

GI-Edition



**Lecture Notes
in Informatics**

Ronald Maier (Hrsg.)

**6th Conference on
Professional Knowledge
Management**

From Knowledge to Action

**February 21-23, 2011
in Innsbruck, Austria**

Proceedings



Ronald Maier (Hrsg.)

6th Conference on

Professional Knowledge Management

From Knowledge to Action

February 21-23, 2011
in Innsbruck, Austria

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings

Series of the Gesellschaft für Informatik (GI)

Volume P-182

ISBN 978-3-88579-276-5

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, Hochschule Offenburg

Ulrich Frank, Universität Duisburg-Essen, Germany

Johann-Christoph Freytag, Humboldt-Universität Berlin, Germany

Thomas Roth-Berghofer, DFKI

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

Steffen Hölldobler, Technische Universität Dresden, Germany

Seminars

Reinhard Wilhelm, Universität des Saarlandes, Germany

Thematics

Andreas Oberweis, Universität Karlsruhe (TH)

© Gesellschaft für Informatik, Bonn 2011

printed by Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn

Preface

The concept of knowledge work has been around for more than 50 years since it was coined by Peter Drucker in order to stress changes in work processes, practices and places in the knowledge economy. The share of knowledge work has risen continuously and recently the largest share of newly created job positions is characterized as knowledge work. Thus, organizations increasingly aim at improving the productivity of their knowledge work force. Knowledge work is prevalent in high-tech industries and expert-driven organizations such as professional services, engineering, chemical or pharmaceutical ones, which were also among the first to embrace knowledge management (KM). However, knowledge work can be found in virtually all occupations and all industries with a level of similarity that is sufficient to allow designing instruments to foster knowledge work independent of sector and occupations.

Knowledge is a fascinating concept that, while still not yet fully understood, has made its way in a myriad of models and theories. Particularly the peculiar effects when it is handled by collectives of people in organizations supported by information and communication technologies (ICTs) have continued to attract academics and practitioners alike. Scientists and practitioners have contributed to the understanding of KM and aimed to influence, guide, lead, manage or even assess corresponding processes and practices. Knowledge work and corresponding ICT workspaces have changed substantially in the last decades in the course of organizations proactively or reactively developing into knowledge organizations. During this time, many concepts, models, methods, tools and systems have been suggested for KM. Instruments typically focus on creating an environment which assumedly positively influences handling of knowledge. On this basis, KM research and practice primarily focused on people (human-oriented KM), tools and systems (technology-oriented KM), knowledge-intensive business processes and knowledge processes (process-oriented KM) as well as social networks and computer-mediated communication (collaborative KM). However, there is still only scarce information on how to design ICTs directly supporting knowledge work and how to assess the effects those KM instruments have on the knowledge handled in an organization.

This is the environment in which the 6th Conference on Professional Knowledge Management 2011 is positioned with the conference theme “From Knowledge to Action”. The Conference Series on Professional Knowledge Management provides a broad integrative overview of organizational, cultural, social and technical aspects on KM. Focus of the conference is bringing together diverse research disciplines and sharing experiences gained in the different areas where KM is applied. The conference hosts 6 tutorials, 10 workshops and a PhD poster session. There are no methodological limitations in this conference. Thus, the proceedings contain contributions with a practice-oriented, e.g., conceptual or case study focus as much as contributions with a quantitative-empirical, qualitative-interpretive or design-science-engineering-oriented approach. Special emphasis was given to contributions targeting insights into or solutions for the challenge of putting knowledge into action. The conference provides a platform so that

people engaged and committed to KM from these diverse perspectives get to know each other, approach each other and connect their experiences in order to strengthen relevance and impact of KM results as well as lessons learned from their application.

Both, practitioners and scientists convene in Innsbruck, Austria, in order to exchange experiences, to discuss current problems and challenges and learn from each other. Topics of tutorials and workshops include experience management, process-oriented KM, modelling for KM, folksonomies and ontologies, integrated KM systems, the 2.0 metaphor and its impact on KM, assessing the economic success of KM, storytelling as well as motivational, cultural and social aspects of KM. Some workshops reach out beyond the KM field in order to spark interest in interdisciplinary work, the convergence of KM and e-learning as well as the specific questions that arise when combining a KM and a human resource management perspective.

52 contributions were submitted to the workshops of which 32 were accepted as long papers and 1 as short paper. All 33 contributions are collected in these proceedings. Each contribution was reviewed by experienced reviewers specialized on the respective workshop's topics.

Such a conference is the result of many helping hands. Without these supporters we would have not be able to organize the conference. I would like to thank the keynote speakers, Georg von Krogh, ETH Zürich, Switzerland, Angelika Mittelmann, Voestalpine Stahl GmbH, Linz, Austria and Klaus Schredelseker, University of Innsbruck, Austria, for accepting our invitations to present their insights into aspects of KM at the conference, the tutorial chair, Ulrich Reimer, University of Applied Sciences St. Gallen, Switzerland, exhibition and sponsoring chair, Klaus Tochtermann, ZBW - Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften, Germany, poster chair, Miriam Minor, University of Trier, Germany, the workshop organizers, the tutorial speakers, the whole organizing team, particularly Michael Kohlegger and Christine Harms, and all the many helpers in the background, our sponsors for their financial contributions, the three professional associations and communities on KM in Austria (Plattform Wissensmanagement), Germany (Gesellschaft für Wissensmanagement) and Switzerland (Swiss Knowledge Management Forum) and in general all authors, reviewers and speakers for providing the essence that allowed us to compose an interesting and exciting program for this conference. It is good to see that so many people have been willing to support the great tradition of joint academic-practitioner conferences. I hope that this conference will provide you with inspiring ideas, informal interactions, interesting insights, informative instructions and innovative initiatives that you can individually and collectively take-up, develop further and apply in order to improve the handling of knowledge in your companies, organisations, communities and the society at large. Welcome to Innsbruck, the capital of the Alps!

Innsbruck, February 2011

Ronald Maier

Organisation Committee

General Chair	Ronald Maier University of Innsbruck Austria
Co-Organiser and Commercial Management	Christine Harms -ccHa-
Tutorial Chair	Ulrich Reimer University of Applied Sciences St. Gallen Switzerland
Exhibition and Sponsoring Chair	Klaus Tochtermann ZBW - Deutschen Zentralbibliothek für Wirtschafts- wissenschaften Germany
Poster Chair	Miriam Minor University of Trier Germany
Conference back office	Michael Kohlegger University of Innsbruck Austria

Workshop Chairs

Kerstin Bach, University of Hildesheim, Germany
Julian Bahrs, University of Potsdam, Germany
Markus Bick, ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin, Germany
Paolo Ceravolo, University of Milan, Italy
Ernesto Damiani, University of Milan, Italy
Stefan Ehrlich, T-Systems Multimedia Solutions, Germany
Peter Geißler, expect|consulting Peter Geißler, Germany
Norbert Gronau, University of Potsdam, Germany
Nicolas Haas, University of Passau, Germany
Elisabeth Heinemann, University of Applied Sciences Worms, Germany
Priscilla Heinze, University of Potsdam, Germany
Lars Hetmank, TU Dresden, Germany
Christine Kunzmann, FZI Research Center for Information Technologies, Germany
Franz Lehner, University of Passau, Germany

Dada Lin, T-Systems Multimedia Solutions GmbH, Germany
Ronald Maier, University of Innsbruck, Austria
Athanasios Mazarakis, FZI Research Center for Information Technologies, Germany
Erich Ortner, TU Darmstadt, Germany
Jan M. Pawlowski, University of Jyväskylä, Finland
Ulrich Reimer, University of Applied Sciences St. Gallen, Switzerland
Ulrich Remus, University of Canterbury, New Zealand
Alexander Richter, Universität der Bundeswehr München, Germany
Gerold Riempp, European Business School, Germany
Tanja Röchert-Voigt, University of Potsdam, Germany
Thomas Roth-Berghofer, German Research Center for Artificial Intelligence, Germany
Andreas Schmidt, FZI Research Center for Information Technologies, Germany
Eric Schoop, TU Dresden, Germany
Stefan Smolnik, European Business School, Germany
Alexander Stocker, Know-Center Graz, Austria
Rainer Telesko, University of Applied Sciences, Northwestern Switzerland
Barbara Thoenssen, University of Applied Sciences, Northwestern Switzerland
Klaus Tochtermann, ZBW Leibniz Information Centre for Economics, Germany
Gergana Vladova, University of Potsdam, Germany
Edzard Weber, University of Potsdam, Germany

Invited Speakers

Prof. Dr. Georg von Krogh
ETH Zürich
Switzerland

Dr. Angelika Mittelmann
Voestalpine Stahl GmbH
Austria

Prof. Dr. Klaus Schredelseker
University of Innsbruck
Austria

Supporters



Ontoprise – Know how to use Know-How
<http://www.ontoprise.de/>



ZBW - Deutschen Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften
<http://www.zbw.eu/>

Table of Contents

CKME2011 – 3rd Workshop on the Convergence of Knowledge Management and E-Learning

Markus Bick, Jan Pawlowski and Eric Schoop CKME2011 - 3rd Workshop on the Convergence of Knowledge Management and E-Learning	19
---	----

LONG PAPERS

Hendrik Kalb, Henri Pirkkalainen, Jan Pawlowski and Eric Schoop Influence Factors for Sharing Open Science and Open Educational Resources through Social Networking Services	23
---	----

SHORT PAPERS

Bernhard Hoisl A Mash-up Architecture for Learning Environments and Knowledge Management Systems	33
---	----

E20Success – Enterprise 2.0 - Mehr Erfolg mit Web 2.0 im Unternehmen

Alexander Stocker, Alexander Richter, Stefan Smolnik und Markus Strohmaier E20Success: Enterprise 2.0 - Mehr Erfolg mit Web 2.0 im Unternehmen	41
--	----

LONG PAPERS

Thomas Sammer, Dada Lin, Andrea Back und Frank Schönefeld Erfolgsmessung zum Einsatz von Social Software im Softwareentwicklungs- prozess am Beispiel der T-Systems Multimedia Solutions GmbH	47
--	----

Stefan Voigt, Frank Fuchs-Kittowski und Detlef Hüttemann ICKE-Plattform – Eine integrierte Wissens- und Kollaborations- plattform auf Wiki-Basis	57
---	----

Benedikt Kämpgen, Basil Ell, Elena Simperl, Denny Vrandečić and Frank Dengler Enterprise Wikis: Technical Challenges and Opportunities	67
--	----

Sonja Gust von Loh und Isabella Peters

Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Social Software in Unternehmen..... 77

Martina Peris und Markus Nüttgens

Anwendung der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology zur Akzeptanzbestimmung von Web 2.0-Anwendungen in KMU-Netzwerken..... 88

Nicolas Weber, Gerhard Frühstück und Tobias Ley

Unterstützung des Wissensreifungsprozesses durch Einsatz von Web 2.0 in Unternehmen 98

eHR-KM – First International Workshop on Knowledge Management and e-Human Resources Practices for Innovation

Paolo Ceravolo und Ernesto Damiani

eHR-KM - First International Workshop on Knowledge Management and e-Human Resources Practices for Innovation..... 111

LONG PAPERS

Valerio Bellandi, Paolo Ceravolo, Ernesto Damiani and Fulvio Frati

CR2S: Competency Roadmap to Strategy..... 115

Laura Fortunato, Serena Lettera, Salvatore Totaro, Mariangela Lazoi, Cristian Bisconti, Angelo Corallo and Giovanni Pantalone

Development of a Competence Management System: an algebraic approach..... 123

Ronald Maier, Isabella Seeber, Gabriela Waldhart, Valerio Bellandi, Fulvio Frati and Janez Hrastnik

Interfaces between Human Resource Management and Knowledge Work Practices 132

ERWIN'11 – Einflussfaktoren und Erfolgsbewertung des Wissensmanagements

Franz Lehner und Nicolas Haas

ERWIN'11 - Einflussfaktoren und Erfolgsbewertung
des Wissensmanagements 145

LONG PAPERS

Fazel Ansari-Ch., Madjid Fathi and Ulrich Seidenberg

Evolution of Intelligent Quality Management Process Based
on Using Performance Quality Indicators 149

Jörg Schmidl, Viktor Slavtchev, Holger Wittges and Helmut Krcmar

Knowledge Management Success or Failure – What Determines the
Performance of a KM-Initiative?..... 161

Roger Böhlen and Knut Hinkelmann

Application and Evaluation of the Multi-dimensional Knowledge
Framework Approach..... 170

Anne-Christine Birkle und Ulrich Schmidt

Maßnahmencontrolling im Anschluss an eine Wissensbilanzierung
im EnBW-Konzern..... 180

GWEM2011 – 6th German Workshop on Experience Management

Kerstin Bach and Thomas Roth-Berghofer

GWEM 2011 - German Workshop on Experience Management 191

LONG PAPERS

Kerstin Bach, Pascal Reuss and Klaus-Dieter Althoff

Case-Based Menu Creation as an Example of Individualized
Experience Management 194

Thomas Sauer, Mirjam Minor and Ralph Bergmann

InverseWorkflows for Supporting Agile Business Process Management 204

Rebekah Rousi, Jaana Leikas, Pertti Saariluoma and Mari Ylikauppila

Life-Based Design as an Inclusive Tool for Managing Microinnovations 214

IKMS2011 – 3rd Workshop on Integrated Knowledge Management Systems

Stefan Smolnik, Markus Bick and Gerold Riempp

IKMS2011 - 3rd Workshop on Integrated Knowledge Management Systems 227

LONG PAPERS

Mathias Trögl and Ronald Maier

Active Documents Supporting Knowledge Sharing in Knowledge-intensive Cooperation 231

MSKWM2011 – Motivationale, soziale und kulturelle Aspekte im Wissensmanagement

Christine Kunzmann, Athanasios Mazarakis und Andreas Schmidt

MSKWM2011 - Motivationale, soziale und kulturelle Aspekte im Wissensmanagement 243

LONG PAPERS

Stefan Thaler, Elena Simperl and Katharina Siorpaes

SpotTheLink: A Game for Ontology Alignment..... 246

Ingo Bildstein and Stefan Güldenber

A Proposal for a new Framework for a Great Place to Work: A Cognitive-collective View on Knowledge Work Motivation 254

Julia Müller und Claudia Nessler

Einblicke in den interaktiven Zusammenhang zwischen Wissensmanagement und Unternehmenskultur 262

René Peinl

Wissensreifung als Analyse- und Kommunikationsinstrument – ein Erfahrungsbericht 273

PROWM2011 – Prozessorientiertes Wissensmanagement 2011

Norbert Gronau und Julian Bahrs

ProWM 2011 - Prozessorientiertes Wissensmanagement 283

LONG PAPERS

Sandra Hintringer and Martin Nemetz

Process driven Competence Management:

A Case Study at Hilti Corporation..... 287

**Madjid Fathi, Michael Abramovici, Alexander Holland, Andreas Lindner
und Susanne Dienst**

Nutzungs-Szenarien eines wissensbasierten Assistenzsystems zur

Entscheidungsunterstützung in der Produktverbesserung 295

Gergana Vladova und Julian Bahrs

Risiko und Nutzen von Wissensschnittstellen - Ein Gestaltungsansatz 305

Gergana Vladova, Elisabeth Müller, Andreas Braun and Silvia Adelhelm

The Handling of External Knowledge in Innovation Processes:

Knowledge Management and the Open Innovation Paradigm 314

Martin Alexander Ogaza und Peter Heisig

Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement - Forschungsbedarf aus

Sicht des Change Managements 323

WME20 – Knowing 2.0 - Leitet Enterprise 2.0 eine neue Generation des Wissensmanagements ein?

