kommunikation in Organisationen* und deren – wie gezeigt wird – *Relevanz für Karrieren*. Da Wissen und Kommunikation untrennbar miteinander verknüpft sind, liegen die Gründe für den konstatierten Wandel ebenso in den oben skizzierten wirtschaftlichen und gesamtgesellschaftlichen Transformationsprozessen, wie auch in der gestiegenen Bedeutung von Wissen in Organisationen.

Voraussetzung für diesen Zugriff ist ein ganzheitliches und prozessorientiertes Verständnis von *interner Unternehmenskommunikation*: Traditionelle Konzepte der Unternehmenskommunikation orientieren sich weitgehend an einem tayloristischen Organisationsverständnis, das Organisationen als zweckrationale, hierarchisch gegliederte Einheiten und arbeitsteilig verfasste Mittel zur Erreichung bestimmter Ziele beschreibt. [Fu08b] Unternehmenskommunikation wird in der Konsequenz als eine Art der (in- oder externen) top-down orientierten PR gefasst, also als Mittel des Managements zur Steuerung und Beeinflussung verstanden [Ma02]. Kommunikation außerhalb formalisierter Kommunikationswege wird in dieser Denktradition entweder nicht thematisiert oder gilt als unzulässig bzw. als Indikator für vorhandene Störungen in organisationalen Abläufen.

Das hier vertretene Verständnis von Unternehmenskommunikation geht demgegenüber davon aus, dass UK "alle kommunikativen Handlungen von Organisationsmitgliedern" umfasst, mit denen ein Beitrag zur Aufgabenerfüllung des Unternehmens geleistet wird." (vgl. [Ma02]:12, [Ze96]:287) Dabei fallen aufgrund der weitgehend aufgehobenen tayloristischen Trennung von Hand- und Kopfarbeit und dem Abbau von Hierarchieebenen steuernde und operative Kommunikation häufig zusammen. Interne Kommunikation wird damit – ob formal oder informell – zu einem integralen Bestandteil von Arbeit – und damit karriererelevant ([Fu08a]:6, [FIO08]).

3 Wissensmanagement - Kommunikation - Karriere

3.1 Forschungsprojekt „careers@communication“

Das Projekt "*careers@communication*" (Funken, BMBF, laufend) stellt Fragen nach den Bedingungen, unter denen heute Karriere gemacht wird und nach kommunikativen Karrierestrategien von ManagerInnen[4] und WissensarbeiterInnen[5].

Um in einem ersten Schritt das Handlungsfeld heutiger Karriereakteure näher zu erschließen, wurden in acht von zwölf akkreditierten Unternehmen am Standort Deutschland[6] ExpertInneninterviews[7] geführt (n=14, PersonalmanagerInnen sowie

[4] Die Stichprobe inkludiert Führungskräfte ab dem 'Mittleren Management' aufwärts, sowie ExpertInnen aus Projekten und adressiert damit sowohl die klassische Führungslaufbahn als auch die alternative Form der Fachlaufbahn (vgl. [Do94]).

[5] Wissensarbeit wird hier in Anlehnung an [Wi98] als eine Tätigkeit verstanden, "die darauf angewiesen ist, ihr relevantes Wissen ständig zu revidieren und als eine Ressource zu betrachten, die untrennbar auf riskante Weise mit Nichtwissen gekoppelt ist." ([KM02]:120)

[6] Es handelt sich um große Unternehmen (mehr als 500 MitarbeiterInnen) aus den Bereichen Automobil, Energie, Finanzdienstleistung, Telekommunikation und Informationstechnik, sowie Elektro-, Antriebs-,

mittleres Management). Die Auswertung der Interviews erfolgte in Anlehnung an die Grounded Theory [SC96] und mündete im Design eines Online-Fragebogens, der die aus den Interviews gezogenen Vorannahmen auf quantitativer Ebene verifizieren soll.[8]

3.2 Zum Stand der laufenden Untersuchung

Erste Ergebnisse verweisen darauf, dass die in der Literatur oft recht undifferenziert beschriebene *Virtualisierung* von Arbeitsorganisationen je nach Branche in unterschiedlich starkem Maße vorliegt, jedoch als allgemein gültige und weiterhin zunehmende Entwicklung vorausgesetzt werden kann. Damit einhergehend ist eine weitgehende Modularisierung bzw. *Projektifizierung* der untersuchten Unternehmen festzustellen. Beide Entwicklungen werden maßgeblich durch die intensive Nutzung moderner Informations- und Kommunikations-Technologien (IuK-T) unterstützt und ermöglicht. Aus der Kombination dieser Trends ergeben sich für Karriere-AkteurInnen Arbeits- und Handlungszusammenhänge, die mit speziellen Implikationen für die *karriererelevante Kommunikation* der MitarbeiterInnen versehen sind:

Es wird ein proaktiver Umgang mit Karriere notwendig, der eine ausbalancierte Sichtbarmachung von eigenen Kompetenzen, eigenem Expertenwissen und erbrachten Leistungen in den Mittelpunkt rückt. Nicht nur das (zugeschriebene) eigene Wissen wird zur karrierestrategischen Ressource, die es gezielt einzusetzen gilt, um die persönliche Reputation als ExpertIn aufzubauen bzw. aufrechtzuerhalten. Unter Bedingungen der Virtualisierung wird gerade auch die *Kompetenz zur Darstellung der eigenen Kompetenz* [Pf99] gefordert. Dazu gehört insbesondere die Wahl eines situations- und sachgerechten Kommunikationsraumes (bzw. -mediums) unter Berücksichtigung der Gesamtkonstellation organisationsspezifischer Kommunikationsstrukturen. Unbedingt erforderlich sind aber auch jeweils angemessene Strategien der Selbstdarstellung in Bezug auf den gewählten Kommunikationsraum bzw. das jeweilige Medium. Das Zusammenspiel von Medienwahl und Kommunikationsstrategie muss sowohl die Bindung von Wissen und Kompetenz an die eigene Person gewährleisten, als auch eine Inszenierung der eigenen Persönlichkeit erlauben, die Anschlussfähigkeit an gegebene Erwartungen und Anforderungen herstellt.

Damit wird die gezielte Nutzung der stark verknappten gemeinsamen Anwesenheitszeiten für (informelle) Face-to-Face-Kontakte zu KollegInnen und Vorgesetzten ebenso notwendig wie die Wahrnehmung und Nutzung der Potentiale von Informations- und Kommunikationstechnologien. Hierzu gehören persönliche Profile in

---

Medizin- und Kraftwerkstechnik (Klassifikation nach Statistisches Bundesamt 2008). Die Auswahl erfolgte so breit, um eventuelle Trends auch differenziert nach Branche erfassen zu können.

[7] Zur Methode des Experteninterviews siehe [MN91].

[8] Die Online-Erhebung zielt auf eine Gesamtstichprobe von n=300 MitarbeiterInnen des mittleren Managements. Der Fragebogen liegt den Unternehmen derzeit vor und wird bearbeitet. Er umfasst neben der Abfrage demographischer Daten insbesondere Fragen nach der Ausprägung von Virtualisierung und Projektifizierung, nach der Häufigkeit kommunikativer Kontakte (face-to-face sowie medienvermittelt), der Nutzung in- und externer Web-Plattformen, den wahrgenommenen Effekten von medienvermittelter Kommunikation, nach Verfahren der Personalauswahl und -beurteilung sowie der Unternehmenskultur. Erste Trends werden bereits während der laufenden Umfrage erfasst; eine abschließende Auswertung kann naturgemäß erst nach Abschluss der Erhebung erfolgen.

den unternehmensinternen gelben Seiten bzw. in internen oder externen *Social Networking Services*[9] [RK08a], [RK08b], ein persönlicher *Blog* als Forum des eigenen Wissens oder das Bereitstellen von Informationen und Wissen durch *Personal File Sharing* [Sc08] – also nicht zuletzt auch netzbasierte Angebote des Wissensmanagement. Diese gilt es in die eigene kommunikative Karrierestrategie einzubauen, um so auch auf medialem Wege Sichtbarkeit im Unternehmen herzustellen.

Welcher Stellenwert derartigen Angeboten und Instrumenten seitens der AkteurInnen zugeschrieben wird und inwieweit diese eventuell bewusst karrierestrategisch genutzt werden, soll in einem dritten Schritt näher beleuchtet werden. Hierfür sieht das Projekt im Anschluss an die quantitative Erhebung fokussierte Interviews vor.[10]

3.3 Vorannahmen für die weitere Untersuchung – Ausblick

Implementierte Instrumente des Wissensmanagement – insbesondere Intranet-basierte Wissensmanagement-Plattformen[11] werden oft nicht in ausreichendem Maße genutzt. Und dies – das zeigen eigene Studien – obwohl die Plattformen hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit und Menge angebotener Informationen durchaus positiv bewertet und teilweise sogar verlässlicher eingestuft werden, als Informationen, die aus vertraulichen Gesprächen gewonnen werden. [Fu06] Ebenfalls deutet sich an, dass Gründe für die mangelnde Nutzung solcher Instrumente maßgeblich auch in *karrierestrategischen Handlungsmotiven* der Akteure zu suchen sind (ebd.). So erfolgt die Weitergabe von Wissen in den meisten Fällen ausschließlich personengebunden – also entweder im persönlichen Gespräch oder aber per Telefon bzw. direkt adressierter Email – trotz des zu erwartenden Nebeneffekts des Information Overflow. (ebd.)

Insbesondere das persönliche Gespräch ist in der Lage, eigene Leistungen und eigenes Wissen in der Kommunikation an die eigene Person zu binden [Fu04][12] und in exklusive soziale Verbindungen einfließen zu lassen, die u.a. auf Vertrauen basieren und auf Reziprozität ausgerichtet sind. Damit wird sichergestellt, dass die karriererelevante eigene Reputation als Experte für ein bestimmtes Thema mit der gegebenen Information 'weitergereicht' wird. Auf diese Weise wird die Möglichkeit des Gegenüber, das eingeholte Wissen als eigenes 'zu verkaufen', wenn auch nicht ausgeschlossen, so doch durch soziale Kontrolle eingeschränkt.

Das Einholen von Wissen wiederum scheint hauptsächlich auf *anonymem* Wege zu erfolgen: Auf der Suche nach Informationen rangiert die eigene Suche im Internet auf Platz eins, gefolgt von der Konsultation firmeninterner Datenbanken. Eine allgemeine

---

[9] "Social Networking Services (SNS) are application systems that offer users functionalities for **identity management** (1) (i.e. the representation of the own person e.g. in form of a profile) and enable furthermore **to keep in touch** (2) with other users (and thus the administration of own contacts)" [RK08a, Hervorh. i. O.]

[10] Fokussierte Interviews ermöglichen die Untersuchung subjektiver Sichtweisen zum Zwecke der vertiefenden Interpretation experimenteller Ergebnisse. [MK79] Sie zielen auf die konkreten Handlungsweisen und subjektive Verarbeitung bezogen auf das fokussierte Objekt und werden leitfadengestützt (halbstrukturiert) durchgeführt (vgl. auch [Di03]:447). Die Auswahl der InterviewpartnerInnen erfolgt aus dem Pool der TeilnehmerInnen der quantitativen Erhebung. Angestrebt wird eine Stichprobe von n=10.

[11] Produktwikis, Wissensdatenbanken, virtuelle Communities of Practice [We98]

[12] Dies wurde auch von den InterviewpartnerInnen der laufenden Untersuchung bestätigt.

Anfrage – etwa als Posting in einem Forum oder als Rundmail – findet so gut wie nie statt [Fu06]. Studien, die u.a. Widerstände gegen Wissensmanagement untersuchten, identifizierten "Angst vor Wissens- und damit Machtverlust" als häufig genannten Grund für die Ablehnung von WM [LN03]. Das Verhalten bei der Informationsbeschaffung könnte demzufolge der Angst geschuldet sein, sich durch seine Anfrage als 'unwissend' zu outen, was das eigene Image als Experte beschädigen und damit *karrierehinderlich* wirken könnte.

Innovative Konzepte des Wissensmanagements scheinen dieses Problem zumindest im Ansatz erkannt zu haben, indem sie die *Zuschreibung von Wissen zu Personen* ins System integrieren: So speichert bspw. das System EUREKA (eine netzgestützte Community of Practice der Firma XEROX) neben jedem Beitrag den *Namen* des Beitragenden. Andere Unternehmen – wie z. B. IBM – setzen auf *Personal Filesharing*, mit der Intention, eine hierarchiefreie sowie kollaborative Nutzung von organisationalem Wissen zu unterstützen (vgl. [Sc08], [WM07]. So soll für Anerkennung gesorgt und damit ein individueller Teilnehmernutzen gewährleistet werden, was letztendlich zur Teilhabe am Wissensmanagement motivieren soll (vgl. auch [HMS59]).

Ob aber eine Nutzung der verfügbaren IuK-Technologien im unternehmensseitig intendierten Sinne eines "funktionierenden" WMs zustande kommt, ist – so unsere These – in hohem Maße davon abhängig, inwieweit a) Akteure diesen Tools eine karrierestrategische Verwendungsmöglichkeit zuschreiben und b) Routinen entwickeln, die eine solche Verwendung ermöglicht, indem sie die Spezifika der jeweiligen Kommunikationssituation berücksichtigt.

Dabei sind (technische) Instrumente des WM nicht isoliert zu betrachten. Gemäß des hier vertretenen umfassenden Verständnisses von Unternehmenskommunikation sind IuK-Technologien – und damit auch die angesprochenen Angebote des WM – nur als Teilmenge der zur Verfügung stehenden Kommunikationsräume in einem Unternehmen zu sehen. Karriere-AkteurInnen müssen also in der Kommunikation ganz gezielt Schwerpunkte setzen und die verfügbaren Formen der Kommunikation in ein ausbalanciertes Verhältnis bringen. Denn nur aus dem Zusammenspiel von adäquater Medienwahl und situativ adäquater Kommunikationsstrategie lässt sich der individuelle Nutzen für die eigene Karrierestrategie generieren.

Ob also die Kommunikation von Wissen über spezifische Kanäle als *karrierestrategisch förderlich oder hinderlich* angesehen wird, ist eine Frage der *Interpretation* der Angebote als *Ressource karrierestrategischen Handelns* innerhalb der Gesamtkonstellation verfügbarer Kommunikationsräume.

Das laufende Projekt soll demzufolge nicht nur Antwort auf die Frage bringen, ob und inwiefern netzgestützte Instrumente des WM als mediatisierte Form der Selbstinszenierung interpretiert und genutzt werden (können), sondern insbesondere auch, wie diese im Kontext der verfügbaren Formen karrierestrategischer Sichtbarmachung zu bewerten sind.

Literaturverzeichnis

[Ah04] Ahrens, Daniela: Vom Management zur Gestaltung von Wissen durch neue Medien. In: Wyssusek, Boris (Hrsg.): Wissensmanagement komplex. Berlin 2004, S. 159-175

[BK02] Bell, Bradford S.; Kozlowski, Steve W. J.: A Typology of Virtual Teams: Implications for Effective Leadership. In: Group & Organization Management 27, 14, 2002, S. 14-49

[BG04] Braßler, Axel; Grau, Christoph: Modulare Organisationseinheiten. In: Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft - Arbeits- und Diskussionspapiere der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena 25, 2004, S. 1-23

[Di03] Diekmann, Andreas: Empirische Sozialforschung : Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Reinbek 2003

[Do94] Domsch, Michel: Fachlaufbahn - ein Beitrag zur Flexibilisierung und Mitarbeiterorientierung der Personalentwicklung. In: Domsch, Michel; Siemers, Sven (Hrsg.): Fachlaufbahnen. Heidelberg 1994, S. 5-21

[Fu04] Funken, Christiane: Geld statt Macht? Weibliche und männliche Karrieren im Vertrieb - eine organisationstheoretische Studie. Frankfurt am Main 2004

[Fu06] Funken, Christiane: Wissensmanagement und Kommunikation in Organisationen. Ergebnisse eines Lehrforschungsprojekts am Institut für Soziologie der TU-Berlin, 2004-2006 unveröffentlichtes Manuskript 2006

[Fu08a] Funken, Christiane: Digitalisierung betrieblicher Kommunikation. In: Thimm, Caja; Wehmeier, Stefan (Hrsg.): Organisationskommunikation online: Grundlagen, Fallbeispiele, empirische Ergebnisse. Frankfurt am Main/ New York 2008a, S. n.v.