Eric Schoop, Peter Geißler, Dada Lin und Stefan Ehrlich

WME20 - Knowing 2.0 - Leitet Enterprise 2.0 eine neue

Generation des Wissensmanagements ein? 335

LONG PAPERS

Frank Fuchs-Kittowski und Stefan Voigt

Social Software – Enabler für soziales Wissensmanagement 340

Alexander Stocker

Wikis und Weblogs im Wissensmanagement: Nutzentypen

und Erfolgsfaktoren 352

WMINDIG2011 – Interdisziplinäre und indigene Methodenvielfalt im Wissensmanagement

Gergana Vladova und Edzard Weber

WMINDIG - Interdisziplinäre und indigene Methodenvielfalt

im Wissensmanagement 359

LONG PAPERS

Elisabeth Mueller und Patricia Graf

Wissenserzeugung und Wissensnutzung bei heterogenen Akteuren:
Unterschiede, Hindernisse und kooperative Gestaltungsoptionen 363

Guangya Su

Exploring Requirements of Agility for Knowledge Management..... 371

Priscilla Heinze

Cultural Influence on Intuitive Decision Making 382

PhD-Postersession

Miriam Minor

PhD-Postersession 393

POSTERS

Daniel Poeppelmann

A Refined Case-Based Reasoning Approach to Academic Capacity
planning 395

Gábor Kismihók, Ildikó Szabó, Stefan Mol and Réka Vas

Ontology based Competency Matching between Vocational Education
and the Workplace..... 399

Sonja Schulze

Techniques for Reusing Experiences (T-REx) in Managerial Decision-
Making Processes 403

CKME2011

**3rd Workshop on the
Convergence of Knowledge Management and E-Learning**

CKME2011 – 3rd Workshop on the Convergence of Knowledge Management and E-Learning

Markus Bick, Jan M. Pawlowski, Eric Schoop

Business Information Systems
ECSP Europe Wirtschaftshochschule
Berlin
Heubnerweg 6
D-14059 Berlin
markus.bick@escpeurope.de

Professor Digital Media – Global
Information Systems
University of Jyväskylä
PL 35 (Agora)
40014 University of Jyväskylä, Finland
jan.pawlowski@jyu.fi

Chair of Business Informatics especially Information Management
Technische Universität Dresden
D-01062 Dresden
eric.schoop@tu-dresden.de

1 Introduction

The workshop brings together researchers and practitioners that are interested in combining findings from two different fields: knowledge management and e-learning. Thereby, the content ranges from recent scientific approaches via prototypical implementations up to field reports about the convergence of knowledge management and e-Learning.

After the very successful first two CKME Workshops in 2007 and 2009, we proceeded on this current topic. Thus, we decided to 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. Among these levels, we will basically focus on the following within the workshop:

- *Organisational / Process Level*

In organizations, learning processes are no longer separated from work processes. Learning processes will be integrated into the day-to-day work. Additionally, responsibilities are changed: every employee will be self-responsible for his/her training.

This also means that new solutions are to be found for learning outside the workplace during leisure time.

- *Systems' Level*

Different systems, applications, and tools converge towards a common performance improvement system. In many cases, social networks serve as a common access point to knowledge and learning services. This includes improvement through availability of documents (document management systems), availability and generation of adequate content (content management systems), availability and exchange of knowledge (knowledge management systems), just-in-time learning (learning systems) and other enterprise and information systems, in particular social networks and social software applications.

The workshop mainly focused on two issues: a) how can knowledge, learning and business processes be integrated, and b) how can the related systems be integrated to enable an efficient workflow. Currently, even less learning environments take the context and the environment into account. Using mobile and ambient technologies can lead to a paradigm shift in the construction of such environments: from static to highly contextualized knowledge experiences. Based on the integration of these systems into social networks and social software applications, formal and informal collaborative interactions will further enhance this effect.

With regard to recent research and application projects the third CKME Workshop focused on the adoption and diffusion of corresponding approaches. How can knowledge, learning and processes as well as the related systems be designed and interrelated for successful adoption and diffusion? This was the leading question for the workshop.

The CKME2011 workshop specifically focused on the following topics leading to comprehensive insights into integrated knowledge and learning solutions:

- Convergence of processes and systems
- Implementing and establishing convergent solutions
- Using web 2.0 applications for KM and E-Learning integration
- Contextualisation (e.g., location-based services, internationalisation)
- Tools and implementations
- Social networks and social media as convergence tools

2 Presented Papers

Four manuscripts were submitted to the CKME2011 workshop. One of them has been accepted as a full paper and one has been accepted as a short paper for publication and presentation during the 6th Conference *Professional Knowledge Management*:

A Mash-up Architecture for Learning Environments and Knowledge Management Systems

Bernhard Hoisl

In recent time a new trend can be recognised on the Internet in general and especially in learning environments and knowledge management systems by moving away from monolithic 'one-provider-fits-all' to a combinatorial 'mixing-pieces-together' approach. Mashing-up stands for the re-use, -combination, and -organisation of small software artefacts of clearly defined functionality. Subsequently, mashed-up learning or knowledge management systems describe the idea of highly customisable environments shifting substantial personalisation possibilities from administrators to the end-users. This shift has significant impacts on infrastructure requirements of learning and knowledge management systems as well as on software design decisions. Therefore, this *short paper* describes an approach for a mash-up architecture, making use of small software artefacts which are capable of being easily integrated in various systems.

Influence Factors for Sharing Open Science and Open Educational Resources through Social Networking Services

Hendrik Kalb, Henri Pirkkalainen, Jan Pawlowski and Eric Schoop

In a knowledge society it is crucial to serve the need for accurate and up-to-date knowledge produced by scientists. The possibilities of electronic communication through the use of social software provides means for open discourse and offers easier ways to make scientific and educational resources available that can be used in knowledge management and e-learning. Within this full paper, the authors describe how researchers share knowledge in the form of artefacts. These artefacts consist of open science and open educational resources. The focus will be on understanding the influence factors for sharing these artefacts with social networking services. Through the research, an improved understanding of the decision making and sharing habits of a researcher will be obtained for the use of social software for globally distributed and open scientific communication.

3 Workshop Organisers / Workshop Organisatoren

Prof. Dr. Markus Bick

ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin
Heubnerweg 6
14059 Berlin
Germany
markus.bick@escpeurope.de

Prof. Dr. Jan M. Pawlowski

University of Jyväskylä
PL 35 (Agora)
40014 University of Jyväskylä
Finland
jan.pawlowski@jyu.fi

Prof. Dr. Eric Schoop

Technische Universität Dresden
01062 Dresden
Germany
eric.schoop@tu-dresden.de

4 Program Committee / Programmkomitee

- Prof. Dr. M. Breitner, University of Hannover
- Prof. Dr. U.-D. Ehlers, University of Augsburg
- Prof. Dr. F. Lehner, University of Passau
- Prof. Dr. R. Maier, University of Innsbruck
- Prof. Dr. J. Niemeier, University of Stuttgart
- Prof. Dr. S. Smolnik, EBS Universität für Wirtschaft und Recht
- Dr.-Ing. M. Wolpers, Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik
- Dr. V. Zimmermann, imc information multimedia communication AG

Influence Factors for Sharing Open Science and Open Educational Resources through Social Networking Services

Hendrik Kalb, Henri Pirkkalainen, Jan Pawlowski, Eric Schoop

hendrik.kalb@tu-dresden.de, henri.j.pirkkalainen@jyu.fi,
jan.pawlowski@jyu.fi, eric.schoop@tu-dresden.de

Abstract: In a knowledge society it is crucial to serve the need for accurate and up-to-date knowledge produced by scientists. The possibilities of electronic communication through the use of social software provides means for open discourse and offers easier ways to make scientific and educational resources available that can be used in knowledge management and e-learning. Within this paper, we describe how researchers share knowledge in the form of artefacts. These artefacts consist of open science and open educational resources. The focus will be on understanding the influence factors for sharing these artefacts with social networking services. Through the research, an improved understanding of the decision making and sharing habits of a researcher will be obtained for the use of social software for globally distributed and open scientific communication.

1 Introduction

The goal of this paper is to identify freely available resources provided by scientists and to understand some of the key influence factors for sharing these resources with social networking services. These resources are produced originally for the purposes of research or education and are manifested in the terms of open science and open educational resources. Open science resource (OSR) refers to freely public available research artefacts while open educational resources describe technology-enabled and open resources (such as learning object, didactical design etc.) used for educational purposes [UNE02]. The overall outcome of our research is to structure, understand and facilitate the use of OER and OSR by researchers. Our focus is on social software because of its potential for easy ways to spread, distribute, and disseminate information to a wide community as well as to encourage people to dialogue and discourse. Our research is on the one hand distinctive because it integrates influences of knowledge sharing with influences of technology acceptance in one model. On the other hand, we bring together the two key elements of academia in the tradition of Humboldt - research and teaching [SW00] - and focus on the open sharing of research artefacts as well as educational resources.

Nowadays, the up-to-dateness of knowledge is changing very fast and therefore, a refreshing and relearning of erstwhile gathered knowledge (e.g. during a study) is needed permanently. The demand is mostly driven by appearing problems, ideas, trends or similar triggering activities and therefore can hardly be planned. That's why the informal knowl-

edge exchange and self-reliant knowledge acquisition by employees is getting more and more important. Contrary to the pre-internet and pre-Web 2.0 era when the main knowledge resources were books and trainings, today an ad-hoc need for knowledge leads often to a query in Google or Wikipedia. As a matter of fact a lot of useful information or codified knowledge are available in the Web and often the most difficult decision is to separate the trustworthy information from rumors, meanings and opinions.

Due to the fact that reputation is one of the most important factors for the success of universities and scientists, we can assume that information officially provided by universities or scientists (e.g. through publications or university web pages) have a high quality compared to other available information in the internet. Hence, these pieces of information can be more easily trusted compared to other information sources and used to meet occurring needs. This means that the resources provided by reliable sources build an excellent foundation of external resources for the knowledge management and e-learning needs of a company. That applies as long as an adequate amount is freely available. Therefore, we focus our research on how to facilitate the sharing of these resources by the scientists.

The paper is structured as following: The second chapter describes the artefacts for open science and open education while the third chapter explains how social networking services as one type of social software can be used as an supporting infrastructure for knowledge sharing. In chapter four we introduce our research model which aims at the understanding of knowledge sharing via social software by scientists and disclose the model of influences that act as the basis for our current research. The last chapter shows our further steps, expected results and emphasizes the practical relevance.

2 Artefacts in open science and open education

In the following we explain the meaning of open science and open education and show exemplary the artefacts that can be shared. A scientist can communicate about her research in closed or open ways. In our research we concentrate on the public part of the communication. Beside research, most of the scientists (or scientific staff) in universities and academies are engaged as well in education and in some countries like Germany, the university system is explicitly based on the unity of research and teaching. Therefore, we include in our research the use of social software for educational purposes.

”In short, openness means ’shared’” [FSdB09, p. 8]. But there are difficulties for such a binary distinction between closed and open resources or behavior. Instead openness must be seen as a spectrum with the extreme of closed resources that are not accessible by anyone at the one end and the extreme of open resources that are available and modifiable by everybody at the other end [Max06, S. 122].

Today’s discussion about open science are mostly based on the sociology of science formulated by Robert King Merton [Mer79]. Science is described a system within the scientist act as an individual, her career is solely influenced by reputation and the scientist has to communicate openly about her research [Zim94]. The discussion about open science got a new stimulation through the phenomena of open source initiatives. Open source could

be seen as free available software with a free available open source code. Thereby, it facilitates the use and further development of software for all. Beside other "open" initiatives, the emergence of open source has influenced the understanding of open science and leads to initiatives which are aiming on the free availability of knowledge and artefacts to perform research processes [Sch07b]. The research artefacts - that we summarize in the following under the term of open science resources (OSR) - and related initiatives are **publications** that are open access [MS09, Pet10], open **data** [ASB⁺04, US07], open **workflows** [FSdB09], open **model** [FSK07, KSF06] and **ideas, experiences, etc.** that are shared e.g. in the personal blog of the scientist.

Contrary to the openness of research, ongoing discussions and past studies regarding open education are very often connected to a specific resource or an artefact [AF10]. Searching for a common definition for open education is therefore quite problematic. UNESCO has described OER as: "technology-enabled, open provision of educational resources for consultation, use and adaptation by a community of users for non-commercial purposes"[UNE02]. However, OER are not always altruistic or non-commercial. In principle, OER mean that they are freely accessible and re-usable in different licensing conditions. These resources include different objects, such as digital learning objects, articles, textbooks, software tools, simulations or animations, electronic textbooks, as well as syllabi, curricula and teachers' guides [UNE02, PP10]. The main aspect is that the object is usable to improve education.

Within this chapter we have given an understanding of open science and open education as well as the belonging artefacts. Because our research is addressing the sharing of these artefacts via social networking services, we clarify in the next chapter the concept before we integrate both aspects in one research model.

3 Social networking services as enabling infrastructure

In the following we explain our understanding of social networking services. While our overall research focuses on social software in general, due to the manifold kinds of social software and associated purposes we have to limit our inspection on one type.

Social networking services (SNS) facilitate an individual to represent themselves and to manage a network of contacts. Both are important aspects for scientific careers because a scientist on the one hand need to be identifiable to gain reputation and new contacts. On the other hand the scientist has to maintain her network of collaboration, research and discussion partners as well as other loose scientific contacts.

The core features of SNS are that individuals represent themselves to other users in a profile and build a network of contacts [GA05]. The profile can be public or semi-public within the system and the network of contacts is traversable so that possible paths between the own and other profiles are transparent [BE07]. One of the most popular social networking service is Facebook¹. Examples for social networking services that focus on the

¹www.facebook.com

needs of scientists are ResearchGate² and Academia.edu³.

Next to identity management and network maintenance, exchange functionalities are a typical basic feature of SNS and allow the user to share information directly (via message) or indirectly (e.g. publication list or photo album) [RK08]. Thereby, the scientist has the possibility to share scientific information and educational resources in and over the SNS. Moeslein, Bullinger and Soeldner [MBS09] examined 24 SNS with professional or academic target group regarding the categories identity and network, interaction and communication, information and content, topical focus, and degree of openness. The majority of the sample is free, open for everyone and has a generic topical focus. A personal profile, directory of and search for profiles, data or/and paper upload, and messages are typical functions [MBS09]. Hence, existing SNS provide an opportunity for scientists to enhance the maintenance of their network of contacts and to increase reputation through their shared information and resources.

With the description of social software and social networking services we have introduced the second foundation for our research beside OSR and OER. In the next chapter we will use these concepts to build a model that explains the influences in the decision process for sharing OSR and OER via social networking services.

4 Influencing the sharing behavior

After explaining foundations and relevant aspects of our overall research previously, now we describe how we inquire the influence factors for using social software to share scientific and educational artefacts. Our study aims at understanding motivations to share and also the level of decision support provided for the researchers. Therefore, we build a model that combines influence factors of technology acceptance and knowledge sharing. The study is part of our overall research that strives to structure, understand and facilitate the use of OER and OSR by scientists. Improved opportunities to share and (re-)use should increase the amount of high quality open resources and the number of scientists who are actively involved.

In order to understand the approach to our proposed research model presented within this chapter, the following describes how this is in line with our overall research: Our research ties together on one hand OSR/OER related sharing processes, identifying the relevant artefacts. Previously, we have taken initial steps to structure the OER related processes [PTP⁺10]. On the other hand, we strive to understand the needs and motivations of international researchers to share and exchange knowledge about the artefacts by using social software. To achieve this, we are analysing what types of social software are relevant for the tasks and studying what type of decision support is available for the researchers in technology selection. The focus of the proposed research model is to find out some of the key influence factors for sharing the aforementioned artefacts by SNS and to find out available decision support for the researchers.

²www.researchgate.net

³www.academia.edu

Due to our focus on the use of a technology on the one hand and a sharing behavior on the other, we have started with an literature review on technology acceptance and knowledge sharing especially with a focus on social software or the university context. Thereby, we have found some studies which are inquiring similar questions like using social software in lectures [AH08], sharing knowledge on conferences [RT09] or sharing knowledge in networks of practice [WF05]. But as far as we could see there exists no research that explains the sharing behavior of OSR and OER via social software or SNS. Hence, we have to build an own initial research model. Therefore, we examined existing studies for technology acceptance as well as knowledge sharing, chose the most promising constructs for our research and discussed these with different scientists. For the initial model we identified nine influence factors for the behavioral intention to share OSR and OER via SNS. Figure 1 illustrates the constructs and relationships of our influence model of open scientific knowledge sharing via SNS. Now all the constructs will be explained in detail and we argue why they are relevant in the context of our research.

The acceptance or adoption of a specific system is reflected in the use of this system and represented in the technology acceptance model (TAM) by the construct of the behavior. The intention to behave is a strong and in the TAM the only one predictor of the behavior [Dav85, DBW89, Dav89]. The latter is not measured as long as the system is not available and the aim of a study is to predict acceptance of a system. Because we do not want to predict the acceptance of a single system in our inquiry and focus instead on a software category we just include the measuring of behavioral intention and assume it as the main predictor of the actual use of social software by scientists.

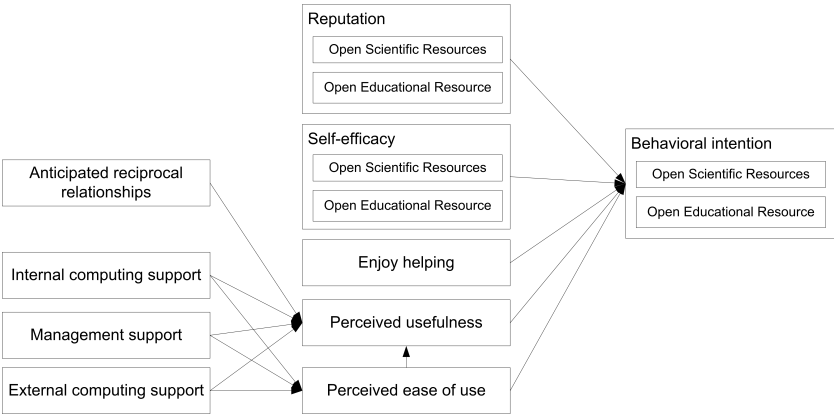


Figure 1: Influence model of open scientific knowledge sharing via SNS

Perceived usefulness and perceived ease of use are antecedents of behavioral intention but perceived ease of use determines perceived usefulness as well. Perceived usefulness is "the degree to which a person believes that using a particular system would enhance her job performance" [Dav89, S. 320]. In our context this means that the scientist sees the use of social software as an favourable activity to perform her job or career. On the other hand the ease of use is "the degree to which a person believes that using a particular system

would be free of effort” [Dav89, S. 320] and therefore, it refers to how easy the scientist estimates the use of social software. The assumption is now that the more useful and easy the scientists expect the system the higher is her intention to use the system. Beside the direct influence on behavioral intention the perceived ease of use determine as well the perceived usefulness and hence we hypothesize that a higher perceived ease of use leads to higher perceived usefulness.

Previous research on IS discipline and SMEs has indicated various exogenous factors influencing technology acceptance [DBW89, Igb93]. These include intra- and extraorganizational factors. We have selected from the intraorganizational factors internal personal computing support which describes the level of support from intraorganizational sources such as information center or similar computing support services. By offering the scientists with decision support for technology selection in the form of policies for use, best practices and recommendations what software to use, we can assume an influence on the acceptance of SNS. Another intraorganizational factor included in our study is management support which has been proven to have a strong influence for system’s success [Igb94, CS86]. Management support provides sufficient allocation of resources and acts as a change agent for more productive environment ensuring IS success [IZCC97]. By enabling scientists with necessary resources, support and also with good access to the appropriate software, management can strongly influence the acceptance of technology.

From the extraorganizational point of view we have selected external computing support which describes advice and support from external sources such as vendors, consultants or any other external entities [IZCC97]. As with the internal computing support, decision support offered to the scientist can have a strong influence in the acceptance of technology. Our hypothesis is that all of the three previously mentioned factors (internal personal computing support, management support and external computing support) have a direct influence on the perceived usefulness and perceived ease of use of SNS.

As we mentioned before, we combine the acceptance of a technology with intention to share information or knowledge. From the view of knowledge sharing we identified reputation [WF05], enjoy helping [WF05], anticipated reciprocal relationships [BZKL05] and self-efficacy [KKB10] as the most promising influencing constructs in our context. For reputation, self-efficacy and behavioral intention we distinguish explicitly between OSR and OER because the attitudes and intentions regarding sharing can depend on the type of knowledge that is shared. But furthermore, we assume that enjoy helping and anticipated reciprocal relationships will not be influenced by the knowledge type.

Former studies have shown that the possibility to increase reputation is a strong influence factor for knowledge sharing in networks of practice [WF05] and under the term image it determines the perceived usefulness [VB08]. For the career of a scientist her reputation is one of the most important factors. Therefore, we assume that the perceived capability of social networking services to increase reputation has a strong influence on the acceptance of such a system by scientists. We prospect a direct influence on the sharing intention via SNS. Because reputation that is supporting a scientific career is mainly achieved by research informations we distinguish between reputation earned by the sharing of scientific or educational resources.

Beside the extrinsic motivation of reputation individuals can gain intrinsic motivation from sharing. Former studies have shown that enjoy helping has a significant influence on the intention to share in electronic networks of practice even when the influence is not as strong as for the construct of reputation [WF05]. In our context, we assume as well that some scientists feel fun or satisfaction by sharing their knowledge. Therefore, we hypothesize that enjoy helping has a direct influence on the intention to share different artefacts via social networking services.

The motivation to share can be influenced as well by an expected improvement or maintenance of relationships with other individuals. If an individual believes that sharing information or knowledge will contribute to a maintenance of the relationships with other important persons he or she will be more inclined to behave openly. Hence, the anticipated reciprocal relationships has an influence on the attitude and intention to share [BZKL05]. Most scientists profit as well if they are able to maintain and extend their personal network. An SNS aims per definition on the maintenance of a personal network. Therefore, we hypothesize that higher anticipated reciprocal relationships will lead to higher perceived usefulness and increases indirectly the intention to share in the SNS.

Another influence factor for knowledge or information sharing is that an individual has something to share and believes that it is useful for someone other. Hence, the confidence in the ability to share useful knowledge encourages the intention to share. The corresponding construct is self-efficacy [KKB10]. A scientist has normally a lot of useful knowledge. Nevertheless the perceived self-efficacy could vary depending on the status or personality of the individual. Therefore, we hypothesize that a higher self-efficacy leads to a higher intention to share via SNS.

A whole picture of the constructs and relationships of our proposed model to explain sharing intention of OER and OSR via SNS is shown in figure 1. We have combined three constructs of the TAM (behavioral intention, perceived usefulness and perceived ease of use) with other technology acceptance related constructs (internal computing support, management support and external computing support) and influence factors taken from knowledge management (reputation, self-efficacy, enjoy helping and anticipated reciprocal relationships).

Our research model illustrates some of the key influence factors for sharing intention. We will use it as a tool to provide support to the researchers by understanding and structuring the potentials of social software in sharing of OER and OSR. It will be validated in the IS discipline and can finally be modified and extended to enable researching of sharing intention factors for SNS, other social software technologies, and across disciplines.

5 Conclusions

In this paper we have described the importance of public available scientific and educational resources and their sharing via social software by scientists. We have shown and theorized our model of hypothesis that structures and presents the key influence factors. It will be measured with an online questionnaire that is send to international scientists.

With an understanding of decision and acceptance processes in the use of social software by scientist for sharing knowledge and knowledge artefacts we are able to understand and structure the knowledge sharing behavior of a researcher, support the knowledge society to approach sharing of open resources and finally to bring the community closer together with common practices. When brought together, we can assume that thereby a bigger amount of up-to-date and high quality artefacts will be available and a critical mass to serve specific knowledge demands in companies can be reached. Hence, the acquisition and use of external resources will be much easier. With this initial study, an improved understanding towards the use of social networking services by scientists is acquired.

References

- [AF10] Panagiota Alevizou and Andrea Forte. Engaging with Open Education. In *WikiSym '10: the 6th International Symposium on Wikis and Open Collaboration*, Gdansk, Poland, 2010.
- [AH08] Haya Ajjan and Richard Hartshorne. Investigating faculty decisions to adopt Web 2.0 technologies: Theory and empirical tests. *Internet and Higher Education*, 11(2):71–80, 2008.
- [All04] Chris Allen. Tracing the evolution of social software, 2004.
- [ASB⁺04] Peter Arzberger, Peter Schroeder, Anne Beaulieu, Geof Bowker, Kathleen Casey, Leif Laaksonen, David Moorman, Paul Uhler, and Paul Wouters. Promoting Access to Public Research Data for Scientific, Economic, and Social Development. *Data Science Journal*, 3:135–152, Nov 2004.
- [BE07] Danah Boyd and Nicole Ellison. Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1):210–230, 2007.
- [Bjö04] Bo-Christer Björk. Open access to scientific publications - an analysis of the barriers to change? *Information Research*, 9(2), 2004.
- [BZKL05] Gee-Woo Bock, Robert Zmud, Young-Gul Kim, and Jae-Nam Lee. Behavioral Intention Formation in Knowledge Sharing: Examining the Roles of Extrinsic Motivators, Social-Psychological Forces, and Organizational Climate. *Management Information Systems Quarterly*, 29(1):87–111, 2005.
- [CS86] Robert Cervený and G. Lawrence Sanders. Implementation and structural variables. *Information & Management*, 11(4):191–198, 1986.
- [Dav85] Fred D. Davis. *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. PhD thesis, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA), 1985.
- [Dav89] Fred D. Davis. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *Management Information Systems Quarterly*, 13(3):319–339, 1989.
- [DBW89] Fred D. Davis, Richard Bagozzi, and Paul Warshaw. User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8):982–1003, 1989.

- [FSdB09] Jenny Fry, Ralph Schroeder, and Matthijs den Besten. Open science in e-science: contingency or policy? *Journal of Documentation*, 65(1):6–32, 2009.
- [FSK07] Ulrich Frank, Stefan Strecker, and Stefan Koch. Open Model - ein Vorschlag für ein Forschungsprogramm der Wirtschaftsinformatik. In Andreas Oberweis, Christof Weinhardt, Henner Gimpel, Agnes Koschmider, Victor Pankratius, and Björn Schnizler, editors, *eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering. Tagungsband der 8. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik*, volume 1, pages 217–234, Karlsruhe, 2007. Universitätsverlag Karlsruhe.
- [GA05] Ralph Gross and Alessandro Acquisti. Information revelation and privacy in online social networks. In *Proceedings of the 2005 ACM workshop on Privacy in the electronic society*, pages 71–80, New York, 2005.
- [Igb93] Magid Igbaria. User acceptance of microcomputer technology: An empirical test. *Omega*, 21(1):73–90, 1993.
- [Igb94] Magid Igbaria. An examination of the factors contributing to microcomputer technology acceptance. *Accounting, Management and Information Technologies*, 4(4):205–224, 1994.
- [IZCC97] Magid Igbaria, Nancy Zinatelli, Paul Cragg, and Angele L M Cavaye. Personal Computing Acceptance Factors in Small Firms: A Structural Equation Model. *Management Information Systems Quarterly*, 21(3):279–305, Dec 1997.
- [KBS09] Hendrik Kalb, Helena Bukvova, and Eric Schoop. The Digital Researcher: Social Software in the Research Process. In *Current Issues in Management of Business and Society Development*, Riga, Lettland, 2009.
- [KKB10] Minhyung Kang, Young-Gul Kim, and Gee-Woo Bock. Identifying different antecedents for closed vs. open knowledge transfer. *Journal of Information Science*, Jul 2010.
- [KR07] Michael Koch and Alexander Richter. Social Software - Status Quo und Zukunft. Technical Report 2007-01, Universitaet der Bundeswehr München, Fakultät fuer Informatik, February 2007.
- [KSF06] Stefan Koch, Stefan Strecker, and Ulrich Frank. Conceptual Modelling as a New Entry in the Bazaar: The Open Model Approach. In Ernesto Damiani, Brian Fitzgerald, Walt Scacchi, Marco Scotto, and Giancarlo Succi, editors, *Open Source Systems*, pages 9–20, Heidelberg, 2006. Springer.
- [Max06] Elliot Maxwell. Open Standards, Open Source, and Open Innovation: Harnessing the Benefits of Openness. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1(3):119–176, Jul 2006. doi: 10.1162/itgg.2006.1.3.119.
- [MBS09] Kathrin Moeslein, Angelika Bullinger, and Jens Soeldner. Open Collaborative Development: Trends, Tools, and Tactics. *Lecture Notes in Computer Science*, 5610:874–881, 2009.
- [Mer79] Robert K. Merton. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. The University of Chicago Press, Chicago, London, 1979.
- [MS09] Eric T. Meyer and Ralph Schroeder. The world wide web of research and access to knowledge. *Knowledge Management Research & Practice*, 7(3):218–233, 2009.
- [Pet10] Michael Peters. Three Forms of the Knowledge Economy: Learning, Creativity and Openness. *British Journal of Educational Studies*, 58(1):67–88, 2010.