[Fu08b] Funken, Christiane: Technisierung und / oder Mediatisierung in (Arbeits-)Organisationen. Vortrag auf dem 34. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Soziologie. Jena 2008b

[FIO08] Funken, Christiane; Ingenschay, Cosima; Oloff, Aline: careers@communication. Digitalisierte Kommunikation in Unternehmen. Karrierehindernis oder -chance für Frauen? Abschließender Bericht zum Forschungsprojekt im Auftrag von BMWA und BMBWK (Österreich). Berlin 2008

[FSI08] Funken, Christiane; Schulz-Schaeffer, Ingo (Hrsg.): Digitalisierung der Arbeitswelt: Zur Neuordnung formaler und informaler Prozesse in Wirtschaftsunternehmen. Frankfurt am Main 2008

[He05] Heiss, Silke F.: Communities of Practice als Wissensmanagementmethode zur Förderung des Wissensaustauschs: Eine Analyse der motivationalen Faktoren. In: Crijns, R.; Janich, N. (Hrsg.): Interne Kommunikation von Unternehmen. Psychologische, kommunikationswissenschaftliche und kulturvergleichende Studien. Wiesbaden 2005, S. 75-110

[HMS59] Herzberg, Frederick; Mausner, Bernard; Snyderman, Barbara Bloch: The Motivation to Work. New York 1959

[HH04] Hirschfelder, Gunther; Huber, Birgit (Hrsg.): Die Virtualisierung der Arbeit. Zur Ethnographie neuer Arbeits- und Organisationsformen. Frankfurt am Main/ New York 2004

[KM02] Kalkowski, Peter; Mickler, Otfried: Zwischen Emergenz und Formalisierung - Zur Projektifizierung von Organisation und Arbeit in der Informationswirtschaft. In: SOFI-Mitteilungen 30, 2002, S. 119-134

[Ki01] Kieser, Alfred (Hrsg.): Organisationstheorien. Stuttgart/ Berlin 2001

[Kn05] Knoblauch, Hubert: Wissensoziologie. Konstanz 2005

[Ko00] Kochendörfer, M.: Information sharing und Wissensaustausch - Stand der Forschung. Diplomarbeit, Universität Regensburg, 2000

[LN03] LexisNexis: Ressource Wissen gewinnt an Bedeutung in deutschen Unternehmen. 2003. http://www.lexisnexis.de/downloads/wissen.pdf, vom April 2003, letzter Zugriff: 11.11.2008

[Ma02] Mast, Claudia: Unternehmenskommunikation. Ein Leitfaden. Stuttgart 2002

[MK79] Merton, R. K.; Kendall, P. L.: Das fokussierte Interview. In: Hopf, C.; Weingarten, E. (Hrsg.): Qualitative Sozialforschung. Stuttgart 1979, S. 171-204

[MN91] Meuser, Michael; Nagel, Ulrike: ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. In: Garz; Kraimer (Hrsg.): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Opladen 1991, S. 441-471

[No99] North, Klaus: Wissenorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen. Wiesbaden 1999

[Pf99] Pfadenhauer, Michaela: Rollenkompetenz. Träger, Spieler und Professionelle als Akteure für die hermeneutische Wissensoziologie. In: Hitzler, Ronald; Reichertz, Jo; Schröer, Norbert (Hrsg.): Hermeneutische Wissensoziologie. Konstanz 1999, S. 267-288

[PN08] Picot, Arnold; Neuburger, Rahild: Arbeitsstrukturen in virtuellen Organisationen. In: Funken, Christiane; Schulz-Schaeffer, Ingo (Hrsg.): Digitalisierung der Arbeitswelt: Zur Neuordnung formaler und informaler Prozesse in Wirtschaftsunternehmen. Frankfurt/ M. 2008, S. 221-238

[PRW03] Picot, Arnold; Reichwald, Ralf; Wigand, Rolf T.: Die grenzenlose Unternehmung. Wiesbaden 2003 [1996]

[Po85] Polanyi, Michael: Implizites Wissen. Frankfurt am Main 1985

[PRR98] Probst, Gilbert J.B.; Raub, Steffen P.; Romhardt, Kai: Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Frankfurt am Main/ Wiesbaden 1998

[RK96] Rehäuser, J.; Krcmar, Helmut: Wissensmanagement im Unternehmen. In: Schreyögg, G.; Conrad, P. (Hrsg.): Wissensmanagement. Berlin, New York 1996, S. 1-40

[RRM01] Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, Heinz: Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A.; Weidenmann, Bernd (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Weinheim 2001, S. 603-648

[Re04] Renzl, Birgit: Zentrale Aspekte des Wissensbegriffs - Kernelemente der Organisation von Wissen. In: Wyssusek, Boris (Hrsg.): Wissensmanagement komplex. Berlin 2004, S. 27-42

[RK08a] Richter, Alexander; Koch, Michael: Functions of Social Networking Services. 2008a. http://www.kooperationssysteme.de/wp-

content/uploads/coop08_richterkoch_functions_of_social_networking_services_final.pdf , vom n.a., letzter Zugriff: 11.11.2008

[RK08b] Richter, Alexander; Koch, Michael: Wissenssuche: Wo sind die Experten? In: Praxis Wissensmanagement 5, 2008b, S. 18-20

[Sc96] Schneider, Ursula: Management in der wissensbasierten Unternehmung. Das Wissensnetz in und zwischen Unternehmen knüpfen. In: Schneider, Ursula (Hrsg.): Wissensmanagement: Die Aktivierung des intellektuellen Kapitals. Frankfurt am Main 1996, S. 13-48

[Sc08] Schütt, Peter: Reputation - die neue Währung des Wissensmanagements. In: Wissensmanagement 5, Juli, 2008, S. 10-12

Statistisches Bundesamt: Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008. 2008. http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Klassifikationen/GueterWirtschaftklassifikationen/klassifikationwz2008__erl,property=file.pdf, vom Dezember 2008, letzter Zugriff: 09.01.2009

[SC96] Strauss, Anselm; Corbin, Juliet: Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung. Weinheim 1996

[We08] Wenger, Etienne: Communities of Practice. Learning as a social system. 1998. http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/lss.shtml, vom 1998, letzter Zugriff: 11.11.2008

[Wi98] Willke, Helmut: Organisierte Wissensarbeit. In: Zeitschrift für Soziologie 27, 3, 1998, S. 161-177

[WM07] Winkler, Karin; Mandl, Heinz: Wissensmanagement in Communities. In: Bellinger, Andrea; Krieger, David (Hrsg.): Wissensmanagement für KMU. Zürich 2007, S. 111-129

[Ze96] Zerfaß, Ansgar: Öffentlichkeit und Unternehmenskommunikation - Betriebswirtschaftliche Fragen und Perspektiven. In: Faulstich, Werner (Hrsg.): Konzepte von Öffentlichkeit. 1996, S. 116-145

Wissenstransfer als Mittel der internen Unternehmenskommunikation: Eine explorative Untersuchung in neun internationalen Unternehmen

Gergana Vladova, Julian Bahrs

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government
Universität Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
gergana.vladova@wi.uni-potsdam.de
julian.bahrs@wi.uni-potsdam.de

Abstract: Die Arbeit stellt einen Ausschnitt der Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung zum Thema Wissenstransfer und interne Unternehmenskommunikation, die in neun internationalen Unternehmen durchgeführt wurde, vor. Schwerpunkte bilden der Stellenwert und die Rolle des Wissenstransfers im Rahmen der internen Unternehmenskommunikation sowie die in den Unternehmen eingesetzten Instrumente. Die Ergebnisse zeigen eine Transformation der Aufgaben der internen Unternehmenskommunikation hin zur Etablierung bidirektionalen Wissenstransfers und der damit verbundenen Gestaltung symmetrischer Kommunikation.

1 Motivation und Annäherung an die Thematik

Kommunikationstheorien sollen Kommunikationsbeziehungen in Modellen abbilden, um diese nachvollziehbar, analysierbar und gestaltbar zu machen. Die aktuellen Anforderungen an diese Modelle resultieren aus den veränderten Bedingungen in den heutigen Organisationen. Die globalisierte Wirtschaftswelt als Handlungskulisse der Unternehmen, die neuen Medien und Kommunikationsinstrumente und die neuen flachen organisatorischen Strukturen verlangen geeignete theoretische Konzepte, welche die symmetrische Kommunikation in den Mittelpunkt stellen sowie die Reichweite und die unterschiedlichen Bedürfnisse der Teilnehmer am Kommunikationsprozess berücksichtigen. Die zunehmende Bedeutung interpersoneller Kommunikation ist in der heutigen Gesellschaft nicht zu unterschätzen. Ihre Basis ist ein Netzwerk von Sozial- und Kommunikationsbeziehungen, die Notwendigkeit des Dialogs, der zweiseitigen symmetrischen Kommunikation rückt in den Vordergrund [DM93]. Aus den theoretischen Modellen sollen praktische Handlungsanweisungen für die Kommunikation in den Unternehmen abgeleitet werden. Bisher fehlt jedoch ein einheitlicher theoretischer Ansatz für die Betrachtung von Wissenstransfer als Mittel der internen Unternehmenskommunikation.

Im Folgenden werden daher zunächst beide Untersuchungsbereiche vergleichend vorgestellt und im Anschluss auf Basis einer explorativen Untersuchung Zusammenhänge, Analogien und Wechselwirkungen aufgezeigt. Als Ausgangspunkt der Untersuchung wurden folgende Schwerpunkte gesetzt: Begriffsbestimmung, Modelle, Instrumente sowie Ziele mit Fokus auf die Unternehmenskultur.

Die interne Unternehmenskommunikation (UK) wird in der Untersuchung aus der Sicht der organisationstheoretischen Kommunikationsansätze analysiert und ist als eine Managementfunktion im Unternehmen zu verstehen [GH84]. Exzellente PR-Abteilungen tragen zum Erreichen der Unternehmensziele bei und entwickeln die Programme zur Kommunikation mit internen (und externen) publics [Hu02]. Der Wissenstransfer (WT) hingegen wird als Ergebnis des Wissensmanagements, als gelebter Kommunikationsprozess und als Teil der Kommunikationsstrategie im Unternehmen betrachtet. Sein Ziel ist es, „ein Abbild von Teilen des Wissens eines Wissensträgers bei einem anderen Wissensträger zu erzeugen“ [KK98]. Als Wissensträger agieren Individuen, Gruppen oder Unternehmenseinheiten, die durch Aktivitäten verbaler oder nonverbaler Kommunikation am Wissenstransfer beteiligt sind [KK98].

Wissensmanagement und Unternehmenskommunikation haben unter anderem eine analoge strategische Zielsetzung – das Schaffen einer gemeinsamen Unternehmenskultur – und können dabei von den gleichen Faktoren beeinflusst werden. Die Kultur der Organisation ist eine Ausprägung der Wahrnehmungen, Überlegungen und Empfindungen der Mitarbeiter, ihre zentrale Funktion ist die Mitarbeitermotivation [He07]. Die Unternehmenskultur wird von Faktoren wie Strategie, Größe und Struktur des Unternehmens sowie Nationalität der Mitarbeiter und dominante Persönlichkeiten geprägt [Schi02]. Wesentliches Element der gemeinsamen Kultur ist die Bereitschaft, Wissen zu teilen und dadurch zum Unternehmenserfolg beizutragen. Das Managen des WT gehört zu den Zielen der internen Unternehmenskommunikation [Ma02, Wi96, Be00].
Die veränderten Bedingungen und die rasante Entwicklung in Unternehmen und in der Außenwelt setzen neue Anforderungen an die Instrumente der internen Unternehmenskommunikation. Lange Zeit war die Mitarbeiterzeitschrift als wichtigstes Instrument zur aktuellen Information etabliert. Diese wird immer mehr von den neuen elektronischen Medien erweitert oder gar ersetzt, vor allem in Unternehmen, in denen der Anteil der Büro-Arbeitsplätze besonders hoch ist [Ma02]. Die Aktualität der Nachrichten, verbreitet über die neuen Medien, ist viel höher als diese der Nachrichten, die über die schriftlichen Medien übertragen werden. Im Vergleich liegt allerdings die Leistung der Druckmedien immer noch darin, Hintergründe zu schaffen, Zusammenhänge zu erschließen und für emotionale Bindung der Mitarbeiter zu sorgen [Ma02]. Der Vergleich der Infrastruktur des WT und der internen Unternehmenskommunikation zeigt, dass beide Disziplinen weitgehend die gleichen Instrumente einsetzen, um ihre Ziele zu erreichen: Beispiele dafür sind Dialoge, Besprechungen, Tagungen etc. (für die persönliche Kommunikation); Handbücher, Protokolle (schriftliche Kommunikation); Intra- und Internet, Telefon, E-Mail, Video- und Webkonferenzen etc. (elektronische Kommunikation) [Ma02, Ro00, Be00]. Von Interesse sind jedoch die bestehenden Unterschiede, wenn diese auf den Nutzen von Wissenstransferinstrumenten für die interne Unternehmenskommunikation verweisen.

2 Erkenntnisinteresse und Forschungsfragen

Das Erkenntnisinteresse dieser durchgeführten Studie besteht darin, Wissenstransfer als Mittel der internen Unternehmenskommunikation zu untersuchen. Zusätzlich werden die besonderen Bedingungen der Globalisierung und den grenzüberschreitenden Tätigkeiten betrachtet. In der Forschungsliteratur ist dieses Thema weitgehend unbeachtet geblieben und kann keiner einheitlichen theoretischen Basis zugeordnet werden. Aus diesem Grund hat der empirische Teil der Untersuchung einen explorativen Charakter mit folgenden drei Forschungsfragen als Fokus:

Forschungsfrage 1: Wie werden die Instrumente des Wissenstransfers in den untersuchten international tätigen Unternehmen eingesetzt?

- Welche Instrumente zum Wissensaustausch stehen den Mitarbeitern in den untersuchten Unternehmen zur Verfügung?
- Von wem und mit welchem Ziel werden sie benutzt?
- Werden Unterschiede bei der Nutzung beobachtet?
- Werden Anreizsysteme geschaffen und Regeln für die Nutzung aufgestellt?

Forschungsfrage 2: Welchen Stellenwert hat Wissenstransfer im Rahmen der internen Unternehmenskommunikation?

- Wie sind die interne UK und der WT organisatorisch ausgestaltet? Im Mittelpunkt stehen dabei die personelle und finanzielle Ausstattung sowie der Kontakt zur Führungsebene.
- Welche sind die Ziele und Aufgaben beider Einheiten im Unternehmen?
- In wieweit gehört WT zu dem Aufgabefeld der Verantwortlichen für die interne UK?

Forschungsfrage 3: Welche Lösungsansätze zum Überwinden von Kommunikationsdefiziten bestehen in den untersuchten Unternehmen?

- Die Motivation der eigenen Mitarbeiter, sich in den Kommunikationsprozess einzubringen sowie, mit Blick auf den WT, das so genannte „Wissen ist Macht“-Problem.
- Die zeitnahe Kommunikation über große Entfernungen.
- Die Unterstützung der Bottom-up-Kommunikation im Unternehmen.
- Das Überwinden von länderspezifischen Unterschieden und das Schaffen einer einheitlichen Unternehmenskultur.

Die drei Forschungsfragen wurden im Rahmen der Untersuchung nicht bekannt gegeben. Es wurde zu jeder von diesen ein Fragenkatalog ausgearbeitet, der als Leitfaden für die Expertengespräche dient.

3 Wahl der Untersuchungsmethode, Konzeption und Durchführung

Die geringe Beachtung des Themas in der Literatur erfordert das explorative Forschungsdesign. Zu der gewählten Thematik fehlen Kategorien, die als Basis für eine quantitative Methode dienen könnten. Es ist daher wichtig, Erkenntnisse über den gewählten Forschungsgegenstand zu gewinnen, in dem die Zusammenhänge aus der Sicht von Experten vorgestellt und ihre Meinung zu dem Thema geschildert wird. Auskunft darüber kann von den Verantwortlichen für die interne UK und für den WT im Unternehmen gewonnen werden. Aus diesem Grund wurde für die eigene empirische Untersuchung eine qualitative Forschungsmethode gewählt [FL03]. Als Instrument wurde die Befragung mittels eines halbstandardisierten Leitfadens eingesetzt. Die durchgeführten Gespräche wurden aufgenommen, transkribiert, anonymisiert und analysiert.

Im Rahmen der Untersuchung wurden zehn Interviews in der Zeit zwischen dem 07. September und dem 22. Oktober 2007 durchgeführt und fanden bis auf ein telefonisch statt. Bei den befragten Personen handelt es sich um fünf Kommunikationsexperten und fünf Wissensmanagementexperten aus neun international tätigen Unternehmen (zwei der Experten stammen aus dem gleichen Unternehmen). Es sind acht große und ein mittelständisches Unternehmen vertreten, mit unterschiedlicher Branchenzugehörigkeit: Nahrungsmittel, Software, Internetdienste, Marktforschung, Messeveranstalter, Werbeagentur, Chemie, IT und Verlagswesen. Die Fragen aus dem Leitfaden wurden in jedem Interview gestellt, inklusive eventueller Nachfragen, die zur Hilfe und Orientierung der Interviewpartner dienen sollten. Diese Art von Befragung ermöglicht es, alle untersuchungsrelevanten Aspekte anzusprechen und gewährleistet dadurch die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten. Die Reihenfolge der Fragen variiert in den einzelnen Gesprächen, je nach Situation mit dem Ziel, das Gespräch möglichst natürlich zu führen und den Gesprächspartner nicht einzuschränken [FL03]. Die Gespräche wurden mithilfe des Textreduktionsverfahrens der theoretisch-heuristische Segmentierung systematisch verdichtet, um die Inhalte dadurch für die nachfolgende Analyse auswertbar zu machen [BKS01].

4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die organisatorische Eingliederung und die Tätigkeitsfelder der internen UK in Bezug auf WT wurden auf der theoretischen Grundlage der Exzellenz-Studie[1] von Grunig et al. untersucht [GH84]. Die interne Unternehmenskommunikation wurde als Teil des strategischen Managements in den untersuchten international tätigen Unternehmen betrachtet.