- [PP10] Henri Pirkkalainen and Jan Pawlowski. Open Educational Resources and Social Software in Global E-Learning Settings. In Pertti Yliluoma, editor, *Sosiaalinen Verkko-oppiminen*, pages 23–40. IMDL, Naantali, 2010.
- [PTP⁺10] Henri Pirkkalainen, Stefan Thalmann, Jan Pawlowski, Markus Bick, Philipp Holtkamp, and Kyung-Hun Ha. Internationalization Processes for Open Educational Resources. In Pasi Tyrväinen, Slinger Jansen, and Michael A. Cusumano, editors, *Workshop on Competencies for the Globalization of Information Systems in Knowledge-Intensive Settings on the 1st International Conference on Software Business, ICSOB 2010*. Springer, 2010.
- [Ray99] Eric S. Raymond. *The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. O'Reilly Media, Sebastopol, 1999.
- [RK08] Alexander Richter and Michael Koch. Functions of Social Networking Services. In P Hassanaly, A Ramrajsingh, D Randall, P Salembier, and M Tixier, editors, *Proceedings of the International Conference on the Design of Cooperative Systems 2008*, pages 87–98, Carry-le-Rouet, France, 2008.
- [RT09] Iris Reychav and Dov Te'eni. Knowledge exchange in the shrines of knowledge: The "how's" and "where's" of knowledge sharing processes. *Computer & Education*, 53(4):1266–1277, 2009.
- [Sch07a] Jan Schmidt. Social Software: Facilitating information-, identity- and relationship management. In Thomas N. Burg and Jan Schmidt, editors, *Blog Talks Reloaded. Social Software - Research & Cases*, pages 31–50. Books on Demand GmbH, Norderstedt, 2007.
- [Sch07b] Ralph Schroeder. e-Research Infrastructures and Open Science: Towards a New System of Knowledge Production? *Prometheus*, 25(1):1–17, 2007.
- [Shi03a] Clay Shirky. A Group Is Its Own Worst Enemy. Santa Clara: Keynote zur Emerging Technology Conference 2003, 2003. http://www.shirky.com/writings/group_enemy_old.html.
- [Shi03b] Clay Shirky. Social Software and the Politics of Groups., 2003. http://www.shirky.com/writings/group_politics.html.
- [SW00] Uwe Schimank and Markus Winnes. Beyond Humboldt? The relationship between teaching and research in European university systems. *Science and Public Policy*, 27(6):397–408, 2000.
- [Tuf08] Zeynep Tufekci. GROOMING, GOSSIP, FACEBOOK AND MYSPACE: What can we learn about these sites from those who won't assimilate? *Information, Communication & Society*, 11(4):544–564, 2008.
- [UNE02] UNESCO. UNESCO promotes new initiative for free educational resources on the Internet, 2002. http://www.unesco.org/education/news_en/080702_free_edu_ress.shtml.
- [US07] Paul F. Uhlig and Peter Schröder. Open Data for Global Science. *Data Science Journal*, 6:36–53, Jun 2007.
- [VB08] Viswanath Venkatesh and Hillol Bala. Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2):273–315, 2008.
- [WF05] Molly McLure Wasko and Samer Faraj. Why should I share? Examining social capital and knowledge contribution in electronic networks of practice. *Management Information Systems Quarterly*, 29(1):35 – 57, 2005.
- [Zim94] John Ziman. *Prometheus Bound: Science in a dynamic steady state*. Cambridge University Press, Cambridge (UK), 1994.

A Mash-up Architecture for Learning Environments and Knowledge Management Systems

Bernhard Hoisl

Institute for Information Systems and New Media
Vienna University of Economics and Business (WU Vienna)
UZA II, Augasse 2-6, 1090 Vienna, Austria
bernhard.hoisl@wu.ac.at

Abstract: In recent time a new trend can be recognised on the Internet in general and especially in learning environments and knowledge management systems by moving away from monolithic 'one-provider-fits-all' to a combinatorial 'mixing-pieces-together' approach. Mashing-up stands for the re-use, -combination, and -organisation of small software artefacts of clearly defined functionality. Subsequently, mashed-up learning or knowledge management systems describe the idea of highly customisable environments shifting substantial personalisation possibilities from administrators to the end-users. This shift has significant impacts on infrastructure requirements of learning and knowledge management systems as well as on software design decisions. Therefore, this paper describes an approach for a mash-up architecture, making use of small software artefacts which are capable of being easily integrated in various systems.

1 Introduction

Mashed-up Learning Environments (LE) or Knowledge Management Systems (KMS) have the great advantage of being highly adaptable, customisable, re-arrangeable, -combinable, -usable, and interoperable [WMS08]. By mashing-up (pre-existing) software artefacts, an advantage of creating new and/or combined functionalities can be gained. As a practical example we will explain our architecture developed in the 'Language Technologies for Lifelong Learning' (LTfLL)¹ project for designing a software system closely following a mash-up approach (Section 2: Architecture). LTfLL's consortium partners are developing different kinds of software artefacts with the help of multiple and varying technologies (Section 3: Application Logic). Therefore, the chosen integration approach must allow for combining these artefacts with a high degree of individual freedom in software design choices. With the mash-up approach project partners can develop software in their own context and plug-in their artefacts in an integrative environment, thus generating a set of customisable services (Section 4: Widgets). On the one hand, the advantage of this approach from the learner's or knowledge worker's point of view is that heterogeneous software systems are plugged into a single environment: they can be arranged individually but feel and look like one coherent software system. On the other hand, benefits for software developers and system administrators are that a modularised system like this can easily be transferred to

¹For more information visit <http://www.ltfll-project.org>.

different platforms with less effort, making it highly interoperable and re-usable (Section 5: LE and KMS Integration). One challenge of mashing-up software artefacts is the need for developing well-defined interfaces, e.g. for shared data interchange. Providing services with standardised interfaces brings the question of an integration strategy to a higher level, eclipsing technological decisions of programming languages or database management systems (Section 6: Discussion).

2 Architectural Overview

As can be seen in Figure 1 the system design is following a classical three-tier server-client architecture with its data, application, and presentation tier. Furthermore, the proposal makes use of an additional middleware layer connecting the application logic and the Graphical User Interface (GUI). For the integration of the individual services a widget based approach was chosen. Widgets are encapsulated “client-side applications that are authored using Web standards and packaged for distribution. They [...] can also be embedded into Web pages and run in a Web browser” [W3C10]. These widgets can be integrated in nearly every LE or KMS.

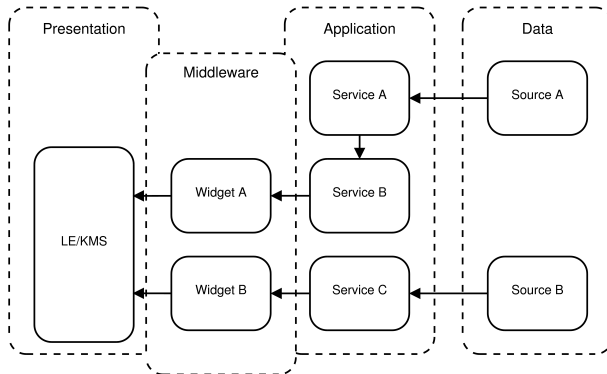


Figure 1: Four-tier architecture

The biggest architectural difference compared to traditional monolithic LE or KMS is that all components providing functionality are completely detached from the underlying software system. This having the advantage of being a very flexible solution and is a benefit in case of software re-usability.

3 Application Logic: Web-Services

The principles of our design approach is to develop a light-weight, easy to handle, multi-functional architecture not existent so far. Therefore, the primary goal is to build a scalable solution for independent deployments of software components with standardised interfaces. In-line with these requirements we have chosen to develop web-services communicating in a REST-styled (Representational State Transfer) way. Data

exchange between provided web-services and the presentation layer is done using structured message formats like XML (eXtensible Markup Language) or JSON (JavaScript Object Notation). Responses from web-services are used as input to other web-services or rendered in the user's web-browser by using widgets. These widgets are integrated in a LE or KMS creating the mash-up approach.

4 Middleware: Wookie Widgets

Widgets act as GUI and integration tool-kit. Management of widgets is done by using a dedicated widget engine called Apache Wookie [Wi10]. Wookie was chosen for several reasons: it has a large educational community, is open-source, is an Apache Incubator project, is standard compliant with the W3C widget working draft [W3C10], and has plug-ins already available for different LE, such as Wordpress, Moodle, and Elgg.

Widgets are handled and provided by the Wookie engine, whereas integration in LE or KMS is done by using plug-ins written in code native to the application. The integrating system is interacting with the widget through the plug-in which itself is using the REST API (Application Programming Interface) of Wookie for communication. A web-application that has widgets in it is called widget container [Wi08].

Widgets are created using web-standards, i.e. everything a 'normal' web-page could consist of. Widgets are executed on the client side, thus only scripting languages runnable in a client's web-browser are allowed (e.g. JavaScript). Interactivity is modelled by calling web-services using AJAX (Asynchronous JavaScript and XML). Furthermore, as per W3C recommendation, widgets must obey to a particular file structure and must be packaged as ZIP archives before being uploaded to the Wookie engine.

Once available in Wookie all widgets are capable of built-in run-time functionalities like storing and retrieving settings, managing data shared among different widgets, trigger events between widgets, and calling external web-services. These functionalities are most important, because only then widgets are enabled to share data, invoke events, communicate to each other, and model basic workflows – pre-conditions for generating highly flexible LEs and KMSs.

5 Integration: LE and KMS

The integration of widgets is exemplified by using the open source social networking platform Elgg (<http://www.elgg.org>) as widget container application. Elgg handles user management, access control, community networking features and so on. Therefore, Wookie makes use of these already existent functionalities through the plug-in and delegates them completely to the widget container.

In the scope of the LTfLL project, a Wookie plug-in for Elgg was developed handling the integration of widgets [Ho10]. A user can display and arrange widgets through the use of Elgg's dashboard (Figure 2). As widgets are designed for small applications

placed side-by-side, their display dimensions are usually quite small [Go10]. For displaying larger content, widgets are resizable by decoupling them from the dashboard. Users can rearrange their widgets or add/delete widgets on their dashboard. Another Elgg plug-in allowing for tabbed dashboards [Ka10] is extending the functionality for grouping widgets.

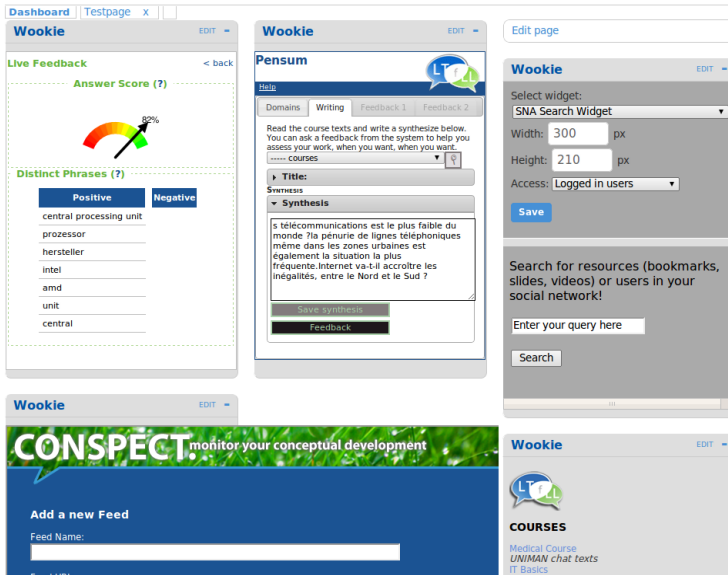


Figure 2: Wookie widgets integrated in Elgg

Within the LTfLL project Wookie's functionalities were also improved by implementing Inter-Widget Communication (IWC) components [HDW10]. Thus allowing widgets of one user to interact with each other. Therefore, data can be shared across different widgets and all widgets in one user space are notified of triggered events. For instance, by choosing a learning course from Widget A, Widget B automatically displays learning materials associated with this course and Widget C shows user's progress.

6 Discussion and Future Work

In this paper a prototype for a novel approach of developing mash-up LE and KMS has been introduced. A four-tiered and loosely-coupled system was explained gaining power from its high flexibility: on the one hand for learners and knowledge workers by re-arranging and re-combining components and on the other hand for developers by re-using software artefacts. Further benefits consist of high scalability of the proposed solution in conjunction with the possibility to independently deploy software components and being able to integrate them in a single or in multiple widget container applications.

Mashing-up small encapsulated software artefacts means each of them must have self-contained functionalities. As this approach has many advantages over traditional

architectures of LE and KMS, it limits itself through the increasing difficulty of software artefacts involved. It is easier to develop software exclusively for one platform than to claim that one solution will work for any environment. Therefore, software developers have to carefully think before developing mash-up LE or KMS if benefits of re-usability and interoperability outperforms the lock-in effect on one environment.

Short-time future work will head in the direction of adding new features to the Elgg plug-in, i.e. implementing the full set of functionalities provided by Wookie's RESTful API and developing an alternative view of choosing widgets in a gallery type of style. Furthermore, it is planned to extend the Wookie engine by improving IWC methods and possibilities and by implementing a token based authorisation process for web-services. As our approach is currently evaluated in real world settings, long-time future work will be based on the outcome of the evaluation. It is planned to revise our approach to optimise it to meet changing needs of the actual stakeholders: end-users of the system (learners and knowledge workers).

Acknowledgements

This work has been financially supported by the European Commission under the ICT objective of the 7th Framework Programme in the project 'Language Technologies for Lifelong Learning' (LTfLL).