In den untersuchten Unternehmen sind die Aufgaben der internen UK ein fester Bestandteil des Tätigkeitsfeldes der PR oder der Kommunikationsabteilung. Die internationale interne UK wird in der Regel im Stammsitz des Unternehmens für alle Tochterunternehmen zentral gesteuert. Die Kommunikationsabteilungen sind relativ hoch in der Hierarchie im Unternehmen eingegliedert, in kleineren Tochterunternehmen übernimmt die Führungsebene selbst die UK-Aufgaben. Die untersuchten UK-Abteilungen verfügen überwiegend über ausreichende Ressourcen für ihre Zielsetzungen und haben direkten Kontakt zu der Führungsebene und feste Ansprechpartner dort. Die theoretische Grundlage der Exzellenz-Global-in-Public-Relations-Theorie von Grunig et al. wurde jedoch nicht mit dem Ziel benutzt, lediglich die Managementfunktion der Kommunikationsabteilungen zu überprüfen. Die Analyse der Ergebnisse wurde in Anlehnung an die Exzellenz-Theorie, jedoch mit Fokus auf den WT durchgeführt. Über die typischen Aufgabenfelder der internen UK als Teil des strategischen Marketings hinaus konnte belegt werden, dass die interne UK in den untersuchten Unternehmen mit WM-Aufgaben beauftragt ist und die strategischen WM-Ziele in Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen, wie der Personalabteilung, der IT-Abteilung, der Geschäftsführung, bestimmt. Gemeinsam entwickeln, implementieren und evaluieren sie die WT-Konzepte. Die Abteilungen der internen UK in den untersuchten Unternehmen entwickeln Initiativen des Wissenstransfers in Bezug auf alle Hierarchieebenen und alle Kommunikationsrichtungen. Ihre Aufgabe reicht dabei weit über die reine Informationsverbreitung hinaus. Ziel ist es, die Mitarbeiter zu motivieren, sich in den Kommunikationsprozess in den Unternehmen einzubringen und ihr Wissen ohne Angst zu teilen. Indem sie ihr Wissen preisgeben, nehmen die Mitarbeiter in den untersuchten Unternehmen an Entscheidungsprozessen teil. Ihre Motivation und Arbeitszufriedenheit werden dadurch gestärkt. Die Verantwortlichen für die interne UK haben nicht nur die Rolle eines Informationsvermittlers, sondern auch die eines Beraters für die Mitarbeiter sowie die eines Wissensmanagers. Das heißt, die Berufsrolle und die Anforderungen an die Kommunikationswissenschaftler in den untersuchten Unternehmen durchleben eine Veränderung. Dieser Transformationsprozess wurde bereits von ihnen erkannt – die Kommunikationsexperten nehmen verstärkt WM-Aufgaben wahr und müssen sich entsprechend weiterbilden und weiterentwickeln.

---

[1] Die Theorie von Grunig et al. bietet eine breite Basis für die Untersuchung aller Aspekte der PR-Arbeit in Unternehmen – national und international. Ins Gewicht fallen die Begriffe „Kommunikation“, „Management/Organisation“ und „publics (Teilöffentlichkeiten) [Ma02]. Die Public Relations hat als Ziel, die wichtigsten Bezugsgruppen für ein Unternehmen bei seinem Erfolg mitwirken zu lassen, ihre Interessen zu kennen und ihre Unterstützung zu gewinnen. Darüber hinaus wird in diesem Konzept der organisatorischen Einordnung der PR (und der Unternehmenskommunikation) Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Rolle der interne UK und des WT wurden vergleichend (im Rahmen der zweiten Forschungsfrage) untersucht. Auch wenn die Unternehmen die Wichtigkeit des Wissenstransfers erkennen und eine WM-Initiative haben, gibt es lediglich in einem der untersuchten hauptberufliche Wissensmanager. Wissensmanagement ist in den untersuchten Unternehmen keine separate Managementaufgabe und wird mit fremden finanziellen und personellen Mitteln betrieben – in den meisten Fällen mit denen der internen UK. Ferner wird Wissensmanagement als tägliche Aufgabe jedes Mitarbeiters verstanden. Obgleich auch die Kommunikation der Mitarbeiter untereinander ebenso als tägliche Aufgabe verstanden wird, sind Kommunikationsmanager in jedem untersuchten Unternehmen vertreten. Das betont die Wichtigkeit zentraler Kommunikationsstrategien und Bezugspersonen und weist darauf hin, dass solche ebenso für die Zielsetzungen des Wissenstransfers unabdingbar sind.

Die weitere zentrale Fragestellung ist mit dem Einsatz von Wissenstransferinstrumenten in den untersuchten Unternehmen verbunden. Unter diesem Aspekt wurden auch die bestehenden Lösungsansätze zu den Kommunikationsdefiziten der internationalen internen Unternehmenskommunikation ausgewertet. Im Rahmen der ersten Forschungsfrage wurde ein Überblick über die Instrumente geschaffen. Das Hauptinteresse gilt allerdings ihrer Nutzung. Die Untersuchung hat gezeigt, dass in den Unternehmen elektronische Medien und Medien für persönlichen Austausch zahlreicher vorhanden sind und häufiger eingesetzt werden, als die Instrumente der schriftlichen Kommunikation bzw. Wissenstransfers. Die nahe stehende Erklärung dafür ist die Geschwindigkeit der Informationsübertragung, welche durch den Einsatz elektronischer Medien ermöglicht wird. Die persönlichen Gespräche haben diesen Vorteil auf lokaler Ebene. Als wichtige Erklärung für den häufigen Ansatz von neuen (elektronischen) Medien ist jedoch zu betrachten, dass die Mitarbeiter durch diese den internen Kommunikationsprozess autonom mit gestalten können. Dadurch wird ihr Interesse erhöht, da sie nicht nur als Rezipient, sondern auch als Sender von Kommunikationsbotschaften agieren können. Die neuen Intranetplattformen mit Elementen wie Wiki, Expertenforen und Blogs ermöglichen den Mitarbeitern, relevante Informationen schnell zu recherchieren sowie Feedback über ihre eigenen Beiträge unmittelbar bei den Kollegen zu holen. Weiterer dadurch erzielter Nutzen ist die Möglichkeit, auf diese Weise andere über die Wichtigkeit des eigenen Vorschlags (und dadurch auch des eigenen Spezialwissens) für das Unternehmen entscheiden zu lassen. Das Interesse an den Expertenvorschlägen und Beiträgen seitens der Kollegen entscheidet auch über das Interesse der Führungsebene. Das erleichtert die Übertragung der Informationen über die Hierarchieebenen nach oben. Dadurch, dass die Mitarbeiter selektiv auswählen können, welche Themen sie abrufen oder – einen Schritt weiter – abonnieren, wird die Informationsüberflutung verringert. Das Hauptbedenken ist allerdings – ebenso wie die bereits erwähnten positiven Aspekte – damit verbunden, dass bei der Nutzung der neuen Instrumente die Mitarbeiter die aktive Rolle spielen. Die Hauptaufgabe der internen UK ist in diesem Zusammenhang, Anreizsysteme zu schaffen. Dabei ist es zu beachten, dass in Bezug auf diese Anreizsysteme zur Kommunikation von Wissen die Untersuchung gezeigt hat, dass materielle Anreize beim Preisgeben von Fachwissen keine große Bedeutung haben. Viel wichtiger sind der „soziale Druck“, das Interesse seitens der Fachkollegen, das Interesse der Führungsebene sowie die Mitbestimmung der zukünftigen Aufgaben.

Die Nutzung der Instrumente in den untersuchten Unternehmen wird bis auf die technischen Überprüfungen der elektronischen Medien nicht kontrolliert und es bestehen keine Regeln dafür. Jedoch ist die implizierte Faustregel – mitmachen, partizipieren, nicht nur rezipieren. Die Rolle der internen UK ist es dabei, interne „Werbung“ zu betreiben und Erfolge beim Wissenstransfer öffentlich anzupreisen. Durch ihre Nähe zur Führungsebene hat die interne UK eine wichtige Aufgabe als Schnittstelle zwischen den Mitarbeitern und der Führung: Sie soll die Unterstützung der Führungsebene für die WM-Initiative gewinnen und das Engagement der Führung den Mitarbeitern übermitteln.

Der WT als Mittel der internen UK verzerrt die Zielsetzungen der UK in den untersuchten Unternehmen nicht, sondern unterstützt sie eher. Vor allem in Bezug auf die symmetrische Ausrichtung der Kommunikationsprozesse [GH84] bieten sich geeignete personenbezogene und elektronische WT-Instrumente, wie Blogs, Wikis, Foren, LiveMeetings, internationale Job Rotation, Schulungen, Statusrunden uvm. an. Diese können eine institutionalisierte Alternative zu den informellen Kommunikationswegen bieten und dazu beitragen, die wichtigen sozialen Netze im Unternehmen zu organisieren.

Forschungs-frage 1:	Überwiegend werden personenbezogene Instrumente eingesetzt. Schriftliche Medien werden zunehmend durch elektronische ersetzt. Die Instrumente werden zur Ermöglichung symmetrischer Kommunikation eingesetzt. Bei der Nutzung bestehen länder- und gruppenspezifische Unterschiede. Nutzungsanreize werden durch sozialen Druck und Institutionalisierung der Nutzung geschaffen.
Forschungs-frage 2:	Die UK ist institutionell etabliert, ausreichend ausgestattet und verfügt über direkten Zugang zur Führungsebene. Die Gestaltung des WT gehört in den untersuchten Unternehmen zu den Aufgaben der UK. Im Gegensatz zur UK-Verantwortlichen verfolgen Wissensmanager weniger strategische als operative Ziele.
Forschungs-frage 3:	Die UK nutzt zunehmend die Instrumente des Wissensmanagements zur Überbrückung von Kommunikationsdefiziten. Durch den Einsatz elektronischer Instrumente werden dabei die in internationalen Unternehmen bestehenden räumlichen Distanzen überwunden. Die personenbezogenen Instrumente tragen zum Schaffen einer einheitlichen Unternehmenskultur bei.

Tabelle 1: Zentrale Ergebnisse der Forschungsfragen für die untersuchten Unternehmen

5 Ausblick

Die vorgestellte Arbeit verschafft erstmalig einen empirischen Überblick auf das Verhältnis von Wissenstransfer und interne Unternehmenskommunikation. Auf Grund der qualitativen Forschungsmethode sowie der Auswahl und der geringen Anzahl der untersuchten Fälle können die Ergebnisse nicht generalisiert werden. Die Ergebnisse zeigen jedoch interessante Erkenntnisse über die derzeitige Praxis der Unternehmenskommunikation. Die untersuchten Fälle zeigen, dass die zukünftige Entwicklung der Organisationsstruktur der Kommunikationsabteilungen und des Berufsbildes der Kommunikationsmanager sich immer mehr in Richtung Wissensmanagement verändern. Diese Tendenz sollte auch von der kommunikationswissenschaftlichen Forschung begleitet werden. Für die Praktiker bedeutet diese Tendenz die Notwendigkeit zur Weiterbildung sowie zur Erweiterung der beruflichen Qualifikationen.

Diese Ergebnisse sollten in weiteren Studien vertieft werden, um generalisierbare Erkenntnissen zu gewinnen. Dabei kann ebenso die Beziehung zwischen der internen Unternehmenskommunikation und dem Wissenstransfer von der ablauforganisatorischen Sichtweise stärker fokussiert und der Wissenstransfer im Kommunikationsprozess untersucht werden. Besondere Aufmerksamkeit sollte dabei den informellen Kommunikationsbeziehungen und dem Wissenstransfer innerhalb von intraorganisationalen Kommunikationsnetzwerken im Unternehmen gewidmet werden sowie die damit verbundenen Herausforderungen der verantwortlichen Kommunikationsexperten untersucht werden. Darüber hinaus können der Wissenstransfer auch außerhalb des eigenen Unternehmens sowie die interkulturellen Unterschiede im Umgang mit Wissen untersucht werden.

Literaturverzeichnis

[Be02] Bendt, A.: Wissenstransfer in multinationalen Unternehmen. Wiesbaden: Gabler 2000

[BKS01] Bilandzic, H./Koschel, F./Scheufele, B.: Theoretisch-heuristische Segmentierung im Prozess der empiriegeleiteten Kategorienbildung. In: Werner Wirth, Edmund Lauf (Hrsg.): Inhaltsanalyse: Perspektiven, Probleme, Potenziale. Köln: von Halem 2001

[DM93] Dorer, J./Marschik, M.: Kommunikation und Macht. Public Relations - eine Annäherung. Turia & Kant, Wien, 1993. S. 75

[EG08] Eversheim, W./Gronau, N. (Hrsg.): Umgang mit Wissen im interkulturellen Vergleich. Beiträge aus Forschung und industrieller Praxis. Acatech diskutiert. 2008

[FL03] Froschauer, U./Lueger, M.: Das qualitative Interview. UTB für Wissenschaft; Wuv Universitäts Vlg. 2003

[GGD96] Grunig, J. E./Grunig, L. A./Dozier, D. M.: Das situative Modell exzellenter Public Relations. Schlussfolgerungen aus einer internationalen Studie. In: Bentele, Günter / Steinmann, Horst / Zerfaß, Ansgar (Hrsg.): Dialogorientierte Unternehmenskommunikation. Berlin: Vistas, 1996. S. 199-228

[GH84] Grunig, J. E./Hunt, T.: Managing Public Relations. New York: Holt, Rinehart and Wiston.1984

[He07] Hein, F. M.: Elektronische Unternehmenskommunikation. Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main. 2007

[Hu02] Huck, S.: Public Relations ohne Grenzen? Eine explorative Analyse der Beziehung zwischen Kultur und Öffentlichkeitsarbeit von Unternehmen. VS Verlag für Sozialwissenschaften/GWV Fachverlage GbmH, Wiesbaden, 2004, S. 146

[KK98] Krogh, G./Köhne, M.: Der Wissenstransfer in Unternehmen – Phasen des Wissenstransfers und wichtige Einflussfaktoren. In: Die Unternehmung, 52. Jg,, 1998, S. 235-252

[Mal02] Maletzke, G.: Kommunikationsform Gerücht. In: Mast, Claudia: Unternehmenskommunikation. Ein Leitfaden. Stuttgart: Lucius und Lucius, 2002, S. 224-240

[Ma02] Mast, C.: Unternehmenskommunikation. Ein Leitfaden. Stuttgart: Lucius und Lucius, 2002

[Ma06] Mast, C.: Unternehmenskommunikation: ein Leitfaden. Ein Leitfaden. 2., bearbeitete Auflage. Stuttgart, 2006

[NT97] Nonaka, I./Takeuchi, H.: Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt am Main/New York: Campus Verlag, 1997

[Ro00] Roehl, H.: Instrumente der Wissensorganisation. Perspektiven für eine differenzierende Interventionspraxis. Wiesbaden: Gabler/ Dt. Univ.-Verlag, 2000

[Schi02] Schick, S.: Interne Unternehmenskommunikation. Strategien entwickeln, Strukturen schaffen, Prozesse steuern. 3. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2007, S. 103

[Wi96] Winterstein, H.: Mitarbeiterinformation. Informationsmaßnahmen und erlebte Transparenz in Organisationen. München, Mering: Hampp, 1996

[Ze96] Zerfaß, A.: Unternehmensführung und Öffentlichkeitsarbeit. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH, 1996.

Klassifikation und Identifikation von Kommunikationsbarrieren in Unternehmen

Eldar Sultanow, Edzard Weber

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government
Universität Potsdam
August-Bebel-Straße 89
14482 Potsdam
eldar.sultanow@wi.uni-potsdam.de
edzard.weber@wi.uni-potsdam.de

Abstract: Diese Arbeit beschäftigt sich mit Kommunikationsbarrieren, die im Kontext wissensbasierter Arbeit auftreten können. Vorgestellt wird ein Vorgehen zur Identifikation, Beschreibung und Klassifikation von Kommunikationsbarrieren. Grundlage bildet ein Schichtenmodell für Kommunikationsobjekte.

1 Motivation und Aufbau der Arbeit

Kommunikationsmanagement und Wissensmanagement bedingen sich gegenseitig. Betriebliches Wissensmanagement kann charakterisiert werden durch die Anregung zu einer nachhaltigen und effizienten Umwandlung von Wissen mit Konzentration auf die Unternehmens- und Prozessziele und durch die Verbreitung von Informationen über den Zugang zu Wissen. Wissen ist dabei personengebunden. Es entsteht in Personen und wird von Personen angewendet. Es kann auf Daten und Informationen basieren und stellt eine veränderliche Mischung von eingeordneter Erfahrung, Wertvorstellungen, Kontextinformationen und fachmännischer Einsicht dar, das einen Rahmen für die Bewertung und Verinnerlichung von Erfahrung und Information liefert (nach [DP98, S. 5]).

Akteure kommunizieren, um Wissen zu übermitteln. Wissen benötigt somit Kanäle, um vermittelt werden zu können. Und sinnvolle Kommunikation benötigt Inhalte. Je nachdem ob die Kanäle oder die Inhalte den Engpass darstellen, rückt das Kommunikationsmanagement bzw. das Wissensmanagement in den Vordergrund. Der Hintergrund dieser Arbeit, wenngleich das Vorgehen selbst domänenunabhängig ist, liegt in der Betrachtung von international verteilten Software-Entwicklungsprozessen. Hierbei handelt es sich einerseits um stark wissensbasierte Tätigkeiten, die einen hohen fachlichen, erfahrungsbezogenen und koordinierenden Austausch erfordern. Andererseits ist eben dieser Austausch durch regionale und auch kulturelle Unterschiede des Mitarbeiterstamms geprägt. Zwei Problemfelder stehen somit im Vordergrund:

1. Welche Arten von Kommunikationsbarrieren gibt es? Wie können diese systematisch und vollständig zusammengetragen, charakterisiert und klassifiziert werden?