References

- [Di09] Dietl, R. et al.: Deliverable 2.2: Existing Services - Integrated. Heerlen: Open University of the Netherlands, 2009.
- [Go10] Google: Gadget Guidelines. Available at: <http://www.google.com/webmasters/gadgets/guidelines.html>, accessed on 2010-10-24.
- [HDW10] Hoisl, B.; Drachsler, H.; Waglechner, C.: User-tailored Inter-Widget Communication – Extending the Shared Data Interface for the Apache Wookie Engine. In: Proceedings of the 13th International Conference on Interactive Computer Aided Learning (ICL 2010). Kassel University Press, Kassel, 2010; pp. 1123-1131.
- [Ho10] Hoisl, B.: Elgg Plugins – Wookie Widgets. Available at: <http://community.elgg.org/pg/plugins/hoisl/read/385029/wookie-widgets>, accessed on 2010-10-24.
- [Ka10] Kanan, S.: Elgg Plugins – Tabbed Dashboard and/or Profile. Available at: <http://community.elgg.org/pg/plugins/sammykanan/read/384603/tabbed-dashboard-and-or-profile>, accessed on 2010-10-24.
- [W3C10] W3C: Widget Packaging and Configuration – W3C Working Draft 5 October 2010. Available at: <http://www.w3.org/TR/widgets/>, accessed on 2010-10-24.
- [Wi08] Wilson, S.: Wookie – Widget Developer's Guide. Available at: http://trac.cetis.ac.uk/trac.cgi/wookie/attachment/ticket/21/widget_dev_guide.doc?format=raw, 2008, accessed on 2010-10-24.
- [Wi10] Wilson, S. et al.: Welcome to Apache Wookie (Incubating). Available at: <http://incubator.apache.org/wookie/>, accessed on 2010-10-24.
- [WMS08] Wild, F.; Mödritscher, F.; Sigurdarson, S.E.: Designing for Change: Mash-Up Personal Learning Environments. In: eLearning Papers, 2008(9), ISSN: 1887-1542.

E20success

Enterprise 2.0 - Mehr Erfolg mit Web 2.0 im Unternehmen

E20Success: Enterprise 2.0 – Mehr Erfolg mit Web 2.0 im Unternehmen

Alexander Stocker, Alexander Richter, Stefan Smolnik, Markus Strohmaier

Joanneum Research
Steyrergasse 17-19
A-8010 Graz
alexander.stocker@joanneum.at

Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39
D-85577 Neubiberg
a.richter@kooperationssysteme.de

EBS Universität für Wirtschaft und Recht
Söhnleinstraße 8D
D-65201 Wiesbaden
Stefan.Smolnik@ebs.edu

Technische Universität Graz
Inffeldgasse 21a
A-8010 Graz
markus.strohmaier@tugraz.at

1 Einleitung

Seit mehreren Jahren werden Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), die als Web-2.0-Anwendungen eine stetig ansteigende Nutzung im privaten Umfeld aufweisen, auch zunehmend in der Unternehmenspraxis eingesetzt. Dabei sind nicht die IKT an sich das Neue, sondern die Paradigmen, die dem Web 2.0 zugrunde liegen (und die durch die IKT ermöglicht bzw. umgesetzt werden). Ein zentraler Gedanke von Web 2.0 ist dabei der Wandel der Benutzer von reinen Konsumenten von Informationen hin zu Produzenten von Inhalten (z.B.: [OR05], [ZWS08]).

Auf den Prinzipien des Web 2.0 basierende unternehmensinterne Anwendungen stellen Verantwortliche in den Unternehmen vor spezifische Herausforderungen, wie z.B. die Berücksichtigung von Organisationsstrukturen und -prozessen. Diese Herausforderungen gehen über die Anforderungen des öffentlichen Web hinaus, das primär durch informelle Strukturen gekennzeichnet ist [Ja09], und müssen bei der sozio-technischen Gestaltung von Web 2.0 im Unternehmen (z.B. [BGT08]) – d.h. von Enterprise 2.0 (z.B. [KR09]) – berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund wurde in explorativen Studien bereits eine Vielzahl einzelner Aspekte im Enterprise 2.0 untersucht, wie etwa der Nutzen für Individuum und Organisation [ST10] oder die Aneignung der Plattformen durch die Nutzer [Ri10].

Auf diesen Erkenntnissen aufbauend fanden auf den Tagungen 5: Konferenz Professionelles Wissensmanagement (WM 2009) und Mensch und Computer in 2009 und 2010 bereits mehrere multidisziplinäre Workshops statt, in denen Vertreter aus Soziologie und Psychologie, Betriebswirtschaftslehre und (Wirtschafts-)Informatik das Thema aus ihrer jeweiligen Fachperspektive diskutierten und dabei kulturelle,

organisationale und technologische Aspekte beleuchteten. Basierend auf sechs Aspekten (Zielsetzung/Definition, Enterprise 2.0 in der Organisation, Funktionalitäten, Motivation, Nutzung und Daten) wurde zuletzt eine Forschungsagenda entworfen, die auf die Identifikation zukünftig relevanter Forschungsfelder im Umfeld von Enterprise 2.0 abzielt. Diese Forschungsagenda wurde im Februar 2010 auf der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010 vorgestellt [RB10].

Ziel des Workshops *E20Success* auf der Tagung 6. Konferenz Professionelles Wissensmanagement (WM 2011) ist es, einen Aspekt aus dieser Agenda herauszugreifen und im Detail zu untersuchen: Die Zielsetzung und Zielerreichung des Einsatzes von Enterprise 2.0. Potentielle Teilnehmer des Workshops wurden im Vorfeld ermuntert, in ihren Beiträgen den Nutzen, Erfolg und Mehrwert von Enterprise 2.0 zu diskutieren. Dies sollte sowohl empirische Fallstudien und Umfragen, die den Erfolg von Social Software im Unternehmenskontext messen, als auch konzeptionelle Arbeiten, die Modelle und Metriken zur Erfolgsmessung von Enterprise 2.0 entwerfen oder bestehende Modelle wie beispielsweise das Technology Acceptance Model (TAM) [Da89] oder das IS Success Model [Dm92] für Forschungsarbeiten im Enterprise 2.0 adaptieren, umfassen.

Zentrale Fragestellungen des Workshops aus Sicht der Wirtschaftsinformatik sind:

- Wie lässt sich Social Software in bestehende organisationale IT-Infrastrukturen integrieren? Welche Bedingungen aus dem Unternehmensumfeld begünstigen eine Transformation hin zum Enterprise 2.0?
- Welches sind Erfolgsmodelle, um das Spannungsfeld zwischen Selbstorganisation und Fremdorganisation zu überbrücken?
- Was sind mögliche Gestaltungsparameter für den Einsatz von Social Software in Unternehmen? Was sind Erfolgsfaktoren für Enterprise 2.0?
- Wie können Wissensaustauschprozesse und -netzwerke bewertet werden?

Zentrale Fragestellungen des Workshops aus Sicht von Psychologie und Soziologie sind:

- Welche Motivation haben Mitarbeiter eines Unternehmens, Social Software zu nutzen und welche Barrieren aus individueller Sicht sind beim Einsatz von Social Software in Unternehmen zu überwinden?
- Was können empirische Untersuchungen zur Nutzung von Social Software im Internet an Erkenntnissen liefern?
- Welche Auswirkung hat die Einbeziehung von Personen, die sich außerhalb der Communities of Practice befinden („weak ties“) auf Arbeitsprozesse?
- Wie können Mitarbeiter bestmöglich motiviert werden, um eine Transformation hin zum Enterprise 2.0 zu erzielen.

2 Akzeptierte Beiträge

Aus neun eingereichten Beiträgen wurden sechs Beiträge zur Veröffentlichung und zur Präsentation im Workshop angenommen. Alle Beiträge wurden durch jeweils drei Gutachter des Programmkomitees begutachtet, denen wir an dieser Stelle herzlich für ihren Einsatz danken.

Erfolgsmessung zum Einsatz von Social Software im Software-Entwicklungsprozess am Beispiel der T-Systems Multimedia Solutions GmbH

Thomas Sammer, Dada Lin, Andrea Back und Frank Schönefeld

Im Beitrag wird ein Vorgehen zur Erfolgsmessung von Social Software im Softwareentwicklungsprozess vorgeschlagen. Dazu wurde ein quantitativer Fragebogen entwickelt und Mitarbeitende der T-Systems Multimedia Solutions GmbH befragt. Die Ergebnisse zeigen Tendenzen, dass der Einsatz von Social Software im Bereich der Softwareentwicklung grundsätzlich positiv aufgenommen wird, jedoch die Vorteile je nach Rolle der Mitarbeitenden unterschiedlich stark ausgeprägt wahrgenommen werden.

ICKE-Plattform – Eine integrierte Wissens- und Kollaborationsplattform auf Wiki-Basis

Stefan Voigt, Frank Fuchs-Kittowski und Detlef Hüttemann

Auf Basis einer umfangreichen empirischen Untersuchung zur Nutzung von Web-2.0-Anwendungen im Mittelstand und der Anforderungsanalyse bei Pilotanwendern wurden Anforderungen an eine Wissens- und Kollaborationsplattform auf Web-2.0-Basis erhoben. Der Beitrag beschreibt, welche Anforderungen identifiziert wurden und wie diese in einer neuen Wiki-Umgebung („ICKEwiki“) konsequent umgesetzt wurden.

Enterprise Wikis: Technical Challenges and Opportunities

Benedikt Kämpgen, Basil Ell, Elena Simperl, Denny Vrandečić und Frank Dengler

Im Beitrag wird eine Wiki-Plattform vorgeschlagen, die Ansätze des Web 2.0 mit semantischen Web-Technologien verbindet. Dabei werden sowohl technische Herausforderungen der Gestaltung beschrieben, als auch die Einsatzmöglichkeiten in einem konkreten Unternehmensszenario erläutert.

Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Social Software in Unternehmen

Sonja Gust von Loh und Isabella Peters

Evidenzbasierte Praktiken haben ihren Ursprung in der Medizin. Hier berücksichtigen sie wissenschaftlich fundierte Ergebnisse und integrieren sie in den praktischen Arbeitsalltag. Bei evidenzbasierten Praktiken im Wissensmanagement lassen sich zwei Theorie-Praxis-Lücken feststellen: zwischen Wissensmanager und Mitarbeiter sowie zwischen Wissensmanager und Wissenschaft. Diese beiden Lücken gilt es zu schließen, soll die Implementierung von Wissensmanagement erfolgreich sein. Social Software wird dabei gleichzeitig als Gegenstand und als Werkzeug von evidenzbasierten Praktiken betrachtet.

Anwendung der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology zur Akzeptanzbestimmung von Web-2.0-Anwendungen in KMU-Netzwerken

Martina Peris and Markus Nüttgens

Die Evaluation der zu etablierenden Technologien und Anwendungen im Hinblick auf Akzeptanz und Benutzung ist von hoher Relevanz für viele Unternehmen. Ziel dieses Beitrags ist es daher, eine anerkannte Theorie – die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology – in den Anwendungskontext zu adaptieren und anzupassen. Das im Ergebnis entstehende Modell kann künftigen empirischen Untersuchungen als Grundlage dienen.

Unterstützung des Wissensreifungsprozesses durch Einsatz von Web 2.0 in Unternehmen

Nicolas Weber and Tobias Ley

Im Internet werden Web-2.0-Werkzeuge genutzt, um Wissensentstehung, Weitergabe und Nutzung, d.h. Wissensreifung, kollaborativ zu unterstützen. Dieser Beitrag illustriert an einem Fallbeispiel, wie diese Funktionalität auf ein Unternehmen übertragen werden kann. Dafür wurde ein semantisches Media Wiki unter Berücksichtigung der Anforderungen des Unternehmens entsprechend den Phasen der Wissensreifung adaptiert, eingeführt und über zwei Jahre hinweg evaluiert.

3 Workshop Organisatoren

Alexander Stocker

Joanneum Research
Steyrergasse 17-19
8010 Graz
Austria
Alexander.stocker@joanneum.at

Alexander Richter

Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg
Deutschland
a.richter@kooperationssysteme.de

Stefan Smolnik

EBS Universität für Wirtschaft und Recht
Söhnleinstraße 8D
65201 Wiesbaden
Deutschland
Stefan.Smolnik@ebs.edu

Markus Strohmaier

Technische Universität Graz
Inffeldgasse 21a
8010 Graz
Austria
markus.strohmaier@tugraz.at

4 Programmkomitee

- Andrea Back, Universität St. Gallen
- Steffen Blaschke, Universität Hamburg
- Martin Böhringer, TU Chemnitz
- Steffen Budweg, Fraunhofer FIT, St. Augustin
- Angelika Bullinger, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Conny Christl, Innovation Service Network GmbH
- Anja Ebersbach, HalloWelt Medienwerkstatt
- Karsten Ehms, Siemens, München

- Patrick Höfler, Know-Center, Graz
- Frank-Fuchs Kittowski, FH Berlin
- Christine Kunzmann, FZI, Karlsruhe
- Joachim Niemeyer, Universität Stuttgart
- Mathias Lux, Universität Klagenfurt
- Johannes Müller, Siemens, Building Technologies Division
- Gabi Reinmann, Universität der Bundeswehr München
- Andreas Schmidt, FZI
- Markus Strohmeier, TU Graz
- Claudia Thurner, Know-Center, Graz
- Matthias Trier, Universität Amsterdam
- Klaus Tochtermann, Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften

Literatur

- [BGT00] Back, A.; Gronau, N.; Tochtermann, K.: Web 2.0 in der Unternehmenspraxis. Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software, Oldenbourg, 2008.
- [Da89] Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-340, 1989.
- [DM92] DeLone, W.H.; McLean, E.R.: Information Systems Success: The Quest for the dependent Variable. Information Systems Research 3 (1), S. 60-95, 1992.
- [Ja09] Jahnke, I: Socio-technical Communities: From Informal to Formal? In: Withworth, B. (Hrsg.): Handbook of Research on Socio-Technical Design and Social Networking Systems. IGI Global Publisher, 2009.
- [KR09] Koch, M.; Richter, A.: Enterprise 2.0 - Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen, Oldenbourg, 2009.
- [OR05] O'Reilly, T.: What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. (oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html), 2005.
- [Ri10] Richter, A.: Der Einsatz von Social Networking Services in Unternehmen: Eine explorative Analyse möglicher soziotechnischer Gestaltungsparameter und ihrer Implikationen, Gabler, München, 2010.
- [RB10] Richter, A., Bullinger, A.C.: Enterprise 2.0 - Gegenwart und Zukunft. Vorschlag einer Forschungsagenda. Tagungsband der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, 2010.
- [ST10] Stocker, A., Tochtermann, K.: Wissenstransfer mit Wikis und Weblogs. Fallstudien zum erfolgreichen Einsatz von Web 2.0 im Unternehmen, Gabler-Verlag, 2010.
- [ZWS08] Zerfaß, A.; Welker, M.; Schmidt, J.: Kommunikation, Partizipation und Wirkungen im Social Web, Herbert von Halem Verlag, Düsseldorf, 2008.

Erfolgsmessung zum Einsatz von Social Software im Softwareentwicklungsprozess am Beispiel der T-Systems Multimedia Solutions GmbH

Thomas Sammer, Dada Lin, Andrea Back, Frank Schönefeld

Institut für Wirtschaftsinformatik
Universität St. Gallen
Müller-Friedberg-Str. 8
CH-9000 St. Gallen
thomas.sammer@unisg.ch
andrea.back@unisg.ch

T-Systems Multimedia Solutions GmbH
Riesaer Str. 5
D-01129 Dresden
dada.lin@t-systems-mms.com
frank.schoenefeld@t-systems.com

Abstract: In dieser Untersuchung wurde der Erfolg von Social Software im Softwareentwicklungsprozess gemessen. Dazu wurde im Rahmen einer Einzelfallstudie ein quantitativer Fragebogen entwickelt und Mitarbeitende der T-Systems Multimedia Solutions GmbH befragt. Die Ergebnisse zeigen Tendenzen, dass der Einsatz von Social Software im Bereich der Softwareentwicklung grundsätzlich positiv aufgenommen wird, jedoch die Vorteile je nach Rolle der Mitarbeitenden unterschiedlich stark ausgeprägt wahrgenommen werden.

1 Einleitung

Social Software hat Einzug in die Unternehmenspraxis genommen und wird vermehrt zur Unterstützung für verschiedenste Aufgaben verwendet. Der Einsatz von Web 2.0 Anwendungen im Unternehmen wird dabei unter dem Begriff Enterprise 2.0 zusammengefasst [MA06]. Social Software umfasst eine Reihe von Anwendungen, welche die menschliche Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit unterstützen. Ein häufiges Anwendungsbeispiel für Social Software ist der Einsatz von Wikis zur kollaborativen Inhaltserarbeitung und -sammlung [BH08]. Einer Gartner Untersuchung nach setzen bereits über die Hälfte aller US-Unternehmen Wikis im Unternehmenskontext ein [Mo08]. Im deutschsprachigen Raum wird die Verbreitung von Wikis bei Unternehmen auf mehr als 30 % geschätzt [LSK09]. Dabei stellt sich gerade im Unternehmensumfeld die Frage, inwieweit der Einsatz von Wikis Vorteile bringt und wie die Mitarbeitenden die Verwendung dieser neuen Werkzeuge aufnehmen. Aus diesem Grund sind Unternehmen daran interessiert, den Erfolg der eingeführten Lösungen zu messen. Da die Vorteile von Social Software jedoch hauptsächlich in der Förderung und Verbesserung der Kommunikation liegen, sind die Auswirkungen nur schwer direkt messbar [RS08].

Diese unterstützende Funktion von Social Software in der Kommunikation ist bei komplexen, wissensintensiven Aufgabenbereichen wie der Softwareentwicklung von Bedeutung [Wh07] und gerade im Bereich der Open-Source Softwareentwicklung seit Jahren etabliert [JSD05].

Nach einer Literaturrecherche (Suchbegriffe: wiki; social software; software development; software engineering; productivity) konnten verschiedene Untersuchungen zum allgemeinen Einsatz von Wikis in Unternehmen [MWY06][KOR09][BBM04] und Anwendungsbeispielen in der Softwareentwicklung [FS09][Gs07][BHH09] identifiziert werden, konkrete Untersuchungen, die den Erfolg der eingesetzten Social Software im Softwareentwicklungsprozess messen, konnten nicht identifiziert werden. Daraus ergibt sich die Forschungsfrage der hier durchgeführten Untersuchung:

„Führt Social Software zu einer Verbesserung im Softwareentwicklungsprozess?“

Um diese Frage zu bearbeiten wurde eine Einzelfallstudie durchgeführt und die Mitarbeitenden zweier Business Units der T-Systems Multimedia Solutions (MMS) mittels eines quantitativen Fragebogens zu ihren Erfahrungen mit der intern eingesetzten Social Software befragt.

2 Grundlagen

Die T-Systems MMS wurde im Jahr 1995 unter dem Namen „Multimedia Software GmbH Dresden“ gegründet und hat ihren Hauptsitz in Dresden. Derzeit werden ca. 1.000 Mitarbeitende beschäftigt. Das mittelständische Unternehmen ist eine Tochtergesellschaft der T-Systems International GmbH, einer Geschäftskundenmarke der Deutschen Telekom AG. Das Unternehmen ist in der Internet- und Multimediabranche tätig, die Hauptgeschäftsfelder bestehen in der Prozess- und Technologieberatung, dem E-Commerce, sowie der Internet- und Intranetgestaltung. Die T-Systems MMS weist eine dezentrale Organisationsstruktur mit elf als Profitcenter angelegten Geschäftsbereichen (Business Units) auf, welche Projektteams unterschiedlicher Größe, verschiedene Technologielösungen und Kunden unter sich vereinen. Zusätzlich existieren zentrale Unterstützungsbereiche (Corporate Units) wie Vertrieb, Marketing, Business Excellence und Finanzbuchhaltung. Das Unternehmen ist von flachen Hierarchien und einem hohen Maß an Eigenverantwortung bei den Mitarbeitern in allen Ebenen geprägt [Ge10].

2.1 Social Software und Wikis

Unter Social Software werden internetbasierte Anwendungen wie Wikis, Weblogs, Social Networking-Dienste oder Microblogs zugeordnet [Sc09]. Back et al. [BH08, S. 4] definieren Social Software wie folgt: “Social-Software-Anwendungen unterstützen als Teil eines soziotechnischen Systems menschliche Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit. Dabei nutzen die Akteure die Potenziale und Beiträge eines Netzwerks von Teilnehmern.“

Insbesondere Wikis spielen eine wichtige Rolle im unternehmensinternen Einsatz von Social Software. Unter einem Wiki (=hawaiianisch für „schnell“) versteht man einfache Content-Management-Systeme, welche gemeinschaftliche Arbeit an Texten ermöglichen. Die Inhaltsseiten im Wiki werden über Querverweise als Hypertext strukturiert und können von den Nutzern nicht nur gelesen, sondern auch direkt im Browser geändert werden. Hierfür sind keine Programmier- oder HTML-Kenntnisse notwendig, da dies meist mit Hilfe eines Rich-Text-Editors oder einer einfach erlernbaren Auszeichnungssprache (Markup-Language) geschieht. Ein Bestandteil jeder Wiki-Technologie ist die Änderungshistorie, mit der ältere Versionen von Wiki-Seiten wiederhergestellt werden können (z.B. als Schutz vor Vandalismus). Über Diskussionsforen oder die Kommentarfunktion des Wikis wird sozialer Austausch über die Wiki-Inhalte ermöglicht. Das bekannteste Beispiel für ein Wiki ist die Online-Enzyklopädie Wikipedia.

2.2 Das TeamWeb

Seit 2008 setzt die T-Systems MMS für das interne Wissensmanagement ebenfalls Enterprise 2.0-Anwendungen ein. Das sogenannte „TeamWeb“ ist ein auf der Wiki-Software „Atlassian Confluence“ (www.atlassian.com/software/confluence) basiertes Enterprise Wiki, welches u.a. als Kommunikations- und Kollaborationswerkzeug zur Unterstützung der Teamarbeit eingesetzt wird. Es hat zum Ziel, den Wissenstransfer im Unternehmen zu verbessern und die Kollaboration über Abteilungsgrenzen hinweg zu erleichtern [BK10].

Das TeamWeb ist nach verschiedenen Inhaltsbereichen untergliedert. So existieren eigene Spaces (=Inhaltsbereich) für jede Business- und Corporate Unit, welche als Präsentations- und Arbeitsbereich dienen. Weitere Bereiche im TeamWeb sind: Communities (Spaces für „Process Communities“ und „Interest Groups“), Standorte (Auftritte für die einzelnen Standorte) und Prozesse (Darstellung der Prozesslandschaft und Sammlung von Vorlagen). Aktuell können ca. 25.000 erstellte Seiten im TeamWeb verzeichnet werden (Stand: Dezember 2009). Für die Spaces gibt es jeweils Fachverantwortliche, die als Eigentümer (Owner) die Rolle des sogenannten „Wiki-Gärtners“ übernehmen. Sie ordnen die Inhalte der jeweiligen Spaces und sichern deren Qualität ab. Daneben gibt es auch einen zentralen Wiki-Gärtner, welcher diese Aufgaben auf plattformweiter Ebene erfüllt. Alle Spaces sind standardmäßig so eingestellt, dass jeder angemeldete Mitarbeiter Zugang und Bearbeitungsrechte zu deren Inhalten hat. Eine Zugangsbeschränkung kann dennoch bei Bedarf vorgenommen werden.

Über die übliche Wiki-Funktionalität hinaus besitzt jeder Space ein integriertes Weblog. Jeder Mitarbeiter kann sich außerdem einen persönlichen Space mit Profil, Übersicht der eigenen Publikationen im TeamWeb, eigenem Weblog und weiteren Inhalten einrichten. Sowohl Weblogeinträge als auch Wiki-Seiten besitzen eine Kommentarfunktion. Eine Übersicht über die letzten Änderungen („Zuletzt aktualisiert“) mit Fotos der Autoren ist auf der Startseite des TeamWebs zu finden. Dies soll zu einer verbesserten Kenntnis der gegenseitigen Aktivitäten und damit zu einer Vernetzung der Mitarbeiter beitragen.

Der Zugriff auf benötigte Inhalte wird mittels einer Suchfunktion unterstützt. Hierfür können auch Schlagwörter in Form von Tags vergeben werden. Neben der Suche können Themenbereiche über RSS-Feeds oder E-Mail-Alert abonniert werden, um über Änderungen informiert zu werden.

Zum Nutzen des TeamWebs für das organisationale Wissensmanagement der T-Systems MMS wurde bereits eine Studie im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt. Die Ergebnisse der durchgeführten Mitarbeiterbefragung wurden hierbei nach dem IDEA-Ordnungsrahmen strukturiert [Li10]:

Interaktion: Ca. 50 % der Mitarbeiter beteiligen sich gelegentlich bis häufig an einer im TeamWeb abgebildeten Community. Dennoch werden Kanäle persönlicher, direkter Kommunikation gegenüber dem TeamWeb klar bevorzugt.

Dokumentation: Durch die kollaborative Dokumentation von Arbeitsprozessen und Ergebnissen im TeamWeb konnte eine Steigerung der öffentlich verfügbaren Inhaltsmenge erreicht werden. Hierbei kann zwischen zwei verschiedenen Anwendungsmodi des Wikis unterschieden werden: *enzyklopädisch* (vorher fertiggestellte Inhalte werden präsentiert) und die Nutzung als *whiteboard* (direkte Erarbeitung der Inhalte im TeamWeb).

Evolution: Insbesondere die Schaffung neuer Ideen und Lösungen sowie die kollaborative Veredelung von Inhalten durch iterative Bearbeitungsschritte wird durch das TeamWeb positiv beeinflusst. Die Kommentarfunktion wird genutzt, um verschiedene individuelle Sichten in die Themenerarbeitung einzubringen.

Adoption: Ca. 50 % der Mitarbeiter empfinden die Inhalte des TeamWebs als unübersichtlich.

2.3 Unterstützung des Softwareentwicklungsprozess durch das TeamWeb

Softwareentwicklung umfasst alle Tätigkeiten und Ressourcen, die zur Herstellung von Software notwendig sind. Der Softwareentwicklungsprozess beinhaltet unter anderem die Teilphasen Initialisierung, Analyse, Design, Implementierung, Test sowie Rollout. Zusätzlich existieren flankierende Prozesse wie Projektmanagement, Dokumentation sowie Qualitätssicherung. Es handelt sich somit um eine hochkomplexe, arbeitsteilige und wissensintensive Aufgabe.

In der T-Systems MMS wird das TeamWeb zur Unterstützung des Softwareentwicklungsprozesses eingesetzt. So wird die Dokumentation von Programmcode direkt im Wiki durchgeführt. Das TeamWeb bietet auch Unterstützung für das Projektmanagement, indem Meetingprotokolle direkt vor dem Kunden ins System eingegeben werden. Kontaktlisten sind inklusive Stellvertretern im TeamWeb hinterlegt. Der Abwesenheitskalender sowie das Risikomanagement werden ebenfalls über das TeamWeb geführt. Im Zusammenhang mit dem „Issue Tracking“ während des Software-Entwicklungsprozesses wird das TeamWeb in Kombination mit Jira verwendet, welches ermöglicht, Dokumente zu versionieren.

2.4 Modelle und Kennzahlen zur Erfolgsmessung von Social Software

Modelle zur Erfolgsmessung von Social Software in Unternehmen sind [RS08], [Ra09], [CMK10], [SR10] oder [HS08]. In der durchgeführten Untersuchung wurde sich am Modell von [RS08] orientiert. Das Modell von [RS08] versucht sämtliche Aspekte der unterschiedlichen Erfolgsdimensionen von Social Software im organisationalen Kontext zu berücksichtigen. Das Modell basiert dabei auf dem Modell von [DM03] zur Erfolgsmessung von Informationssystemen und identifiziert die folgenden Erfolgsfaktoren für Social-Software-Systeme: Systemqualität, Informationsqualität, Servicequalität, Nutzung, Nutzerzufriedenheit und Nettonutzen. Das Modell von [RS08] wurde verwendet, da es weitgehend auf dem anerkannten Modell von [DM03] basiert und dieses im Hinblick auf spezielle Aspekte im Bezug auf Social Software ergänzt und erweitert. Aufgrund der speziellen Ausrichtung auf die Erfolgsmessung von Social Software wurde dieses Modell verwendet.

Da herkömmliche Kennzahlen, bspw. der Return on Investment (ROI), wenig geeignet sind zur Messung des Erfolgs von unterstützenden Funktionen, gibt es speziell auf Social-Software-Systeme angepasste alternative Kennzahlen, wie den Return on Contribution (ROC) [Mu09]. Eine solche Kennzahl wurde im Rahmen der Untersuchung jedoch nicht erhoben. Die Existenz dieser Kennzahlen soll jedoch der Vollständigkeit halber hier erwähnt werden.

3 Untersuchungsaufbau¹

Der Wert von Social-Software-Systemen ist nicht in der technischen Anwendung, sondern in der enthaltenen Information und ihrer Verknüpfung zu sehen [Ko06]. Die Nutzer des Systems sind dabei auch die Autoren der Inhalte [HW05]. Den Nutzern kommt somit eine Schlüsselrolle in der Betrachtung zu, weshalb insbesondere das Nutzungsverhalten und die Einschätzung der Mitarbeitenden als relevant angesehen werden können. Die Aussagen der Mitarbeitenden sind somit eine wichtige Quelle für die Erfolgsmessung von Social Software. Aus diesem Grund wurde die Untersuchung in Form einer Befragung durchgeführt.