2. Wie können diese Kommunikationsbarrieren in einem Unternehmen identifiziert werden? Wann macht es Sinn an welchen Stellen und mit welchem Detaillierungsgrad zu suchen und zu untersuchen?

Diese Arbeit ist analog zum vorgestellten Vorgehen strukturiert. Sie stellt einen Ansatz zur integrierten Betrachtung von Wissen und Kommunikation vor. Der Fokus liegt dabei auf Hindernisse zur erfolgreichen Handhabung von Wissen bzw. Kommunikation (im Folgenden als Wissenskommunikation bezeichnet). Grundüberlegung ist es, dass es nicht ausreichend sein kann, nur die stattgefundene Wissenskommunikation zu erfassen, auszuwerten und darauf aufbauend Gestaltungsempfehlungen für die Zukunft abzuleiten. Interessant ist nicht nur die Wissenskommunikation, welche durch das gegebene Umfeld behindert worden ist, sondern insbesondere diejenige Wissenskommunikation, die verhindert worden ist und somit im Nachhinein nicht mehr erkennbar ist. Hieraus leitet sich der Aufbau der im Folgenden vorgestellten Untersuchung ab (vgl. Abb. 1):

Klassische und aktuelle Kommunikationstheorie werden nach den fokalen Faktoren für eine erfolgreiche Kommunikation untersucht. Hieraus werden Hindernisse für eine erfolgreiche Kommunikation abgeleitet. Mit diesen Erkenntnissen wird ein eigenes Kommunikationsmodell aufgestellt, welches gleichfalls den Aspekt des Wissens berücksichtigt. Aus diesem Modell können systematisch unterschiedliche Klassen von Barrieren der Wissenskommunikation abgeleitet werden. Das Ergebnis wird ein entsprechendes Ordnungssystem für Barriereklassen sein. Ebenso wird ein Ordnungssystem für den Kontext vorgestellt, in dem eine Wissenskommunikation stattfinden kann. Hier werden Merkmale hinzugezogen, die eine grobe Beschreibung einer Wissenskommunikation ermöglichen. Eben dieser Ansatz wird dann herangezogen, um kritische Bereiche im Unternehmen bezüglich Kommunikationsbarrieren zu identifizieren. Dies geschieht über schlanke Indikatoren, die empirisch überprüft werden. Diese Bereiche werden einer detaillierten Betrachtung auf Basis des Ordnungssystems für Barriereklassen unterzogen. Letztendlich können Handlungsempfehlungen über zu eliminierenden Barrieren, zu institutionalisierende alternative Kommunikationskanäle oder zu fördernde Kommunikationskanäle entwickelt werden.

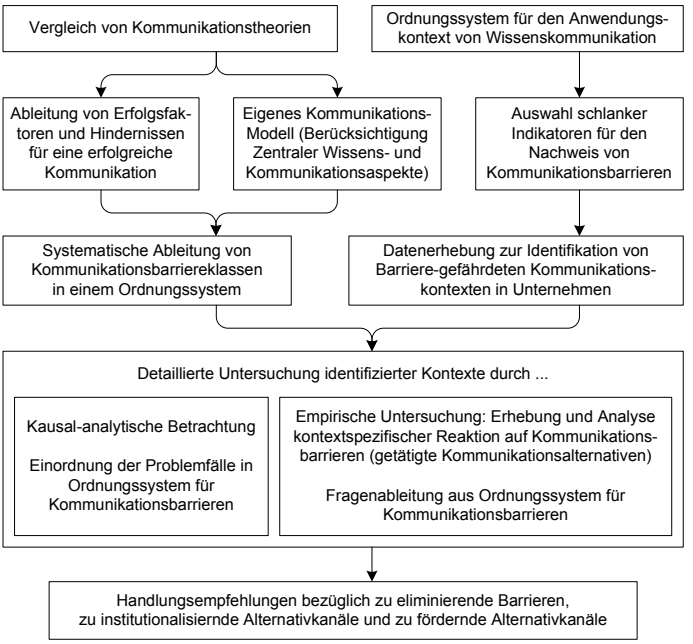


Abbildung 1: Aufbau und Vorgehen dieser Arbeit

Das Vorgehen der Intensivbetrachtung wird momentan durch eine begleitende empirische Untersuchung erprobt und verfeinert.

2 Kommunikationstheorien

Die Betrachtung klassischer und moderner Ansätze von Kommunikationstheorien diente dazu, die „klassischen“ Faktoren oder notwendigen Elemente für eine erfolgreiche Kommunikation zusammenzutragen. Hieraus wurden entsprechende Hindernisse abgeleitet, unter denen eine Kommunikation eben nicht mehr erfolgreich sein kann. Diese Recherchearbeit ist einerseits notwendig gewesen, um zu überprüfen, ob das eigene Model diese klassischen Faktoren und Hindernisse abdecken kann, und andererseits, um diese als Grundlage für die Auswahl von Indikatoren zur Identifikation von kritischen Unternehmensbereichen zu verwenden.

Von den klassischen Ansätzen wurden beispielsweise die Laswell-Formel [Ma88], die technische Nachrichtenübermittlung nach Shannon und Weaver [SW49], das SMCR-Modell von Berlo [Be60], das Zirkulationsmodell von Schramm und Osgood [Sc54], Gerbners General Model of Communication [Ge56], das Spiralmodell nach Dance [Da67] und das Organon-Modell nach Bühler [Bü78] berücksichtigt.

Untersuchungen, die sich mit Wissenskommunikation im engeren Sinne befassen, liefert Szulanski [Sz96]. Schwerpunktmäßig werden hier die Barrieren zum Austausch des Wissens über Erfolgsmethoden (Best Practices) behandelt.

Moderne Ansätze der Kommunikationstheorien sind in der Literatur oftmals unter dem Leitwort agile Kommunikation zu finden, z.B. in [BT03], [KA07] oder [Pi08]. Sie dienen der räumlichen Distanzüberbrückung in verteilten Entwicklungsprojekten, werden häufig im Kontext der Softwareentwicklung diskutiert und lassen sich auf andere Projekte übertragen.

3 Schichtenmodell der Kommunikation

Vorgestellt wird nun ein Schichtenmodel für Objekte, die während einer Kommunikation aufeinander einwirken. Das ist an dieser Stelle zumindest in knapper Form notwendig, um das weitere Vorgehen nachvollziehbar zu machen.

Als aufeinander einwirkende Objekte werden die Kommunikationsinhalte betrachtet, über welche zwei oder mehrere Akteure während ihrer Kommunikation in Beziehung zueinander kommen. Grundannahme ist, dass jedes Objekt auf unterschiedliche Arten betrachtet werden kann, wobei jeweils andere Objekteigenschaften in den Vordergrund treten. Beispielsweise kann es möglich sein, ein Objekt als Wissensobjekt, als Datenobjekt oder als Materieansammlung anzusehen. Es steht jeweils ein anderer Aspekt des Objektes im Fokus. Der Begriff Aspekt wird im Sinne von Betrachtungsweise auf ein Objekt benutzt. Gefordert ist aber, dass diese Aspekte hierarchisch geordnet werden können. Dies bedeutet, dass jeder Aspekt wiederum die Interpretationsgrundlage für einen anderen Aspekt des Objektes sein kann (vgl. Abb. 2). Die Ausprägungen zweier benachbarter Schichten stehen zueinander als Form und Inhalt in Beziehung.

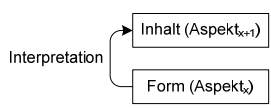


Abbildung 2: Interpretation von Form zu Inhalt

Hierdurch entsteht ein Schichtenmodell, welches auf jedes Objekt angewendet werden kann/muss. Jede Schicht hat einen spezifischen Objektaspekt als Gegenstand. Erst durch die Fokussierung eines bestimmten Objektaspektes erhält das Objekt die von diesem Aspekt implizierten Eigenschaften zugeordnet. Beispielsweise impliziert die Betrachtung einer Zeichenmenge als Datenobjekt, dass dieses syntaktische Eigenschaften mit einer bestimmten Syntax als konkrete Ausprägung hat. Die Eigenschaften des Zeichenmengen-Objektes gelten auch für das Datenobjekt (z.B. verwendeter Zeichensatz, Trägerobjekt). Besitzt das betrachtete Objekt hingegen keine syntaktischen Eigenschaften, kann es nicht als Datenobjekt angesehen werden bzw. in Erscheinung treten (vgl. Abb. 3).

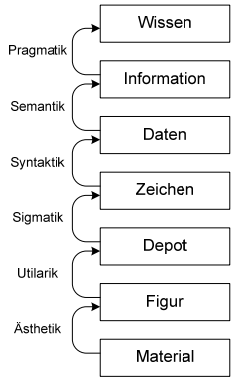


Abbildung 3: Schichtenmodell für Kommunikationsobjekte

Dieses Emporwandern durch die Schichten eines Objektes stellt eine Dekodierung einer Nachricht dar. Eine Enkodierung einer Nachricht findet analog aber in entgegen gesetzter Richtung statt. Beispielsweise wird der Sachzusammenhang herausgefiltert, sodass Wissen zu einer Information wird. Wird wiederum die semantische Interpretation ausgeschaltet, wird Information zu Daten.

Durch verschiedene Arten der Einwirkungen wird der Inhalt von einem Kommunikationsobjektes auf ein anders Objekt übertragen. Auf diese Weise können beispielweise Wissenskonversionen dargestellt werden. Dieses Verbinden der Objekte wird im Wesentlichen durch den verwendeten Kommunikationskanal geprägt. Und je nach verwendetem Kommunikationskanal müssen die Inhalte entsprechend aufbereitet bzw. nachbereitet werden. Als Bindeglied zwischen den Objekten wird für den allgemeinen Fall die unterste, materielle Schicht gewählt (vgl. Abb. 4).

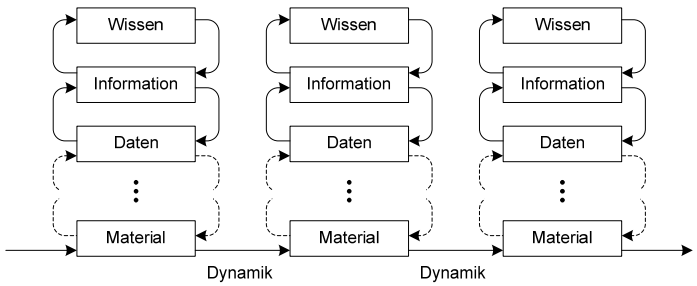


Abbildung 4: Vernetzte Kommunikationsobjekte

Im Idealfall ist jedes Kommunikationsobjekt wieder der Ausgangspunkt für eine oder mehrerer weiterer „kommunikativer“ Interaktionen.

4 Systematische Ableitung von Kommunikationsbarrieren

Ein Ordnungssystem enthält Regeln zur Überführung einer Menge von ungeordneten Elementen in einen neuen Gesamtzustand zur Erreichung eines Ordnungsziels. Notwendig hierfür ist die Bestimmung von Ordnungsmenge, Ordnungsmerkmalen, Ordnungsdimensionen, Merkmalsausprägungen und Ordnungsprinzipien [We71, La72, Ba94].

Jede Beziehung zwischen zwei Schichten kann die Quelle für eine Kommunikationsbarriere sein. Eines solche liegt dann vor, wenn der Inhalt des einen Kommunikationsobjektes gar nicht oder signifikant unvollständig bzw. verfälscht auf der betrachteten Schicht im anderen Kommunikationsobjekt vorliegt. Eine solche Kommunikationsstörung kann unterschiedliche Ursachen haben. Diese Ursache stellt ein Ordnungsmerkmal für Barrieren dar:

1. Methodisch	2. Rechtlich	3. Kombinatorisch	4. Physikalisch-technisch
5. Organisatorisch	6. Wirtschaftlich	7. Sozial	8. Politisch

Darüber hinaus gibt es sechs Dekodierungsbeziehungen, sechs Enkodierungsbeziehungen und eine Transfer-Beziehung. Aus diesen 13 Beziehungen, kombiniert mit den acht Störungsarten gibt es gemäß dieses Ansatzes 104 Klassen von Barrieren, die eine Kommunikation ver- oder behindern können. Die interagierenden Schichten stellen also ein weiteres Ordnungsmerkmal dar.

5 Ordnungssystem für Kontextklassen von Wissenskommunikation

Die Literatur liefert zahlreiche Ansätze zur Klassifizierung von Wissensbarrieren. Ein Überblick von Ansätzen kann bereits [Bi04, S. 92] entnommen werden. Das in diesem Paper konstruierte Ordnungssystem (die „Barrieresäule“) ist horizontal und vertikal gegliedert, wobei sich die horizontale Gliederung nach einem der dort zusammengestellten Ansätze – nach dem Klassifikationsmuster von Schüppel [Sc96] – orientiert und nach folgenden Merkmalen unterscheidet:

- Individuelle Barrieren sind in der Persönlichkeit des Einzelnen begründet und beziehen sich entweder auf dessen Fähigkeiten oder motivationale Ausstattung.
- Kollektive Barrieren liegen in der interpersonellen Zusammenarbeit und gleichermaßen in deren organisationalen Rahmenbedingungen.
- Stillschweigendes, individuelles Wissen ist Gegenstand der Interaktion.
- Explizites Wissen stellt den Gegenstand der Interaktion dar.

In der vertikalen Gliederung bildet jede Säulenebene einen Prozessbereich oder Baustein des Wissensmanagements nach gewähltem Ansatzpunkt – hier das Münchener Modell [Re01] – ab. Auf diese Weise entstehen sechzehn Kontextklassen für Kommunikationsbarrieren (vgl. Abb. 5).

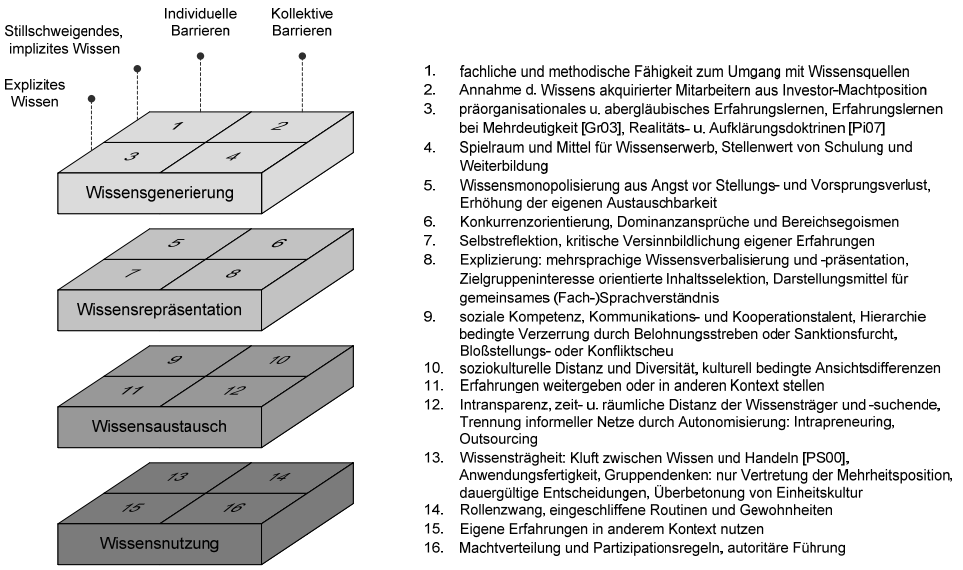


Abbildung 5: Kontextklassen von Kommunikationsbarrieren

Nicht jede Kommunikationsbarriere ist offensichtlich und somit auch nicht direkt erkennbar oder messbar. Um nun Bereiche der Unternehmenskommunikation zu identifizieren, die einer intensiveren Betrachtung unterzogen werden sollen, werden zu jeder Kontextklasse Indikatoren gebildet. Die Suche nach Indizien geschieht im Rahmen dieses Vorgehen durch eine standardisierte Befragung der Mitarbeiter eines Unternehmens.

6 Identifikation Barriere-gefährdeter Kommunikationskontexte

Der standardisierte Fragenkatalog mit den Barriere-Indikatoren wurde auf neun kleine und mittelständische Unternehmen angewendet, aus denen 58 Rückläuferantworten kamen. Ob für einen Kommunikationskontext eine Detailuntersuchung notwendig ist, kann auf zwei Arten festgelegt werden. Einerseits können Schwellenwerte für das Antwortprofil festgelegt werden. Wenn diese überschritten werden, wird eine Untersuchung empfohlen. Diese Vorgehensweise setzt Erfahrungswissen mit der Handhabung und Einstufung von Kommunikationsbarrieren voraus, um jene Schwellenwerte nicht zu streng oder zu schwach zu setzen. Andererseits kann überprüft werden, wie stark ein einzelnes Unternehmen in seinem Antwortverhalten von dem der übrigen Unternehmen abweicht. Hierfür ist ein Signifikanzniveau festzulegen, nach dem eine Verhaltensabweichung als untersuchungswürdig eingestuft wird.