Der dafür entwickelte quantitative Fragebogen umfasst 31 Fragen. Die Fragen sind jeweils mit einer fünfstelligen Skala von eins „Stimme überhaupt nicht zu“ bis fünf „Stimme zu“ zu bewerten. Die Auswahl der Fragen orientiert sich am Modell von [RS08] und dem bei der T-Systems MMS eingesetzten *Softwareentwicklungsprozess 5.2*. Der Fragebogen deckt dabei die folgenden zehn Kategorien ab: *Vorbereitung, Design, Implementierung, Test, Rollout, Psychologischer Effekt, Prozess Effizienz, Kunde, Kontrolle und Gemeinschaft*. Durch dieses Vorgehen wurde sichergestellt, dass die Erstellung des Fragebogens aus Prozesssicht und nicht anhand der Eigenschaften der eingesetzten Software durchgeführt wurde. Tabelle 1 beinhaltet als Beispiel für die Fragen je einen Auszug pro Kategorie.

¹ Die Untersuchung wurde von vier Studierenden der Universität St. Gallen durchgeführt: Patrick Braschler, Yannic Domigall, Mathias Jud und Rebecca Nüesch.

Tabelle 1: Auszug der Fragen je Kategorie.

Kategorie	Frage
Design	Reviews sind durch das Social Software Tool qualitativ besser geworden.
Vorbereitung	Die Einarbeitungszeit neuer Projektmitarbeiter konnte durch das Social Software Tool reduziert werden.
Test	Das Erstellen und Durchführen von Tests (z.B.: Funktionstests) ist durch die Nutzung des Social Software Tools qualitativ besser geworden.
Rollout	Das Erstellen von Handbüchern ist durch die Nutzung des Social Software Tools qualitativ besser geworden.
Psychologischer Effekt	Die Qualität Ihrer Arbeit hat sich durch den Einsatz des Tools verbessert.
Prozess Effizienz	Durch die Verwendung des Social Software Tools lassen sich die einzelnen Arbeitspakete der Mitarbeiter leicht zusammenfügen.
Kunde	Die Zusammenarbeit mit dem Kunden lässt sich durch das Tool effizienter gestalten.
Kontrolle	Das Social Software Tool hilft Ihnen zu verstehen, wo Sie sich in einer Projektphase derzeit befinden.
Implementierung	Das Erstellen, Dokumentieren und Analysieren von Quellcode ist durch die Verwendung eines Social Software Tools qualitativ besser geworden.
Gemeinschaft	Das Arbeiten mit dem Tool wirkt sich positiv auf das Arbeitsklima aus.

Die Befragung fand im April 2010 statt. Der erstellte Fragebogen wurde mittels MS SharePoint an die Mitarbeitenden der beiden Business Units „E-Commerce Solutions & Services“ (eCSS) und „Content & Collaboration Solution“ (CSS) übermittelt und von 33 Mitarbeitenden ausgefüllt. Die Rücklaufquote nach einer Laufzeit von 2 Wochen betrug 17 %. Insgesamt wurde der Fragebogen von 19 Mitarbeitenden der Business Unit CSS und 14 Mitarbeitenden der Business Unit eCSS ausgefüllt. 14 Antworten wurden von Projektleitern, sechs von Architekten und 15 von Mitarbeitenden mit anderen Rollen ausgefüllt.

4 Ergebnisse

Die Ergebnisse des Fragebogens sind nach den jeweiligen Kategorien der Erfolgsfaktoren zusammengefasst und in Abbildung 1 dargestellt. Ein hoher Ergebniswert (maximal fünf) entspricht Zustimmung und steht dafür, dass Social Software einen positiven Einfluss auf den jeweiligen Bereich hat. Niedrige Ergebniswerte stehen für Ablehnung und sagen aus, dass Social Software keinen bzw. keinen positiven Einfluss auf den jeweiligen Bereich hat. Eine grosse Fläche zeigt somit, dass die Mitarbeitenden die Auswirkungen von Social Software als positiver bewerten als bei einer kleineren Fläche.

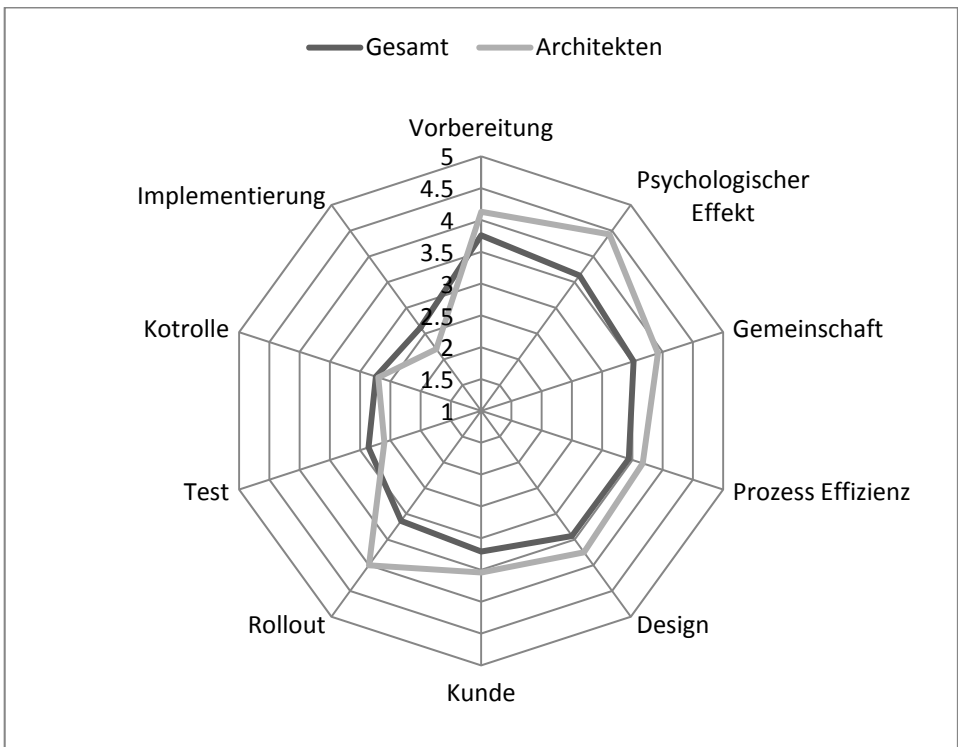


Abbildung 1: Ergebnisse des Fragebogens nach Kategorien.

Die höchste Zustimmung unter allen untersuchten Kategorien haben Aussagen in der Kategorie Vorbereitung erhalten. Hierbei wurde positiv bewertet, dass die Einarbeitungszeit von neuen Mitarbeitenden durch Social Software verkürzt werden konnte und die Analyse und Dokumentation der Anforderungen an ein Projekt schneller ausgeführt werden kann.

Bezogen auf Einzelaspekte fanden zwei Aussagen der Kategorie Prozess Effizienz die höchste Zustimmung. Es wird als positiv bewertet, dass durch Social Software die Informationen anderer Mitarbeitender einfacher zugänglich sind und die Kommunikation in Projektteams erleichtert wird.

Tendenziell abgelehnt wurden Aussagen der Kategorie Implementierung. Aussagen dieser Kategorie wie, dass durch Social Software das Erstellen, Dokumentieren und Analysieren von Quellcode verbessert oder einfacher wird, werden tendenziell abgelehnt. Bezogen auf Einzelaspekte fand die Aussage, dass sich die Mitarbeitenden durch Social Software stärker kontrolliert fühlen, die stärkste Ablehnung aller gefragten Aussagen. Ebenfalls weitgehend abgelehnt wurde die Aussage, dass durch Social Software der Aufwand bei der Kommunikation mit dem Kunden steigt. Auch die Aussage, dass Social Software dazu benutzt wird, um elektronische Berichte für das Management zu generieren wurde weitgehend abgelehnt.

Eine nach Rollen differenzierte Betrachtung der Ergebnisse zeigt, dass Architekten die jeweiligen Aussagen positiver bewerten als Mitarbeitende in anderen Rollen. Die Kategorien Rollout und psychologischer Effekt werden von Architekten deutlich positiver bewertet als von anderen Mitarbeitenden. Im Gegensatz dazu zeigen Architekten jedoch in den Kategorien Test und Implementierung mehr Ablehnung. Auf alle Kategorien gesamt betrachtet zeigen Architekten jedoch mehr Zustimmung.

5 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse können dahingehend interpretiert werden, dass Social Software und Wikis einen für die Mitarbeitenden wahrnehmbar positiven Einfluss auf ihre Arbeit und den damit verbundenen Softwareentwicklungsprozess haben. Ebenfalls sind Tendenzen erkennbar, dass die Mitarbeitenden je nach Rolle unterschiedlich vom Einsatz von Social Software profitieren. Mitarbeitende in der Rolle der Architekten bewerten die positiven Einflüsse von Social Software auf ihre Arbeit stärker als Mitarbeitende in anderen Rollen.

Die Betrachtung der Ergebnisse je Kategorien zeigt, dass Social Software besonders auf die kommunikationsintensiven Kategorien einen positiven Einfluss hat. Die Bereiche Implementierung, Test und Kontrolle werden weniger positiv bewertet. Die Kommunikation mit Externen und dem eigenen Management wird neutral beurteilt.

Anhand der Ergebnisse sind Tendenzen erkennbar, dass der Einsatz von Social Software im Bereich der Softwareentwicklung positive Effekte hat. Daraus kann als Praxisempfehlung abgeleitet werden, dass der Einsatz von Social Software gerade bei Teamarbeit zu komplexen Aufgaben mit erhöhtem Kommunikationsbedarf von den Mitarbeitenden als positive Unterstützung wahrgenommen wird und eingesetzt werden sollte.

Es muss jedoch angemerkt werden, dass der Erfolg von Social Software maßgeblich von organisatorischen Rahmenbedingungen sowie der Unternehmenskultur abhängig ist. Social Software schafft dabei nicht von alleine eine kommunikations- und wissensorientiertere Unternehmenskultur.

Abschliessend ist anzumerken, dass die Ergebnisse der Untersuchung einer Reihe von Limitierungen unterliegen. So ist die Aussagekraft der Untersuchung aufgrund der Tatsache, dass die Untersuchung nur bei einem Unternehmen durchgeführt wurde und nur von 33 Mitarbeitenden eine Antwort auf den Fragebogen vorliegt, abgeschwächt zu bewerten. Weitere Limitierungen der Aussagekraft ergeben sich durch die nur einmalige Durchführung der Befragung sowie dem Fehlen von erhobenen Kennzahlen als ergänzendes Merkmal.

Literaturverzeichnis

- [BBM04] Banerjee, P.; Bolloju, N.; Ma, L.: Do Wikis Lead to Knowledge Sharing and Better Outcomes from Group Processes? – An empirical Investigation. In PACIS 2004 Proceedings, 2004
- [BH08] Back, A.; Heidecke, F.: Einleitung. In (Back, A.; Gronau, N.; Tochtermann, K. Hrsg.): Web 2.0 in der Unternehmenspraxis. Oldenburg Verlag, München, 2008; S. 1-9
- [BHH09] Benlian, A.; Hilbert, D.; Hess, T.: eCollaboration mit Social Software in der globalen Softwareentwicklung. In HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 267, 2009; S. 37-45
- [BK10] Bukvova, H.; Kalb, H.: T-Systems Multimedia Solutions: Vernetztes Arbeiten im TeamWeb. In (Back, A.; Koch, M.; Smolnik, S.; Tochtermann, K., Hrsg.): Enterprise 2.0 Fallstudien-Netzwerk - Schriftenreihe zu Enterprise 2.0-Fallstudien Nr. 04. München, St. Gallen, Graz, Frankfurt, 2010
- [CMK10] Cooper, C.; Martin, M.; Kiernan, T.: Whitepaper - Measuring the value of social software. IBM Software Services for Lotus, 2010
- [DM03] DeLone, W., H.; McLean, E. R.: The DeLone and McLean Model of Information Systems Success – A Teen-Year Update. In Journal of Management Information Systems 19(4), 2003; S. 9-30
- [FS09] Ferreira, D.; da Silva, A., R.: Wiki Supported Collaborative Requirements Engineering. In Wikis4SE 2008 Workshop, Porto, Portugal, 2008
- [Gs07] Geisser, M.; Happel, H.; Hildenbrand, T.; Seedorf, S.: Einsatzpotenzial von Wikis in der Softwareentwicklung am Beispiel von Requirements Engineering und Traceability Management. In Working Papers in Information Systems, University of Mannheim, 2007
- [Ge10] Geißler, P.; Lin, D.; Ehrlich, S.; Schoop, Eric: Wissensmanagement im Enterprise 2.0. In: Proc. KnowTech 2010 - Mit Wissensmanagement Innovationen vorantreiben! 12. Kongress zum IT-gestützten Wissensmanagement in Unternehmen und Organisationen, 2010
- [HS08] Hester, A., J.; Scott, J., E.: A Conceptual Model of Wiki Technology Diffusion. In Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa, 2008
- [HW05] Hippner, H.; Wilde, T.: Social Software. In Wirtschaftsinformatik 47(6), 2005; S. 441-444

- [JSD05] John, M.; Schmidt, S.; Decker, B.: Community-Management in Unternehmen mit Wiki- und Weblogtechnologie. In Virtuelle Organisation und Neue Medien 2005, Proceedings zum Workshop GeNeMe, TU Dresden, 2005
- [Ko06] Komus, A.: Social Software als organisatorisches Phänomen – Einsatzmöglichkeiten in Unternehmen. In HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 252, 2006; S. 36-44
- [KOR09] Koch, M.; Ott, F.; Richter, A.: Wikis und Weblogs im Wissens- und Innovationsmanagement. In HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 267, 2009; S. 47-55
- [Li10] Lin, D.: Diplomarbeit – Wissensmanagement Reloaded: Ein Ordnungsrahmen für den systematischen Umgang mit Wissen in Enterprise 2.0. (Schoop, E. Betreuer): Technische Universität Dresden, Dresden, 2010
- [LSK09] Lattemann, C.; Stieglitz, S.; Kupke, S.: Deutsche Unternehmen auf dem Weg zum Web 2.0?. In HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 267, 2009; S. 18-26
- [MA06] McAfee, A., P.: Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration. In MIT Sloan Management Review 47(3), 2006; S. 21-28
- [Mo08] Morse, A.: Gespräch – Wikipedia founder Jimmy Wales on making the most of company wikis. In Harvard Business Review 86(4); S. 26
- [Mu09] Muller, M., J.; Freyne, J.; Dugan, C.; Millen, D., R.; Thom-Santelli, J.: Return on Contribution (ROC): A Metric for Enterprise Social Software. In Proceedings of the 2009 11th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Vienna, Austria, 2009
- [MWY06] Majchrzak, A.; Wagner, C.; Yates, D.: Corporate wiki users: result of a survey. In Proceedings of the 2006 international symposium on Wikis, Odense, Denmark, 2006; S. 99-104
- [Ra09] Raeth, P.; Smolnik, S.; Urbach, N.; Zimmer, C.: Towards Assessing the Success of Social Software in Corporate Environments. In Proceedings of the 15th Americas Conference on Information Systems, San Francisco, 2009
- [RS08] Reisberger, T.; Smolnik, S.: Modell zur Erfolgsmessung von Social-Software-Systemen. In (Bichler, M.; Hess, T.; Krcmar, H.; Lechner, U.; Matthes, F.; Picot, A.; Speitkamp, B.; Wolf, P. Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008. GITO-Verlag, Berlin, 2008
- [Sc09] Schönefeld, F: Praxisleitfaden Enterprise 2.0: Wettbewerbsfähig durch neue Formen der Zusammenarbeit, Kundenbindung und Innovation, Hanser, 2009
- [SR10] Steinhüser, M.; Räth, P.: Erfolgsdimensionen von Social Software: Eine fallstudienbasierte Untersuchung. In (Schumann, M.; Kolbe, L., M.; Breitner, M., H.; Frerichs, A. Hrsg.) Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010. GITO-Verlag, Berlin, 2010
- [Wh07] Whitehead, J.: Collaboration in Software Engineering: A Roadmap. In International Conference on Software Engineering, IEEE Computer Society, Washington DC, 2007; S. 214-225