Die Qualität der statistischen Vorgehensweise steigert sich mit der Anzahl Rückläuferantworten und sich beteiligender Unternehmen. Ab einer ausreichenden Beteiligung kann bei einem Vergleich beispielsweise auch nach Branche, Unternehmensbereich oder Unternehmensgröße differenziert werden. Es wird hierbei jedoch stets die implizite Annahme getroffen, dass ein „durchschnittliches“ Unternehmen weiß, wie Kommunikation gut zu handhaben ist. Barrieren, die in nahezu jedem Unternehmen existieren oder sogar gepflegt werden, werden auf diese Weise nicht als schädlich erkannt sondern als Idealzustand gepriesen. Der erfahrungsbasierte Ansatz und die statistische Auswertung müssen sich im Idealfall also ergänzen.

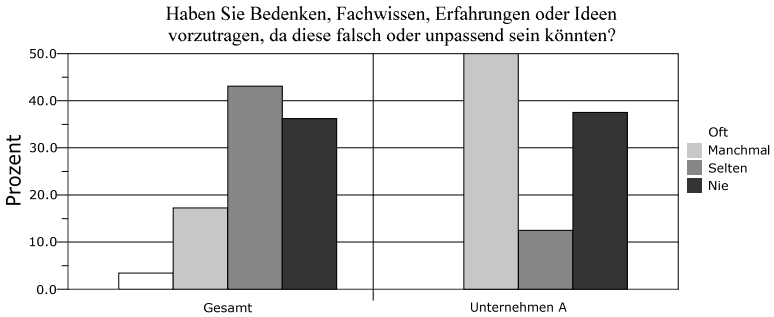


Abbildung 6: Mitarbeiterbedenken zur Wissenskommunikation

In Abbildungen 6-8 wird ein Ausschnitt der bisher erhobenen Daten dargestellt. Abbildung 6 zeigt die Antworten auf die Frage nach Bedenken bei der Wissensweitergabe. Im Gesamtbild antworteten die meisten Teilnehmer mit „selten“ oder „nie“. Auffällig ist hier das Antwortverhalten der Mitarbeiter des Unternehmens A, weil bei einer überdurchschnittlich hohen Mitarbeiteranzahl Bedenken auftreten. Dieser visuelle Eindruck würde noch stärker ausfallen, wenn die Antworten aus Unternehmen A nicht in der Vergleichszählung (Abbildung 6, links) berücksichtigt wären. Für diesen Bereich erhält Unternehmen A eine Empfehlung zur detailierten Untersuchung.

Bezüglich des Überblicks zur potentiellen Wissensnachfrage weichen die Antworten aus Unternehmen B vom Durchschnitt deutlich ab. Bei diesem Unternehmen handelt es sich um ein mittelständisches mit höherer Mitarbeiterzahl, die dieses Antwortverhalten bedingen könnte. Unabhängig davon ist der Frage nachzugehen, ob auch in größeren Unternehmen die Wissensnachfrage nicht transparent gehalten werden muss oder kann.

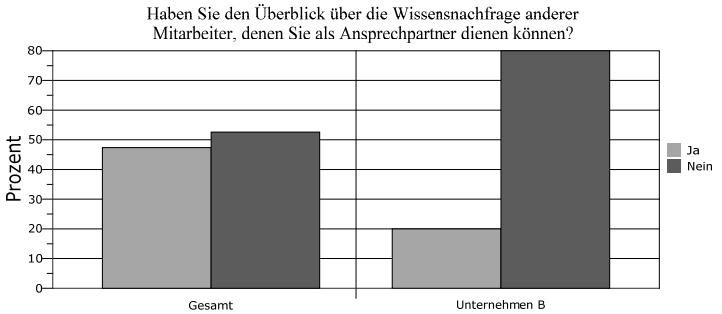


Abbildung 7: Überblick zur Wissensnachfrage

Abbildung 8 zeigt deutlich, dass Unternehmen A unterdurchschnittlich großen Spielraum für den Wissenserwerb des einzelnen Mitarbeiters bietet.

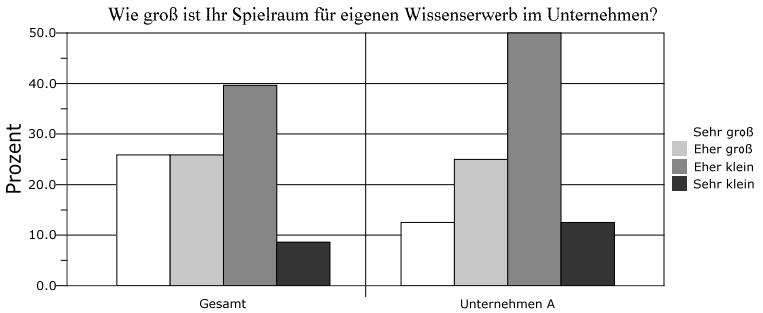


Abbildung 8: Spielraum für Wissenserwerb

7 Weiterer Fortgang der Untersuchung

Die notwendige Intensivbetrachtung basiert auf dem Ordnungssystem aus Abschnitt 4. Es bedarf wiederum einer empirischen Überprüfung. Durch das Ordnungssystem kann aber überwacht werden, ob alle möglichen Ursachen und En-/Dekodierungsschritte berücksichtigt werden. Dieses Vorgehen wird momentan praktisch erprobt. Dabei wird zu jeder Barriere auch die Reaktion der Akteure erfragt. Welche alternative Handlungsoption wird wahrgenommen, um die gewünschten Information/Wissen zu erhalten.

Handlungsempfehlungen erstrecken sich dann auf die Eliminierung von Barrieren, Institutionalisierung von effektiven/effizienten Kommunikationsalternativen und auf zu fördernde Kommunikationskanäle.

Literaturverzeichnis

[Ba94] Bailey, K. D.: Typologies and Taxonomies: An Introduction to Classification Techniques. Sage Publications, 1994.

[Be60] David K. Berlo: The Process of Communication. New York: Holt, R&W: 1960.

[Bi04] Bick, : Knowledge Management Support System – Nachhaltige Einführung organisationsspezifischen Wissensmanagements. Dissertation, Universität Duisburg-Essen, November 2004.

[BT03] Boehm, B./Turner, R.: Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed. Addison-Wesley Professional, Auflage 1, August 2003.

[Bü78] Bühler, K.: Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion der Sprache. Ullstein, Frankfurt/ Berlin/ Wien 1978 (Erstausgabe 1934), S. 24ff. Das Organon-Modell der Sprache

[Da67] Dance, Frank E. X.. Human Communication Theory: Original Essays. New York: Holt.: 1967.

[DP98] Davenport, Th. H./Prusak, L.: Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß: Das Praxishandbuch zum Wissensmanagement. Moderne Industrie, Landsberg am Lech, 1998.

[Ge56] Gerbner, G.: Toward a General Model of Communication. In: Audio-Visual Communication Review. Vol. 4, 1956.

[Gr03] Grunwald, R.: Inter organisationales Lernen – Eine empirische Analyse von Lernprozessen in Unternehmenskooperationen. Deutscher Universitäts Verlag, Februar 2003.

[KA07] Korkala, M./Abrahamsson, P.: Communication in Distributed Agile Development: A Case Study. Proceedings of the 33rd EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications, 2007.

[La72] Laisiepen, K./Lutterbeck, E./Meyer-Uhlenried, K.H.: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation, Band 1 der Reihe DGD-Schriftenreihe. Verlag Dokumentation, München, 1972.

[Ma88] Maletzke, G.: Massenkommunikationstheorien. Tübingen: Niemeyer: 1988.

[Pi07] Pillkahn, U.: Trends und Szenarien als Werkzeuge zur Strategieentwicklung – Der Weg in die unternehmerische Zukunft. Publicis Corporate Publishing, Oktober 2007.

[Pi08] Pikkarainen, M./Haikara, J./Salo, O./Abrahamsson P. u. a.: The impact of agile practices on communication in software development. Empirical Software Engineering, Volume 13, Issue 3, 2008.

[PS00] Pfeffer, J./Sutton, R. I.: The Knowing Doing Gap – How Smart Companies Turn Knowledge into Action. Harvard Business School Press, Januar 2000.

[Re01] Reinmann-Rothmeier, G.: Wissen managen: Das Münchener Modell. Forschungsbericht Nr. 131. Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik, LMU München, Januar 2001.

[Sc54] Schramm, W.: The Process of Mass Communication. Urbana, Ill.: University of Illinois Press. 1954.

[Sc96] Schüppel, J.: Wissensmanagement: Organisatorisches Lernen im Spannungsfeld von Wissens- und Lernbarrieren. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1996.

[SW49] Shannon, C. E./Weaver, W.: The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana 1949.

[Sz96] Szulanski, G.: Exploring internal stickiness: Impediments of the transfer of best practice within the firm, Strategic Management Journal, 17: 27-43, 1996.

[We71] Wersig, G.: Information - Kommunikation und Dokumentation als Grundbegriffe der Informations- und Dokumentationswissenschaft. Ein Beitrag zur Orientierung des Faches, Band 4 der Reihe Beiträge zur Informations- und Dokumentationswissenschaft. Verlag Dokumentation, München, 1971.

SHORT PAPERS

Wer weiss was - Experten finden und vernetzen in einer Hochschule

Ursula Hasler, Heinrich Stülpnagel

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Technikumstrasse 9
CH-8401 Winterthur
ursula.hasler@zhaw.ch
heinrich.stuelpnagel@zhaw.ch

Abstract: Der Praxisbeitrag zeigt auf, dass und wie das Wissensmanagement-Instrument „Expertenverzeichnis“ im Hochschulkontext als Instrument der externen Kommunikation mit anderer, nämlich kommunikationsrelevanter Zielsetzung eingesetzt wurde und dadurch als Sekundäreffekt auch als Wissensmanagement-Instrument genutzt wird. Ausschlaggebend war dabei eine kommunikativ geschickte Verknüpfung von verschiedenen Anreizen für die unterschiedlichen Beteiligten. Weiter wird dargestellt, wie durch interne Kommunikationsmassnahmen wie persönliche Begegnungsmöglichkeiten die Wirkung ergänzt und verstärkt wird.

1 Aufbau eines Expertenverzeichnisses (Kompetenzdatenbanken) durch die Unternehmenskommunikation anhand von kommunikativen Kriterien.

1.1 Vorbemerkungen

Der folgende Praxisbeitrag berichtet als Fallbeispiel über die erfolgreiche Implementierung eines Kommunikationsinstrumentes, das auch als Expertenverzeichnis dient. Entscheidend für den Aufbau dieser speziellen Art von „Expertenverzeichnis“ an der damaligen Zürcher Hochschule Winterthur ZHW Ende der neunziger Jahre waren folgende Rahmenbedingungen:

1. die kurz zuvor erfolgte Zusammenführung verschiedner Fachhochschulen zur grossen multidisziplinären Hochschule ZHW mit dem Anspruch an interdisziplinäre Zusammenarbeit
2. die spezifische Organisationsform einer Hochschule (im Unterschied zu einem kommerziellen Unternehmen)
3. die spezifischen Arbeitsformen an einer Hochschule (selbständige Wissensarbeitende)
4. die spezifische Form der Organisationskommunikation einer Hochschule

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie aus der Analyse der Rahmenbedingungen ein kommunikatives Konzept zur (externen) Darstellung der Leistungen der Hochschule entstand, das intern und extern als „Expertenverzeichnis“ genutzt werden kann.

1.2 Das Expertenverzeichnis als problematisches Wissensmanagement-Instrument

Expertenverzeichnisse oder Yellow Pages gelten als Basismassnahme von Wissensmanagementinterventionen, da sie die Identifizierung von WissensträgerInnen (wer weiss was) und die Kontaktaufnahme für ihre Vernetzung (Wissenstransfer) ermöglichen sollen. So war Ende der neunziger Jahre im Rahmen eines grossangelegten Wissensmanagementprojektes nach der Gründung der mittlerweile schon wieder ehemaligen[1] Zürcher Hochschule Winterthur ZHW ein Expertenverzeichnis geplant worden, um in der fusionierten neuen Hochschule einen Überblick über das vorhandene Expertenwissen zu bekommen. Die damit erzielte Transparenz erwies sich aber bei der Konzipierung des konkreten Expertenverzeichnisses gerade als Hemmnis.

Ein wichtiger Bestandteil der Informationen sind die Angaben zu Fachkenntnissen und Erfahrungswissen eines Wissensträges, die er bei klassischen Expertenverzeichnissen selber mit einem Wert zwischen Grundkenntnissen und Expertenwissen qualifizieren muss. Ein Konzept muss folglich diverse Fragen beantworten wie: welche Instanz beurteilt die Richtigkeit der Selbstqualifizierung und die Vollständigkeit der Angaben? Wer erfasst und pflegt die Daten? Sind die Angaben freiwillig oder eine Verpflichtung? Sind die Angaben aus Gründen des Datenschutzes nur intern zugänglich? Aus Umfragen in der Hochschule resultierte eine grosse Zustimmung zum Grundsatz, ein solches Expertenverzeichnis zu erstellen. Im Detail ergaben die Antworten aber, dass keine Instanz zur Kontrolle der Selbstqualifizierung und kein Ausfüllzwang akzeptiert würde, dass hochqualifizierte Mitarbeitende das Ausfüllen aus Furcht vor Anfragenschwemmen als problematisch erachteten und weniger qualifizierte Personen aus Angst vor offengelegten Wissenslücken ebenso. Und dass ein rein internes Verzeichnis den Aufwand des Ausfüllens nicht lohne. Damit wurde das Projekt ComPage (Kompetenzseiten) als nicht realisierbar auf Eis gelegt. Zwei Jahre später aber wurde aus der Perspektive der Organisationskommunikation ein neues Konzept eines Expertenverzeichnisses entwickelt, das die obengenannten Probleme umgehen konnte.

1.3 Analyse aus Sicht der Organisationskommunikation

Die Organisationskommunikation orientiert sich an ganz anderen Grundsätzen und Zielen: Imagepflege der Hochschule, Leistungsdarstellung, Profilierung bestimmter Leistungsträger wie Personen oder Institute, Pflege verschiedener Kommunikationsinstrumente, Austausch und Vernetzung mit verschiedenen

[1] Im Sommer 2007 fusionierte die ZHW nochmals mit drei andern Hochschulen, nämlich der Hochschule für Angewandte Psychologie, der Hochschule für Soziale Arbeit und der Hochschule Wädenswil, zur Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW. Die ZHAW besteht nun aus acht Departementen (Fakultäten), sie bietet an vier Standorten im Grossraum Zürich über vierzig Bachelor- und Masterstudiengänge an. Weitere Informationen siehe www.zhaw.ch

Zielgruppen, Optimierung von Informationsflüssen etc. Bei der neuen Hochschule ZHW war der Imageaufbau das wichtigste Kommunikationsziel der Gründerjahre. Als hochschulspezifisches Image stand die Leistungsdarstellung im Vordergrund. Nun bestehen Leistungen der Hochschule aus den Einzelleistungen der Institute, Fachbereiche und Lehrstühle. Ratings über die Kompetenz einer Hochschule sind das Resultat der Summe von herausragenden Einzelleistungen. Anders als in einem Unternehmen müssen von der Hochschul-Kommunikation also die Einzelleistungen PR- und marketingmässig unterstützt werden, d.h. eine Plattform zur Darstellung und Profilierung geboten werden, damit sie sichtbar gemacht werden.

In einem ersten Schritt wurden die Darstellungsarten der hochschulspezifischen Leistungen bestimmt: Publikationen, Forschungsprojekte, Beratungs- und Dienstleistungsprojekte, Themen von Weiterbildungsstudiengängen, Kongresse und Tagungen, Mitgliedschaften in Fachgesellschaften als Nachweis der Vernetzung in der scientific community. Aus der Perspektive Informationsmanagement wurde in einem zweiten Schritt die bereits vorhandene Erfassung, Strukturierung und Distribution der Daten gesammelt und bewertet: Publikationen waren in persönlichen Verzeichnissen auf eigenen Websites von Instituten oder Dozierenden aufgelistet, Projekte waren in einem Finanzadministrationstool erfasst, Weiterbildungs-Studiengänge in einem Kursverwaltungstool, Fachtagungen auf der Website der Hochschule als News/Events. Mitgliedschaften erschienen nirgends systematisch.

In einem dritten Schritt schliesslich wurden die wichtigsten Zielgruppen, die für sie relevanten Informationen und die passenden Kommunikationsinstrumente definiert. Neben den Studierenden sind die wichtigsten Zielgruppen der Hochschule: andere Hochschulen (Austausch in der scientific community), Partner oder potenzielle Partner aus Industrie und Wirtschaft (suchen Kompetenzträger für bestimmte Fachprobleme), Medien, Behörden (Trägerschaft), Öffentlichkeit (interessieren sich für bestimmte Personen oder Infos über Fachbereiche). Die Website ist die prioritäre und zentrale Anlaufstelle für Erst- und Mehrfachkontakte, also eines der wichtigsten Kommunikationsinstrumente für die Leistungsdarstellung.

1.4 Entwicklung der kommunikationsbasierten Lösung

Das Konzept der Kompetenzdatenbanken beruht auf folgenden Grundsätzen:

1. Diese in verschiedenen Applikationen vorhandenen oder leicht explizierbaren Informationen sind direkte Hinweise auf die Kompetenz der jeweiligen Wissensträger (können auch Organisationseinheiten wie Zentren oder Institute sein). Das bedeutet, dass sie, richtig strukturiert erfasst und kontextuell aufbereitet, neben der Leistungsdarstellung (Ziel der Kommunikation) auch implizit als Expertenverzeichnis dienen können. Die problematische Selbstqualifizierung wurde dabei durch die Präsentation objektiver Leistungen wie Publikationen, Projektmitarbeit oder –leitung, etc. ersetzt; mit andern Worten, die subjektive Bewertung des Wissens wurde durch die Belege für das Wissen ersetzt.

2. Weil die Leistungen der Hochschule immer personenbezogen sind, werden sie auch personenbasiert erfasst, und zwar durch die Person selbst, damit das Datenschutzproblem wegfällt. Als Kommunikationsmassnahme besteht der Hauptzweck in der Publikation gegen aussen auf der Website; die Hauptmotivation für den Erfasser ist also die Selbstdarstellung. Damit ist im Hochschulumfeld ein wichtiger Anreiz zum Ausfüllen geschaffen. Ziel der Hochschul-Kommunikation war es, über die Motivation der Eigenprofilierung der Wissensträger zu einer dynamischen Leistungsdarstellung der Hochschule zu kommen, mit immer aktuellen Daten. Der Vollständigkeitsanspruch fiel also weg zugunsten der Qualität und Relevanz von Angaben motivierter Hochschulangehöriger.

Die beiden Faktoren unterscheiden das kommunikationsbasierte Konzept wesentlich vom Wissensmanagement-Konzept eines klassischen Expertenverzeichnisses.

1.5 Implementierung der Kompetenzdatenbanken

Aus dem internen Personenverzeichnis des Personalwesens werden von jeder in der Hochschule angestellten Person die minimalen publizierbaren Kontaktdaten (Name, Arbeitsadresse, Tel., Mail) herausgezogen und in einer *Porträtdatenbank* angelegt. Wenn irgendwo auf der Website eine Person als Kontakt angegeben wird, wird ihr Name mit der Datenbank verlinkt. Dadurch entfällt der Aufwand für mehrfache Kontaktdatenpflege auf der Website, weil die Porträt-Datenbank immer aktuell ist. Diese Kontaktangaben kann jede Person nach Belieben mit einem Photo und mit Angaben zur Tätigkeit, einem Lebenslauf und beruflichen Mitgliedschaften ergänzen, so dass ihr Porträt entsteht.

Für die Darstellung der verschiedenen Leistungen wurden Einzel-Datenbanken geschaffen, erstens weil jede Leistungsart andere Erfassungs- und Darstellungskriterien hat: Publikationen gemäss bibliographischen Anforderungen; Projekte aufgrund spezifischer Kriterien wie Nennung/Geheimhaltung von Praxispartnern, Projektsumme, Thema; Tätigkeiten in der Weiterbildung wurden gekoppelt mit ohnehin erfassten Kursinformationen. Und zweitens, weil die verschiedenen Leistungen auf der Website unter verschiedenen Navigationspunkten (Publikationen, Projekte, Weiterbildung) gezeigt werden sollen.

Alle Datenbanken wurden relational verknüpft und Einträge einer Person in den *Einzel-Datenbanken zu Publikationen, zu Online-Publikationen, zu Projekten, zu Tätigkeit in der Weiterbildung* werden automatisch in ihr Porträt eingezogen, so dass sich eine komplette Kompetenzdarstellung aufbaut, die im Porträt immer aktuell ist. Die Person pflegt je nach Belieben und Interesse ihre Einträge in den Einzel-Datenbanken.

Die Leistungen werden auf der Gesamthochschulwebsite, auf Departementseiten (Fakultäten der Hochschule) und Institutsseiten nach ihrer Art gefunden, z.B. über den Navigationspunkt „Publikationen“: Datenbank-Suche nach Autor, Titel, Keywords, Dokumentart. Alle Datenbankinhalte können aber auch über die Site-Suche gefunden werden. Es wurde dazu eine spezielle Suchapplikation (Relevancy von Eurospider)

eingesetzt, die uns die Möglichkeit bot, die Priorisierung der Treffer zu bestimmen. Sie wurde so programmiert, dass immer zuerst die Suchergebnisse aus den Kompetenzdatenbanken aufgelistet werden, anschliessend die Treffer aus den Webseiten. Bei Eingabe eines Eigennamens (Suche nach einer Person) wird immer zuoberst das Porträt der Person, das ja die Kontaktangaben enthält, ausgegeben. Bei Eingabe eines Sachbegriffs kommen ebenfalls zuerst die Kompetenzdatenbanken (Porträts, Publikationen oder Projekte mit diesem Sachbegriff). Der Sachbegriff wird beim Ergebnisdokument gelb unterlegt, so dass der oder die Suchende sofort sieht, in welchem Kontext die Person mit diesem Sachbereich zu tun hatte.

1.6 Die Leistungsdarstellung der Organisationskommunikation als „Expertenverzeichnis“

Die Zuständigkeit oder die Expertise einer Person in einem bestimmten Fachgebiet muss der oder die Suchende also aus Kontexinformationen selber erschliessen. Hat eine Person zum Beispiel neben Beiträgen auch eine Monographie zu einem Themenbereich verfasst, verfügt sie sicher über eine höhere Expertise als eine andere Person, die nur einmal einen kleinen Artikel dazu publiziert hat. Oder ein grösseres Projekt geleitet zu haben verweist auf eine höhere Fach- und allenfalls auch Führungskompetenzkompetenz als nur Projektmitarbeit. Diese Kontextinformationen als Nachweise effektiver Tätigkeiten sind als Kompetenzindizien viel verlässlicher als die Eigenbewertungen der Person selber. Zusammen mit der Site-Suche funktionieren dieses Kommunikationsinstrument zur Darstellung der Leistung also als Expertenverzeichnis, allerdings verlangt es vom Suchenden noch eine gewisse Einschätzungs- oder Interpretationsleistung.

Die Kompetenzdatenbanken sind seit 2001 aktiv und über die Website der Hochschule (ehemals ZHW, seit 2007 ZHAW www.zhaw.ch) einseh- resp. durchsuchbar. Ihre Nutzung - ausschliesslich freiwillig - wird als Erfolg betrachtet. Seit der zweiten Fusion Mitte 2007 sind an der ZHAW insgesamt 1840 Personen (ohne Externe Mitarbeitende und Praktikanten) angestellt, davon haben 855 Personen Einträge in Ihrem Porträt gemacht, d.h. rund 47%. Obwohl die Kompetenzdatenbanken in erster Linie für die wissenschaftliche Leistungsdarstellung gedacht sind, werden sie auch von 32% der administrativ-technischen Angestellten genutzt (im Vergleich: 61% des akademischen Personals). Weiter sind über 3600 Publikationen und 660 Projektbeschreibungen in den Kompetenzdatenbanken erfasst.

Ihr Erfolg zeigt sich auch darin, dass sie auf Anregung der Nutzer laufend weiter ausgebaut werden, z.B. englischsprachige Versionen der Einträge, Differenzierung der Projekte in Forschungs- und Dienstleistungsprojekte, Aufbau einer Online-Publikations-Datenbank. Die Daten werden auch gut gepflegt, denn wer alle Daten zusammengezogen im Porträt sieht, ist eher geneigt, die Einträge in den Einzeldatenbanken zu aktualisieren. Institute, die aus Marketinggründen ihre Leistungen auf der Website vollständig darstellen wollen, motivieren ihre Mitarbeitenden zur regelmässigen Aktualisierung. Ein nicht unwesentlicher Grund für die Nutzung ist auch die Tatsache, dass die Daten von Publikationen, Projekten oder Teams für die Darstellung auf der Website einfach aus der

Datenbank gezogen werden können, wodurch die Erfassung und Wartung dieser Informationen bei einer statischen Darstellung entfällt.

2 Vernetzung

2.1 Ausgangslage

Die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ist wie erwähnt durch verschiedene Fusionen früher selbständiger Hochschulen im Jahr 2007 gebildet worden. Folgende Fragen haben sich aus der neuerlichen Fusion ergeben: Wie können die verschiedenen Kulturen zusammengeführt werden? Wie kann das enorme Synergiepotential des Wissens, das durch die Fusion eigenständiger Hochschulen mit unterschiedlichen Disziplinen entstanden ist, für den Erfolg der neuen Hochschule nutzbar gemacht werden?

2.2 Problemstellung:

Die fusionierte Hochschule ist in Departementen organisiert. Diese sind grösstenteils aus früher eigenständigen Hochschulen an den Standorten Winterthur, Zürich und Wädenswil entstanden. Zur Koordination der übergreifenden Aufgaben wurden Stabsstellen geschaffen, die von jeweils einer Departementsleiterin oder einem Departementsleiter (Mitglied der Hochschulleitung) geführt werden.

In der Strategie wird der interdisziplinären Zusammenarbeit über die Departementsgrenzen hinweg ein hoher Stellenwert eingeräumt. Potential besteht hier insbesondere im Bereich der Forschung und Entwicklung: Da die Problemstellungen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte aus der Anwendung kommen, sind sie naturgemäss vielschichtig und weniger disziplinär ausgerichtet als bei universitären Hochschulen.

2.3 Lösung:

Da disziplinübergreifende Projekte sich kaum verordnen lassen, ist eine Vertrauensbasis unter den Forschenden verschiedener Departemente zu schaffen. Im Vordergrund stehen Massnahmen, die einen persönlichen Austausch ermöglichen.

1. In regelmässigen „F&E Apéros“ am späteren Nachmittag können sich interessierte Forschende über aktuelle Themen informieren. Vor allem aber können und sollen sie gegenseitig ins Gespräch kommen. Diese Veranstaltungen werden rotierend an allen Standorten und Departementen der Hochschule durchgeführt. Sie beginnen in der Regel mit kurzen Inputreferaten über das gastgebende Departement und aktuelle Themen und enden mit genügend Raum, bei einem Gläschen und Häppchen ins Gespräch zu kommen.

2. Vernetzungsmöglichkeiten werden auch im Rahmen von Informationsveranstaltungen geboten, zu denen externe Referenten zu interessanten Themen (z.B. Forschungsförderungsmöglichkeiten) eingeladen werden. Bei dieser Gelegenheit entstehen immer wieder Diskussionen, die auch die unterschiedlichen Arbeits- und Denkweisen von Vertretern anderer (z.B. geisteswissenschaftlich arbeitender) Departemente deutlich werden lassen.
3. Zu identifizierten strategischen Themen (z.B. Gesundheit) bestehen in den verschiedenen Departementen zum Teil erhebliche Kompetenzen und Erfahrungen. In Veranstaltungen, die zu diesen Themen organisiert werden, wird immer wieder der hohe Bedarf an Informationsaustausch deutlich. Es zeigt sich, dass sehr wenig Kenntnis von den Kompetenzen in anderen Departementen zum gleichen Thema bestehen. Als problematisch können sich hier Überschneidungen in gleichen Aufgabenfeldern herausstellen. Im persönlichen Gespräch in kleineren Gruppen lassen sich aber in der Regel auch für solche Fälle Lösungen finden.

Allen diesen Massnahmen ist gemein, dass sie ein interessierendes Thema mit der Möglichkeit zum persönlichen Austausch verbinden. Ihnen liegt die Überzeugung zu Grunde, dass Kooperation eine persönliche Vertrauensbeziehung als Basis benötigt.

3. Fazit

Die Hochschul-Kommunikation hat mit einem Konzept der externen Kommunikation, nämlich mit der Erfassung der verschiedenen wissenschaftlichen Leistungen von Hochschulangehörigen in strukturierten Datenbanken zwecks Darstellung auf der Website und der Priorisierung der Datenbankeinträge in der Site-Suche, indirekt ein Expertenverzeichnis geschaffen, das den Nutzern als externes und internes Profilierungs- und Kontaktinstrument dient. Ausschlaggebend für die erfolgreiche Nutzung ist eine kommunikativ geschickte Verknüpfung von Anreizen für die unterschiedlichen Beteiligten (Content-eigner, Marketing, PR, Online-Kommunikation). Der Hochschule mit ihren acht Departementen ermöglichen die Kompetenzdatenbanken einen Überblick über ihre Kompetenzfelder – nicht zuletzt als Basis für die Entwicklung von disziplinübergreifender Expertise.

Die internen Kommunikationsmassnahmen in Form von Forschungsapéros und Informationsveranstaltungen hingegen fördern die disziplinübergreifenden Kontakte und damit die erwünschte bottom up-Entstehung von departementsübergreifenden Kooperationen im Bereich von Forschung und Entwicklung. Solche Projekte entwickeln eine eigene Dynamik. Gleichwohl können die Erfolge gegenwärtig noch nicht klar quantifiziert werden, da die Massnahmen ohnehin auf eine langfristige Wirkung angelegt sind. Denn auch die kleinen Kooperationen oder Gespräche werden als wichtig erachtet, auch wenn diese vielleicht erst in ein paar Jahren zu einem grösseren Projekt führen.

DYONIPOS: Wissensmanagement ohne Mehrarbeit

Josef Makolm[1], Silke Weiß[1], Doris Ipsmiller[2]

[1]IT-Sektion
Bundesministerium für Finanzen
Hintere Zollamtsstraße 2b
1030 Wien
josef.makolm@bmf.gv.at
silke.weiss@bmf.gv.at

[2]Geschäftsführerin
m2n consulting and development gmbh
Marienstraße 10
4020 Linz
ipsmiller@m2n.at

Abstract: DYONIPOS unterstützt das Wissensmanagement, bietet proaktive Unterstützung für Wissensarbeitende ohne Generierung von Mehrarbeit und vereinfacht Wissensarbeit. Inhalt des Forschungsprojekts DYONIPOS (DYnamic Ontology based Integrated Process OptimiSation) ist das Erkennen der Wissensbedarfe, die proaktive und kontext-sensitive Bereitstellung des gewünschten bzw. benötigten Wissens: Wissen wird durch semantische Verknüpfung der wesentlichen Informationen aus den bestehenden Datenbeständen erschlossen und verfügbar gemacht, aus existierenden Artefakten wird neues Wissen generiert. Zur proaktiven Bereitstellung dieses Wissens, baut die Pilot-Software DYONIPOS eine individuelle und eine organisationsweite Wissensbasis auf. Gleichzeitig werden zusätzliche, durch Wissensmanagement induzierte Arbeiten vermieden, ebenso wie eine Verletzung der Privatsphäre der Wissensarbeitenden.

1 Wissen

„Wissen ist die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden“ dies ist eine Definition von Probst, Raub und Romhardt [PRR06]. “Wissen ist relevante Information im Kontext”. Dies ist die grundlegende Wissens-Definition des DYONIPOS-Projektes. Wissen wurde aufgrund der Wandlung vom Industrie- zum Informationszeitalter zu einem wichtigen Produktionsfaktor. Dies lässt sich am Anteil der immateriellen Produktion (Services, Software, etc.) an der Wertschöpfung ablesen,

der den Anteil der materiellen Produktion zunehmend übersteigt [SI06]; möglich wurde dies unter anderem durch die elektronische Datenverarbeitung. Wissen spielte in der öffentlichen Verwaltung schon immer eine zentrale Rolle, da die Produktion öffentlicher Dienstleistungen ohne Wissen nicht möglich wäre. Tatsache ist, dass Wissensarbeitende immer mehr Wissen für ihre tägliche Arbeit benötigen, da diese zunehmend wissensintensiver wird. Des Weiteren steigt der ad hoc Anteil der Arbeit stetig an. Die Wissensbeschaffung wird immer komplexer, weil die Menge der Informationen kontinuierlich wächst. Um das benötigte Wissen zu erlangen, werden unterschiedlichste Systeme benützt. Zur Nutzung dieser Systeme werden verschiedenste Anwendungskenntnisse vorausgesetzt. Zusätzlich erschwert die Vielzahl der gefundenen Informationen die Auswahl des wirklich benötigten Wissens [EME06]. Dies kann dazu führen, dass einerseits bestehende Wissenslücken nicht erkannt werden und andererseits bereits bestehendes Wissen nicht genützt wird. Dies gilt durchaus auch für Wissen in der eigenen Organisation, das für eine rationalisierte Verarbeitung oder zur Erzielung besserer Ergebnisse verwendet werden könnte.

2 E-Government

Auf EU-Ebene wird E-Government definiert als "Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien in öffentlichen Verwaltungen in Verbindung mit organisatorischen Änderungen und neuen Fähigkeiten, um öffentliche Dienste und demokratische Prozesse zu verbessern und die Gestaltung und Durchführung staatlicher Politik zu erleichtern“ [DÖ09]. E-Government bedeutet jedoch nicht nur den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zum Austausch von Informationen mit und zur Bereitstellung von Dienstleistungen für Bürger und Unternehmen. E-Government soll auch bessere und effizientere Arbeitsbedingungen für den öffentlichen Sektor schaffen, um die Agilität der Verwaltung und die Qualität öffentlicher Dienstleistungen zu heben. Um E-Government erfolgreich zu implementieren muss Wissen adäquat gemanaged werden. Informationen der staatlichen Organisationen sind verteilt gespeichert. Gleichzeitig werden Wissensarbeitende im öffentlichen Sektor mit einer Flut von Informationen konfrontiert. Das Wissen einer Organisation der Verwaltung kann in drei verschiedene Arten klassifiziert werden: Öffentliches Wissen, teilweise verfügbares Wissen und stilles Wissen (Tacit Knowledge). Das öffentliche Wissen ist für alle Wissensarbeitenden verfügbar. Dieses Wissen ist oft online im Intra- oder Internet gespeichert und durch Suchmaschinen oder Wissensdatenbanken zugänglich. Teilweise verfügbares Wissen ist nur für Einzelne oder spezielle Gruppen von Wissensarbeitern zugänglich. Diese Art von Wissen ist meist am Computer des Wissensarbeitenden oder auf dem Organisationsserver gespeichert. Die dritte Wissensart – Tacit Knowledge – ist in den Köpfen der Mitarbeiter vorhanden und deshalb nur für den Besitzer dieses Wissens verfügbar. Für Wissensarbeitende ist es sehr zeitaufwendig, das aktuell und konkret benötigte Wissen in der grundsätzlich verfügbaren Informationsmenge zu finden. Soll auf Tacit Knowledge zugegriffen werden, so beruht der Zugang dazu weitgehend auf Zufälligkeiten.

3 Das Forschungsprojekt DYONIPOS

Das Forschungsprojekt DYONIPOS bewältigt diese Herausforderungen. Ziel ist die personalisierte, agile und proaktive Unterstützung der Wissensarbeitenden durch proaktive und kontext-sensitive Bereitstellung benötigten Wissens. DYONIPOS stellt alle drei Arten von Wissen zur Verfügung, das in die organisationsweite Wissensbasis freigegeben bzw. aus den bestehenden Repositories erschlossen wurde. Voraussetzung für diese proaktive und kontext-sensitive Wissensbereitstellung ist, dass der Wissensarbeiter individuell berechtigt ist, auf dieses Wissen zuzugreifen; d.h. DYONIPOS schränkt bestehende Zugriffsrechte weder ein, noch erweitert es diese. Bestehende Zugriffsrechte werden vielmehr integriert. Im Fall von Tacit Knowledge wird der Name des Wissensträgers angegeben. Des Weiteren generiert und aktualisiert DYONIPOS kontinuierlich eine jeweils persönliche sowie eine organisationsweite Wissensbasis. Diese Wissensbasis macht das wachsende Wissen der Organisation verfügbar. DYONIPOS basiert auf automatischen und semiautomatischen Knowledge Management- Technologien, wie Knowledge Discovery, Semantischen Technologien, Knowledge Flow Analyse und der Integration von heterogenen Wissensquellen. Semantische Technologien ermöglichen die Bearbeitung sowohl von strukturierten als auch von unstrukturierten Daten aus wissensintensiven Prozessen [KRG06]. Alle diese Technologien sind nötig, um Meta-Wissen aus den Artefakten der verschiedenen Repositories zu extrahieren, Konzepte zu lernen; sowie kontext-sensitiv Informationsbedürfnisse zu erkennen und ad hoc das entsprechende Wissen aus der persönlichen und organisationsweiten Wissensbasis bereitzustellen, wobei dieses Wissen ad hoc zu Clustern zusammengefasst wird. Das Forschungsprojekt DYONIPOS startete am 02. Jänner 2006 und endete Ende des ersten Quartals 2008. Das DYONIPOS Forschungskonsortium besteht aus der m2n consulting and development gmbh, dem Know-Center Graz, dem Institut für Informationssysteme und Computermedien (IICM) der Technischen Universität Graz und HP Austria. Zusammen entwickelten die Forschungspartner den DYONIPOS-Prototypen. Das DYONIPOS Forschungsprojekt wurde vom „semantic systems“-Programm innerhalb von FIT-IT, einem österreichischen Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Transport, Innovation und Technologie (BMVIT), finanziert. Dabei wurde der eingereichte Projektvorschlag des DYONIPOS-Konsortiums als bester Vorschlag seines Calls ausgezeichnet. Im September 2008 wurde dem Projekt auch der Preis der Wissenschaft für die innovativste E-Government Anwendung verliehen.

4 Das Use-Case Projekt DYONIPOS

Parallel zum Forschungsprojekt DYONIPOS, wird in der IT-Sektion des Bundesministeriums für Finanzen das Use-Case Projekt DYONIPOS durchgeführt. Die Herausforderung für DYONIPOS besteht darin, den Mitarbeitern automatisch jene Informationen, die sie im aktuellen Arbeitskontext benötigen, automatisch zur Verfügung zu stellen. Auf Basis des vom „Task Recognizer“ [RA07], [RKL07] aufgespannten Kontexts bietet DYONIPOS den Mitarbeitern aktuell benötigtes Wissen an, wie es durch „Semantic Cross-Linking“ relevanter Informationen aus den

bestehenden Repositories und Prozessen erschlossen wird. Des Weiteren entwickelt DYONIPOS unabhängig neue Beziehungen zwischen den Wissensquellen. Dies erklärt beispielsweise, dass der DYONIPOS „Task Recognizer“ die User einerseits durch Visualisierung der bestehenden Dokumente, Dateien und Webseiten unterstützt und andererseits neu generierte Informationen anbietet, wie z.B. den Namen einer Person, die aktuell benötigtes spezifisches Know-How besitzt. Hauptsächlich arbeiten die Mitarbeiter mit den Standardanwendungen Microsoft Office, Internet Explorer und Novell GroupWise als E-Mail-System. Um die Events dieser Anwendungen beobachten zu können, wurden entsprechende Sensoren entwickelt. Zusätzlich zur Beobachtung dieser Standardanwendungen analysiert der fertige DYONIPOS-Prototyp alle elektronischen Artefakte im elektronischen Aktenverwaltungssystems (ELAK), auf dem Server-Dateiensystem, im Livelink-System (einem System das Office Dokumente in einer spezifischen Umwelt speichert), als auch der spezifischen Anwendung KOMPASS (einem System, das Personen, Ressourcen und Rechte verwaltet). DYONIPOS verschafft den Wissensarbeitenden Transparenz hinsichtlich der bestehenden Repositories. DYONIPOS gibt zusätzliche Hinweise über die Relevanz der gefundenen Suchergebnisse, die alle verfügbaren Informationen beinhalten. Des Weiteren ermöglicht DYONIPOS die Klassifizierung erkannter Ressourcen und deren Visualisierung in Themenlandschaften. Dabei werden Ressourcen, die thematisch ähnlich sind, näher beieinander abgebildet. Ferner ist die Auswahl verschiedener Ressourcen zwecks weiterer Analyse, sowie auch die Abbildung „wie gleich bzw. ähnlich diese sind“ möglich. Außerdem erlaubt DYONIPOS die Auswahl der Artefakte aus speziellen Quellen, beispielsweise aus dem ELAK-System, dem Web, dem Server usw. sowie die Öffnung dieser Quellen direkt in der jeweiligen Anwendung. Wenn ein User den Task-Recognizer gestartet hat, werden alle Mausklicks und Aufgaben erfasst; Informationsbedürfnisse für ein spezielles Thema werden erkannt und wenn der User möchte, bekommt er die Information, die seinem Arbeitsinhalt adäquat ist oder nach der er gesucht hat, zur Verfügung gestellt. Ein User hat weiters die Möglichkeit, auch aktiv nach Informationen in der iterativ erzeugten Wissensbereitstellung zu suchen. Wenn der User beispielsweise an einer Power Point Präsentation zum Thema „Steuern“ arbeitet, bietet DYONIPOS alle Wissensressourcen an, die mit diesem Thema verknüpft sind. Zu jedem neu eingegebenen Wort oder Satz sucht DYONIPOS nach Informationen oder Konzepten in der persönlichen und organisationsweiten Wissensbasis, welche nützlich für den Wissensarbeitenden sein könnten. Die Ableitung der Informationsbedürfnisse findet automatisch statt und führt zur automatischen Suchabfrage in Bezug auf individuelle und globale Ressourcen. Durch weitere Filterkriterien, beispielsweise das Filtern von assoziierten Personen oder Organisationen, können die angebotenen Suchergebnisse weiter eingeschränkt werden. Zusätzlich werden auch die assoziierten Konzepte, wie Namen von Fachleuten, Fachbegriffe, Anwendungsbereiche und Organisationen, die sich mit einem bestimmten Thema beschäftigen, angeboten. Im Assoziationsgraphen wird dargelegt, für welche anderen Projekte die Person arbeitet bzw. mit welchen Konzepten sie verbunden ist. Außerdem sind Verknüpfungen zu weiteren Informationen verfolgbar, indem man auf ein Symbol im Graphen klickt. Wenn eine Person sich beispielsweise mit Steuern beschäftigt, können ad hoc Informationen über „Steuern“ erhalten werden. Durch die Anzeige von Personen sowie deren Kontaktdaten werden den Anwendern potentielle Gesprächspartner angezeigt, die ihnen bei der Problemlösung weiterhelfen können. DYONIPOS kann somit die

Wissenskommunikation im Unternehmen essentiell verbessern. Durch Nutzung von DYONIPOS wird das Finden von Tacit Knowledge nicht mehr dem Zufall überlassen.

5 Resümee

Mit DYONIPOS liegt die prototypische Implementierung eines Wissensmanagement-Systems vor, das eine kontext-sensitive und proaktive Wissensbereitstellung ermöglicht, das verschiedenste Wissensrepositories semantisch anreichert und integriert, das individuelles Navigieren in Wissensgebieten ermöglicht, das individuell personalisierbar ist, das den Anforderungen von Datenschutz und Privacy Rechnung trägt und das erstmals ohne jegliche Mehrarbeit für Wissensabeitende auskommt. Die parallele Implementierung des Forschungs- und des Use-Case Projektes machten den konstanten Austausch von Ideen zwischen Forschung und Praxis möglich, was beiden Projekten nützte. Des Weiteren stellt die Miteinbeziehung aller Stakeholder [MO07] – wie Wissenschafter, User, IT-Fachleute und auch der Personalvertretung – in den Entwicklungsprozess sicher, dass die Ergebnisse des Forschungsprojektes DYONIPOS optimal und zeitnah in eine praktische Anwendung transformiert werden.

Literaturverzeichnis

[DÖ09] Digitales Österreich, Was ist E-Government? http://www.digitales.oesterreich.gv.at/site/5230/default.aspx#a1, 12.01.2009.

[EME06] ESCHENBACH, S., MARAWITZ, J., ECKER, K., Produktiver Einsatz von Wissen in burgenländischen Mittelbetrieben, http://www.fh-burgenland.at/Eisenstadt/IBBakk_AWMMag_SPEZ/content/wissen_management2006-3.pdf , S. 3, 2006.

[KRG06] KRÖLL, M., RATH, A., GRANITZER, M., LINDSTAEDT, S. and TOCHTERMANN, K: "Contextual Retrieval in Knowledge Intensive Business Environments", GI-Workshop Information Retrieval 2006, 2006.

[MO07] MAKOLM, J. and ORTHOFER, G: "Holistic Approach, Stakeholder Integration and Transorganizational Processes: Success Factors of FinanzOnline", "E-Taxation: State & Perspectives, E-Government in the Field of Taxation: Scientific Basis, Implementation Strategies, Good Practice Examples", S. 389-402, ISBN 978-3-85499-191-5, Series Informatics, Volume 21, Trauner, 2007.

[PRR06] PROBST, G., RAUB, S., ROMHARDT, K: Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, Gabler, 5. Auflage, S. 22, 2006.

[RKL07] RATH, A., KRÖLL, M., LINDSTAEDT, S. and GRANITZER, M: "Low-Level Event Relationship Discovery for Knowledge Work Support", 4th Conference on Professional Knowledge Management, "ProKW2007 Productive Knowledge Work: Management and Technological Challenges", Potsdam, Germany, GITO-Verlag, Berlin, 2007.

[RA07] RATH, A: A Low-Level Based Task And Process Support Approach for Knowledge-Intensive Business Environments. "Proceedings of the 5th International Conference on Enterprise Information System Doctoral Consortium DCEIS 2007", S. 35-42, Madeira, Portugal, 2007.

[SI06] SIMONIS, G. Paradoxien der Wissensgesellschaft, http://mc.informatik.uni-hamburg.de/konferenzbaende/mc2006/konferenzband/muc2006_03_simonis.pdf, 12.01.09.

GI-Edition Lecture Notes in Informatics

P-1 Gregor Engels, Andreas Oberweis, Albert Zündorf (Hrsg.): Modellierung 2001.

P-2 Mikhail Godlevsky, Heinrich C. Mayr (Hrsg.): Information Systems Technology and its Applications, ISTA'2001.

P-3 Ana M. Moreno, Reind P. van de Riet (Hrsg.): Applications of Natural Language to Information Systems, NLDB'2001.

P-4 H. Wörn, J. Mühling, C. Vahl, H.-P. Meinzer (Hrsg.): Rechner- und sensorgestützte Chirurgie; Workshop des SFB 414.

P-5 Andy Schürr (Hg.): OMER – Object-Oriented Modeling of Embedded Real-Time Systems.

P-6 Hans-Jürgen Appelrath, Rolf Beyer, Uwe Marquardt, Heinrich C. Mayr, Claudia Steinberger (Hrsg.): Unternehmen Hochschule, UH'2001.

P-7 Andy Evans, Robert France, Ana Moreira, Bernhard Rumpe (Hrsg.): Practical UML-Based Rigorous Development Methods – Countering or Integrating the extremists, pUML'2001.

P-8 Reinhard Keil-Slawik, Johannes Magenheim (Hrsg.): Informatikunterricht und Medienbildung, INFOS'2001.

P-9 Jan von Knop, Wilhelm Haverkamp (Hrsg.): Innovative Anwendungen in Kommunikationsnetzen, 15. DFN Arbeitstagung.

P-10 Mirjam Minor, Steffen Staab (Hrsg.): 1st German Workshop on Experience Management: Sharing Experiences about the Sharing Experience.

P-11 Michael Weber, Frank Kargl (Hrsg.): Mobile Ad-Hoc Netzwerke, WMAN 2002.

P-12 Martin Glinz, Günther Müller-Luschnat (Hrsg.): Modellierung 2002.

P-13 Jan von Knop, Peter Schirmbacher and Viljan Mahni_ (Hrsg.): The Changing Universities – The Role of Technology.

P-14 Robert Tolksdorf, Rainer Eckstein (Hrsg.): XML-Technologien für das Semantic Web – XSW 2002.

P-15 Hans-Bernd Bludau, Andreas Koop (Hrsg.): Mobile Computing in Medicine.

P-16 J. Felix Hampe, Gerhard Schwabe (Hrsg.): Mobile and Collaborative Busi-ness 2002.

P-17 Jan von Knop, Wilhelm Haverkamp (Hrsg.): Zukunft der Netze –Die Verletzbarkeit meistern, 16. DFN Arbeitstagung.

P-18 Elmar J. Sinz, Markus Plaha (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme – MobIS 2002.

P-19 Sigrid Schubert, Bernd Reusch, Norbert Jesse (Hrsg.): Informatik bewegt – Informatik 2002 – 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) 30.Sept.-3.Okt. 2002 in Dortmund.

P-20 Sigrid Schubert, Bernd Reusch, Norbert Jesse (Hrsg.): Informatik bewegt – Informatik 2002 – 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) 30.Sept.-3.Okt. 2002 in Dortmund (Ergänzungsband).

P-21 Jörg Desel, Mathias Weske (Hrsg.): Promise 2002: Prozessorientierte Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von Informationssystemen.

P-22 Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.): Forschungsbeiträge zur "Didaktik der Informatik" – Theorie, Praxis, Evaluation.

P-23 Thorsten Spitta, Jens Borchers, Harry M. Sneed (Hrsg.): Software Management 2002 – Fortschritt durch Beständigkeit

P-24 Rainer Eckstein, Robert Tolksdorf (Hrsg.): XMIDX 2003 – XML-Technologien für Middleware – Middleware für XML-Anwendungen

P-25 Key Pousttchi, Klaus Turowski (Hrsg.): Mobile Commerce – Anwendungen und Perspektiven – 3. Workshop Mobile Commerce, Universität Augsburg, 04.02.2003

P-26 Gerhard Weikum, Harald Schöning, Erhard Rahm (Hrsg.): BTW 2003: Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web

P-27 Michael Kroll, Hans-Gerd Lipinski, Kay Melzer (Hrsg.): Mobiles Computing in der Medizin

P-28 Ulrich Reimer, Andreas Abecker, Steffen Staab, Gerd Stumme (Hrsg.): WM 2003: Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen

P-29 Antje Düsterhöft, Bernhard Thalheim (Eds.): NLDB'2003: Natural Language Processing and Information Systems

P-30 Mikhail Godlevsky, Stephen Liddle, Heinrich C. Mayr (Eds.): Information Systems Technology and its Applications

P-31 Arslan Brömme, Christoph Busch (Eds.): BIOSIG 2003: Biometric and Electronic Signatures

P-32 Peter Hubwieser (Hrsg.): Informatische Fachkonzepte im Unterricht – INFOS 2003

P-33 Andreas Geyer-Schulz, Alfred Taudes (Hrsg.): Informationswirtschaft: Ein Sektor mit Zukunft

P-34 Klaus Dittrich, Wolfgang König, Andreas Oberweis, Kai Rannenberg, Wolfgang Wahlster (Hrsg.): Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen (Band 1)

P-35 Klaus Dittrich, Wolfgang König, Andreas Oberweis, Kai Rannenberg, Wolfgang Wahlster (Hrsg.): Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen (Band 2)

P-36 Rüdiger Grimm, Hubert B. Keller, Kai Rannenberg (Hrsg.): Informatik 2003 – Mit Sicherheit Informatik

P-37 Arndt Bode, Jörg Desel, Sabine Rathmayer, Martin Wessner (Hrsg.): DeLFI 2003: e-Learning Fachtagung Informatik

P-38 E.J. Sinz, M. Plaha, P. Neckel (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme – MobIS 2003

P-39 Jens Nedon, Sandra Frings, Oliver Göbel (Hrsg.): IT-Incident Management & IT-Forensics – IMF 2003

P-40 Michael Rebstock (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme – MobIS 2004

P-41 Uwe Brinkschulte, Jürgen Becker, Dietmar Fey, Karl-Erwin Großpietsch, Christian Hochberger, Erik Maehle, Thomas Runkler (Edts.): ARCS 2004 – Organic and Pervasive Computing

P-42 Key Pousttchi, Klaus Turowski (Hrsg.): Mobile Economy – Transaktionen und Prozesse, Anwendungen und Dienste

P-43 Birgitta König-Ries, Michael Klein, Philipp Obreiter (Hrsg.): Persistance, Scalability, Transactions – Database Mechanisms for Mobile Applications

P-44 Jan von Knop, Wilhelm Haverkamp, Eike Jessen (Hrsg.): Security, E-Learning. E-Services

P-45 Bernhard Rumpe, Wofgang Hesse (Hrsg.): Modellierung 2004

P-46 Ulrich Flegel, Michael Meier (Hrsg.): Detection of Intrusions of Malware & Vulnerability Assessment

P-47 Alexander Prosser, Robert Krimmer (Hrsg.): Electronic Voting in Europe – Technology, Law, Politics and Society

P-48 Anatoly Doroshenko, Terry Halpin, Stephen W. Liddle, Heinrich C. Mayr (Hrsg.): Information Systems Technology and its Applications

P-49 G. Schiefer, P. Wagner, M. Morgenstern, U. Rickert (Hrsg.): Integration und Datensicherheit – Anforderungen, Konflikte und Perspektiven

P-50 Peter Dadam, Manfred Reichert (Hrsg.): INFORMATIK 2004 – Informatik verbindet (Band 1) Beiträge der 34. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 20.-24. September 2004 in Ulm

P-51 Peter Dadam, Manfred Reichert (Hrsg.): INFORMATIK 2004 – Informatik verbindet (Band 2) Beiträge der 34. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 20.-24. September 2004 in Ulm

P-52 Gregor Engels, Silke Seehusen (Hrsg.): DELFI 2004 – Tagungsband der 2. e-Learning Fachtagung Informatik

P-53 Robert Giegerich, Jens Stoye (Hrsg.): German Conference on Bioinformatics – GCB 2004

P-54 Jens Borchers, Ralf Kneuper (Hrsg.): Softwaremanagement 2004 – Outsourcing und Integration

P-55 Jan von Knop, Wilhelm Haverkamp, Eike Jessen (Hrsg.): E-Science und Grid Adhoc-Netze Medienintegration

P-56 Fernand Feltz, Andreas Oberweis, Benoit Otjacques (Hrsg.): EMISA 2004 – Informationssysteme im E-Business und E-Government

P-57 Klaus Turowski (Hrsg.): Architekturen, Komponenten, Anwendungen

P-58 Sami Beydeda, Volker Gruhn, Johannes Mayer, Ralf Reussner, Franz Schweiggert (Hrsg.): Testing of Component-Based Systems and Software Quality

P-59 J. Felix Hampe, Franz Lehner, Key Pousttchi, Kai Ranneberg, Klaus Turowski (Hrsg.): Mobile Business – Processes, Platforms, Payments

P-60 Steffen Friedrich (Hrsg.): Unterrichtskonzepte für inforrmatische Bildung

P-61 Paul Müller, Reinhard Gotzhein, Jens B. Schmitt (Hrsg.): Kommunikation in verteilten Systemen

P-62 Federrath, Hannes (Hrsg.): „Sicherheit 2005“ – Sicherheit – Schutz und Zuverlässigkeit

P-63 Roland Kaschek, Heinrich C. Mayr, Stephen Liddle (Hrsg.): Information Systems – Technology and ist Applications

P-64 Peter Liggesmeyer, Klaus Pohl, Michael Goedicke (Hrsg.): Software Engineering 2005

P-65 Gottfried Vossen, Frank Leymann, Peter Lockemann, Wolffried Stucky (Hrsg.): Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web

P-66 Jörg M. Haake, Ulrike Lucke, Djamshid Tavangarian (Hrsg.): DeLFI 2005: 3. deutsche e-Learning Fachtagung Informatik

P-67 Armin B. Cremers, Rainer Manthey, Peter Martini, Volker Steinhage (Hrsg.): INFORMATIK 2005 – Informatik LIVE (Band 1)

P-68 Armin B. Cremers, Rainer Manthey, Peter Martini, Volker Steinhage (Hrsg.): INFORMATIK 2005 – Informatik LIVE (Band 2)

P-69 Robert Hirschfeld, Ryszard Kowalcyk, Andreas Polze, Matthias Weske (Hrsg.): NODe 2005, GSEM 2005

P-70 Klaus Turowski, Johannes-Maria Zaha (Hrsg.): Component-oriented Enterprise Application (COAE 2005)

P-71 Andrew Torda, Stefan Kurz, Matthias Rarey (Hrsg.): German Conference on Bioinformatics 2005

P-72 Klaus P. Jantke, Klaus-Peter Fähnrich, Wolfgang S. Wittig (Hrsg.): Marktplatz Internet: Von e-Learning bis e-Payment

P-73 Jan von Knop, Wilhelm Haverkamp, Eike Jessen (Hrsg.): “Heute schon das Morgen sehen“

P-74 Christopher Wolf, Stefan Lucks, Po-Wah Yau (Hrsg.): WEWoRC 2005 – Western European Workshop on Research in Cryptology

P-75 Jörg Desel, Ulrich Frank (Hrsg.): Enterprise Modelling and Information Systems Architecture

P-76 Thomas Kirste, Birgitta König-Riess, Key Pousttchi, Klaus Turowski (Hrsg.): Mobile Informationssysteme – Potentiale, Hindernisse, Einsatz

P-77 Jana Dittmann (Hrsg.): SICHERHEIT 2006

P-78 K.-O. Wenkel, P. Wagner, M. Morgenstern, K. Luzi, P. Eisermann (Hrsg.): Land- und Ernährungswirtschaft im Wandel

P-79 Bettina Biel, Matthias Book, Volker Gruhn (Hrsg.): Softwareengineering 2006

P-80 Mareike Schoop, Christian Huemer, Michael Rebstock, Martin Bichler (Hrsg.): Service-Oriented Electronic Commerce

P-81 Wolfgang Karl, Jürgen Becker, Karl-Erwin Großpietsch, Christian Hochberger, Erik Maehle (Hrsg.): ARCS´06

P-82 Heinrich C. Mayr, Ruth Breu (Hrsg.): Modellierung 2006

P-83 Daniel Huson, Oliver Kohlbacher, Andrei Lupas, Kay Nieselt and Andreas Zell (eds.): German Conference on Bioinformatics

P-84 Dimitris Karagiannis, Heinrich C. Mayr, (Hrsg.): Information Systems Technology and its Applications

P-85 Witold Abramowicz, Heinrich C. Mayr, (Hrsg.): Business Information Systems

P-86 Robert Krimmer (Ed.): Electronic Voting 2006

P-87 Max Mühlhäuser, Guido Rößling, Ralf Steinmetz (Hrsg.): DELFI 2006: 4. e-Learning Fachtagung Informatik

P-88 Robert Hirschfeld, Andreas Polze, Ryszard Kowalczyk (Hrsg.): NODe 2006, GSEM 2006

P-90 Joachim Schelp, Robert Winter, Ulrich Frank, Bodo Rieger, Klaus Turowski (Hrsg.): Integration, Informationslogistik und Architektur

P-91 Henrik Stormer, Andreas Meier, Michael Schumacher (Eds.): European Conference on eHealth 2006

P-92 Fernand Feltz, Benoît Otjacques, Andreas Oberweis, Nicolas Poussing (Eds.): AIM 2006

P-93 Christian Hochberger, Rüdiger Liskowsky (Eds.): INFORMATIK 2006 – Informatik für Menschen, Band 1

P-94 Christian Hochberger, Rüdiger Liskowsky (Eds.): INFORMATIK 2006 – Informatik für Menschen, Band 2

P-95 Matthias Weske, Markus Nüttgens (Eds.): EMISA 2005: Methoden, Konzepte und Technologien für die Entwicklung von dienstbasierten Informationssystemen

P-96 Saartje Brockmans, Jürgen Jung, York Sure (Eds.): Meta-Modelling and Ontologies

P-97 Oliver Göbel, Dirk Schadt, Sandra Frings, Hardo Hase, Detlef Günther, Jens Nedon (Eds.): IT-Incident Mangament & IT-Forensics – IMF 2006

P-98 Hans Brandt-Pook, Werner Simonsmeier und Thorsten Spitta (Hrsg.): Beratung in der Softwareentwicklung – Modelle, Methoden, Best Practices

P-99 Andreas Schwill, Carsten Schulte, Marco Thomas (Hrsg.): Didaktik der Informatik

P-100 Peter Forbrig, Günter Siegel, Markus Schneider (Hrsg.): HDI 2006: Hochschuldidaktik der Informatik

P-101 Stefan Böttinger, Ludwig Theuvsen, Susanne Rank, Marlies Morgenstern (Hrsg.): Agrarinformatik im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und globalen Wertschöpfungsketten

P-102 Otto Spaniol (Eds.): Mobile Services and Personalized Environments

P-103 Alfons Kemper, Harald Schöning, Thomas Rose, Matthias Jarke, Thomas Seidl, Christoph Quix, Christoph Brochhaus (Hrsg.): Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW 2007)

P-104 Birgitta König-Ries, Franz Lehner, Rainer Malaka, Can Türker (Hrsg.) MMS 2007: Mobilität und mobile Informationssysteme

P-105 Wolf-Gideon Bleek, Jörg Raasch, Heinz Züllighoven (Hrsg.) Software Engineering 2007

P-106 Wolf-Gideon Bleek, Henning Schwentner, Heinz Züllighoven (Hrsg.) Software Engineering 2007 – Beiträge zu den Workshops

P-107 Heinrich C. Mayr, Dimitris Karagiannis (eds.) Information Systems Technology and its Applications

P-108 Arslan Brömme, Christoph Busch, Detlef Hühnlein (eds.) BIOSIG 2007: Biometrics and Electronic Signatures

P-109 Rainer Koschke, Otthein Herzog, Karl-Heinz Rödiger, Marc Ronthaler (Hrsg.) INFORMATIK 2007 Informatik trifft Logistik Band 1

P-110 Rainer Koschke, Otthein Herzog, Karl-Heinz Rödiger, Marc Ronthaler (Hrsg.) INFORMATIK 2007 Informatik trifft Logistik Band 2

P-111 Christian Eibl, Johannes Magenheim, Sigrid Schubert, Martin Wessner (Hrsg.) DeLFI 2007: 5. e-Learning Fachtagung Informatik

P-112 Sigrid Schubert (Hrsg.) Didaktik der Informatik in Theorie und Praxis

P-113 Sören Auer, Christian Bizer, Claudia Müller, Anna V. Zhdanova (Eds.) The Social Semantic Web 2007 Proceedings of the 1st Conference on Social Semantic Web (CSSW)

P-114 Sandra Frings, Oliver Göbel, Detlef Günther, Hardo G. Hase, Jens Nedon, Dirk Schadt, Arslan Brömme (Eds.) IMF2007 IT-incident management & IT-forensics Proceedings of the 3rd International Conference on IT-Incident Management & IT-Forensics

P-115 Claudia Falter, Alexander Schliep, Joachim Selbig, Martin Vingron and Dirk Walther (Eds.) German conference on bioinformatics GCB 2007

P-116 Witold Abramowicz, Leszek Maciszek (Eds.) Business Process and Services Computing 1st International Working Conference on Business Process and Services Computing BPSC 2007

P-117 Ryszard Kowalczyk (Ed.) Grid service engineering and manegement The 4th International Conference on Grid Service Engineering and Management GSEM 2007

P-118 Andreas Hein, Wilfried Thoben, Hans-Jürgen Appelrath, Peter Jensch (Eds.) European Conference on ehealth 2007

P-119 Manfred Reichert, Stefan Strecker, Klaus Turowski (Eds.) Enterprise Modelling and Information Systems Architectures Concepts and Applications

P-120 Adam Pawlak, Kurt Sandkuhl, Wojciech Cholewa, Leandro Soares Indrusiak (Eds.) Coordination of Collaborative Engineering - State of the Art and Future Challenges

P-121 Korbinian Herrmann, Bernd Bruegge (Hrsg.) Software Engineering 2008 Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik

P-122 Walid Maalej, Bernd Bruegge (Hrsg.) Software Engineering 2008 - Workshopband Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik

P-123 Michael H. Breitner, Martin Breunig, Elgar Fleisch, Ley Pousttchi, Klaus Turowski (Hrsg.)
Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme – Technologien, Prozesse, Marktfähigkeit
Proceedings zur 3. Konferenz Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme (MMS 2008)

P-124 Wolfgang E. Nagel, Rolf Hoffmann, Andreas Koch (Eds.)
9th Workshop on Parallel Systems and Algorithms (PASA)
Workshop of the GI/ITG Speciel Interest Groups PARS and PARVA

P-125 Rolf A.E. Müller, Hans-H. Sundermeier, Ludwig Theuvsen, Stephanie Schütze, Marlies Morgenstern (Hrsg.)
Unternehmens-IT: Führungsinstrument oder Verwaltungsbürde
Referate der 28. GIL Jahrestagung

P-126 Rainer Gimnich, Uwe Kaiser, Jochen Quante, Andreas Winter (Hrsg.)
10th Workshop Software Reengineering (WSR 2008)

P-127 Thomas Kühne, Wolfgang Reisig, Friedrich Steimann (Hrsg.)
Modellierung 2008

P-128 Ammar Alkassar, Jörg Siekmann (Hrsg.)
Sicherheit 2008
Sicherheit, Schutz und Zuverlässigkeit
Beiträge der 4. Jahrestagung des Fachbereichs Sicherheit der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)
2.-4. April 2008
Saarbrücken, Germany

P-129 Wolfgang Hesse, Andreas Oberweis (Eds.)
Sigsand-Europe 2008
Proceedings of the Third AIS SIGSAND European Symposium on Analysis, Design, Use and Societal Impact of Information Systems

P-130 Paul Müller, Bernhard Neumair, Gabi Dreo Rodosek (Hrsg.)
1. DFN-Forum Kommunikations-technologien Beiträge der Fachtagung

P-131 Robert Krimmer, Rüdiger Grimm (Eds.)
3rd International Conference on Electronic Voting 2008
Co-organized by Council of Europe, Gesellschaft für Informatik and E-Voting.CC

P-132 Silke Seehusen, Ulrike Lucke, Stefan Fischer (Hrsg.)
DeLFI 2008:
Die 6. e-Learning Fachtagung Informatik

P-133 Heinz-Gerd Hegering, Axel Lehmann, Hans Jürgen Ohlbach, Christian Scheideler (Hrsg.)
INFORMATIK 2008
Beherrschbare Systeme – dank Informatik
Band 1

P-134 Heinz-Gerd Hegering, Axel Lehmann, Hans Jürgen Ohlbach, Christian Scheideler (Hrsg.)
INFORMATIK 2008
Beherrschbare Systeme – dank Informatik
Band 2

P-135 Torsten Brinda, Michael Fothe, Peter Hubwieser, Kirsten Schlüter (Hrsg.)
Didaktik der Informatik – Aktuelle Forschungsergebnisse

P-136 Andreas Beyer, Michael Schroeder (Eds.)
German Conference on Bioinformatics
GCB 2008

P-137 Arslan Brömme, Christoph Busch, Detlef Hühnlein (Eds.)
BIOSIG 2008: Biometrics and Electronic Signatures

P-138 Barbara Dinter, Robert Winter, Peter Chamoni, Norbert Gronau, Klaus Turowski (Hrsg.)
Synergien durch Integration und Informationslogistik
Proceedings zur DW2008

P-139 Georg Herzwurm, Martin Mikusz (Hrsg.)
Industrialisierung des Software-Managements
Fachtagung des GI-Fachausschusses Management der Anwendungsentwick-lung und -wartung im Fachbereich Wirtschaftsinformatik

P-140 Oliver Göbel, Sandra Frings, Detlef Günther, Jens Nedon, Dirk Schadt (Eds.)
IMF 2008 - IT Incident Management & IT Forensics

P-141 Peter Loos, Markus Nüttgens, Klaus Turowski, Dirk Werth (Hrsg.)
Modellierung betrieblicher Informations-systeme (MobIS 2008)
Modellierung zwischen SOA und Compliance Management

P-142 R. Bill, P. Korduan, L. Theuvsen, M. Morgenstern (Hrsg.)
Anforderungen an die Agrarinformatik durch Globalisierung und Klimaveränderung

P-143 Peter Liggesmeyer, Gregor Engels, Jürgen Münch, Jörg Dörr, Norman Riegel (Hrsg.)
Software Engineering 2009
Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik

P-144 Johann-Christoph Freytag, Thomas Ruf, Wolfgang Lehner, Gottfried Vossen (Hrsg.)
Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW)

P-145 Knut Hinkelmann, Holger Wache (Eds.)
WM2009: 5th Conference on Professional Knowledge Management

The titles can be purchased at:

Köllen Druck + Verlag GmbH
Ernst-Robert-Curtius-Str. 14 · D-53117 Bonn
Fax: +49 (0)228/9898222
E-Mail: druckverlag@koellen.de