ICKE-Plattform – Eine integrierte Wissens- und Kollaborationsplattform auf Wiki-Basis

Stefan Voigt¹, Frank Fuchs-Kittowski², Detlef Hüttemann³

¹Fraunhofer IFF, Sandtorstr. 22, 39106 Magdeburg
stefan.voigt@iff.fraunhofer.de

²Hochschule für Technik und Wirtschaft, Wilhelminenhofstraße 75A, 12459 Berlin
frank.fuchs-kittowski@htw-berlin.de

³CosmoCode GmbH, Prenzlauer Allee 36, 10405 Berlin
huettemann@cosmocode.de

Abstract: Auf Basis einer umfangreichen empirischen Untersuchung zur Nutzung von Web 2.0-Anwendungen im Mittelstand und der Anforderungsanalyse bei Pilotanwendern wurden Anforderungen an eine Wissens- und Kollaborationsplattform auf Web 2.0-Basis erhoben. Der Beitrag beschreibt, welche Anforderungen identifiziert wurden und wie diese in einer neuen Wiki-Engine (ICKEwiki) konsequent umgesetzt wurden.

1 Einleitung und Motivation

Den Anwendungen und Technologien des Web 2.0 im Allgemeinen und Wikis im Speziellen werden in Unternehmen das Potential zugesprochen Kommunikation, Kollaboration und Wissensaustausch intern, wie extern zu verbessern [BP06]. Prinzipien des Web 2.0, wie die freie Kommunikation, die gemeinsame Erzeugung von Inhalten und die Vernetzung von sich unbekannten Anwendern funktionieren im Internet oftmals ohne vorgegebene Strukturen und zentrale Steuerung – weitgehend selbstorganisiert, partizipativ und freiwillig. Diese Prinzipien lassen sich nicht eins zu eins auf Unternehmen übertragen.

Wikis sind auch zunehmend in Unternehmen im Einsatz: es lassen sich viele potenzielle Anwendungsgebiete identifizieren, die wiederum unterschiedliche Anforderungen an Wikis stellen. Zwischen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und Großunternehmen bestehen Unterschiede die sich wiederum auf den Einsatz von Wikis auswirken – ein offensichtliches Beispiel ist die aktivierbare Anzahl an potenziellen Nutzern. Wird in Großunternehmen das Prinzip der Freiwilligkeit¹ auf unternehmensinterne Wikis übertragen, lassen sich damit insgesamt mehr Wiki-Nutzer erreichen, als in KMU mit max. 250 Mitarbeitern.

¹ Bei öffentlichen Wikis (Wikipedia etc.) geht man davon aus, dass max. ein Prozent der Nutzer aktive Verfasser von Artikeln sind [Ni06]. Übertragen auf ein KMU mit 200 Mitarbeitern wären dies max. 2 aktive Nutzer.

Der Einsatz und die Anforderungen speziell in KMU sind bisher kaum untersucht. Es besteht kaum abgesichertes Wissen über spezielle Wiki-Konfigurationen für den Einsatz in KMU. Folglich besteht ein hoher Bedarf an Erfahrungen und fundiertem Wissen, welche besonderen Anforderungen an Wikis für den Einsatz in KMU zu stellen sind, damit die Potenziale des Web 2.0 für KMU nutzbar gemacht werden können.

In diesem Beitrag wird das Projekt ICKE 2.0² vorgestellt, welches das Ziel hatte, ein Enterprise-Wiki für mittelständische Unternehmen zu entwickeln. Das entstandene ICKEwiki – auf Basis des erfolgreichen DokuWiki (www.dokuwiki.org) – erfüllt zentrale Anforderungen an den Einsatz von Wiki in KMU, insbesondere Entwicklungsprojekte in produzierenden KMU. Die Anforderungen wurden einerseits durch eine großangelegte Studie in ca. 250 KMU des produzierenden Gewerbes und andererseits in der Analysephase bei den drei Pilotanwendern erhoben [GVF09]. Der Beitrag gliedert sich wie folgt: Es werden die zentralen Ergebnisse der Studie und die daraus abgeleiteten Anforderungen vorgestellt (Kapitel 2). Danach werden das zur Erfüllung dieser Anforderungen entwickelte Konzept und dessen Umsetzung im ICKEwiki dargestellt (Kapitel 3). Abschließend wird ein Ausblick auf die weitere Entwicklung gegeben (Kapitel 4).

2 Anforderungen – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung zum Einsatz von Web 2.0 in KMU des produzierenden Gewerbes

2.1 Hintergrund

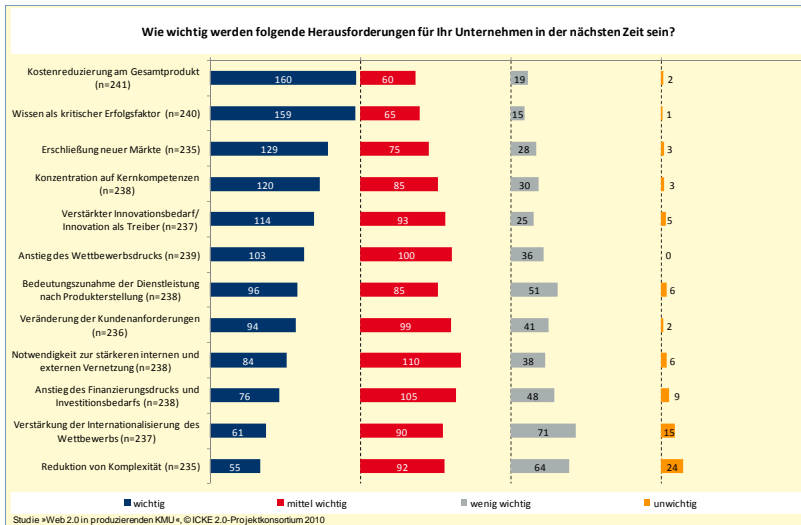
Der Schwerpunkt der ICKE-Studie [FV10] bestand in der Erhebung von Anforderungen aus der Praxis für die Entwicklung der ICKE-Plattform. Obwohl bereits einige Web 2.0- und Wiki-Studien verfügbar waren, weisen diese jedoch Defizite für den vorliegenden Forschungsgegenstand auf. Bisherige Studien wiesen eine fehlende Fokussierung auf den produzierenden Mittelstand auf, differenzierten kaum in der wirklichen Durchdringung von Tools (Ist das Nachschlagen von dienstlich relevanten Begriffen in der Wikipedia bereits eine Anwendung von Wikis in Unternehmen?) und lieferten keine Aussagen zur Anwendung in spezifischen Anwendungskontexten, d.h. auf organisatorischer (Projekte, Bereiche, Communities) und auf Ebene der Geschäftsprozesse [FKF09].

An der gestarteten Online-Befragung nahmen schließlich 245 Unternehmensvertreter teil. Die Teilnehmer kamen vornehmlich aus dem Mittelstand (82,5% sind KMU; 95% <500 MA) und aus verschiedenen Branchen des produzierenden Gewerbes (80,9% produzierendes Gewerbe). Die Mehrzahl der Befragten ist dem Management zuzuordnen (75% aus der Geschäftsführung und dem mittleren Management).

² Das Projekt “ICKE 2.0 – Integrated Collaboration and Knowledge Environment based on Web 2.0 Technologies for SME” wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) vom 1.11.2008-31.10.2010 gefördert. Nähere Informationen zum Projekt unter www.icke-projekt.de.

2.2 Ausgewählte Ergebnisse

Die wichtigsten (allgemeinen) Herausforderungen sind aus Sicht der Befragten die ‚Kostenreduktion am Gesamtprodukt‘ (66,4%, 160) und ‚Wissen als kritischer Erfolgsfaktor‘ (66,3%, 159). Die ‚Erschließung neuer Märkte‘ (54,9%, 129), die ‚Konzentration auf Kernkompetenzen‘ (50,4%, 120) sowie ‚Verstärkter Innovationsbedarf/Innovation als Treiber‘ (48,1%, 114) werden auch von ca. der Hälfte der Befragten als wichtige Herausforderungen angesehen. Weitere Herausforderungen wurden geringer eingestuft. Zusammenfassend lässt sich festhalten: die wichtigste Herausforderung im Mittelstand ist die Kostenreduzierung, der Umgang mit Wissen folgt dicht dahinter (vgl. Abbildung 1).



Der wichtigste Nutzen von Web 2.0 wird in der Unterstützung von Wissensmanagement, Kommunikation und Wissensarbeit gesehen. Die Barrieren des Web 2.0 liegen vor allem im wirtschaftlichen und im kulturell-organisationalen Bereich (Informationsüberflutung, Nutzen, unklar, Zeitaufwand zu groß, Einsatzmöglichkeiten unklar, Ablenkung des Mitarbeiter von seiner eigentlichen Arbeit). Ein hohes Einsatzpotenzial für Web 2.0 wird grundsätzlich auf allen organisatorischen Ebenen gesehen: ‚unternehmensweit‘ vor allem für Wikis und Instant Messaging. Zwischen Unternehmen sehen die Befragten vor allem für Social Networking oder Diskussionsforen Einsatzpotenziale, innerhalb einzelner Projekte vor allem für Blogs. Insgesamt lässt sich festhalten, dass das größte Einsatzpotenzial für die Anwendungsklasse Wiki gesehen wird.

Bezogen auf die Ablauforganisation variiert das zugesprochene Einsatzpotenzial über die unterschiedlichen Geschäftsprozesse: Potenziale für Web 2.0 werden vor allem in den primären, speziell kundennahen Prozessen (Marketing, Vertrieb, Service) gesehen. Allerdings wird den Web 2.0-Anwendungen – mit Ausnahme der Wikis – bezogen auf die Geschäftsprozesse kein großes Potenzial zugesprochen. In der realen Anwendung bleiben sie hinter Anwendungen wie DMS und Web Conferencing deutlich zurück.

2.3 Schlussfolgerungen / Anforderungen aus den Ergebnissen der Befragung

Für die Ableitung von Anforderungen an eine Wissens- und Kollaborationsplattform auf Web 2.0-Basis stellen sich für die Autoren folgende Schlussfolgerungen:

1. Nutzen in den Vordergrund stellen, nicht technische Features; Ausgehen von konkreten Verbesserungspotenzialen mittels Analyse:

In der Praxis orientiert sich der Einsatz von Web 2.0 häufig an den potenziellen Möglichkeiten der einzelnen Anwendungsklassen des Web 2.0 bzw. Social Software (z.B. Wiki, Weblog) und dem daraus erwarteten Nutzen. Technik-getrieben werden Anwendungsmöglichkeiten für die neuen Systeme gesucht. Auch in der Literatur finden sich Beispiele für Einführungsmethoden, die von den Potenzialen der IT-Systeme ausgehen (z.B. [SR06]). Dabei wird häufig zu wenig kritisch hinterfragt, welches Problem eigentlich gelöst werden soll und ob die präferierte Web 2.0-Anwendung tatsächlich dieses Problem löst (für den Einsatz geeignet ist). Die Einführung von Web 2.0 bzw. Social Software sollte sich nicht an den Technologien und Anwendungsklassen, sondern an dem Bedarf – den Herausforderungen und Problemstellungen – eines bestimmten Anwendungsfeldes orientieren. Allerdings fehlt insbesondere KMU das erforderliche Wissen und die notwendige Erfahrung, um die Spezifika und Potenziale der Web 2.0-Anwendungen zur Lösung der identifizierten Herausforderungen realistisch einschätzen zu können [ABK07]. Aus diesem Grunde sind bedarfs- bzw. anwendungsfall-basierte Methoden zur Analyse von Anforderungen an Web 2.0 bzw. Social Software erforderlich, die besonders auf die Bedürfnisse von KMU zugeschnitten ist.

2. Unterstützen von primären Geschäftsprozessen und Abbilden der Unternehmensstrukturen im Wiki

Die Potenziale wurden vor allem in den primären, kundennahen Geschäftsprozessen von Unternehmen angegeben. Die Unterstützung dieser Prozesse mittels Web 2.0 sieht in der Praxis allerdings noch sehr ernüchternd aus. Zukünftig müssen Web 2.0-Anwendungen genau hier ansetzen, wenn sie sich durchsetzen und einen Mehrwert in Unternehmen schaffen wollen. Aus diesem Grund fokussierten die Anwendungsfälle bei den Pilotanwendern des ICKEwiki ebenfalls auf die primären Geschäftsprozesse und unterstützen bspw. den Produktentwicklungsprozess.

Darüber hinaus ist es aus Sicht der Autoren unverzichtbar, die Unternehmensstrukturen – bspw. die Geschäftsprozesse – nicht nur zu unterstützen, sondern in den Web 2.0-Anwendungen auch abzubilden [FFK10]. Bezogen auf das ICKEwiki bedeutet dies, dass eben nicht das Unstrukturierte allein in den Vordergrund gestellt wurde. Das ICKEwiki soll daher Unternehmensstrukturen abbilden können, so dass sich Mitarbeiter besser im Wiki wieder finden und adäquat damit arbeiten können.

3. Informationsüberflutung vermeiden

Mitarbeiter in Unternehmen werden mit einer Vielzahl an Informationen konfrontiert, aus denen sie die relevanten herausfiltern müssen. Ein neues Informationsmedi-

um wie ein Wiki führt zu einer weiteren Quelle von möglichen Informationsflüssen. Wikis müssen also dafür sorgen, die Informationen bedarfsorientiert bereitzustellen. Dabei gilt es den Spagat zu schaffen zwischen „über alle relevanten Änderungen auf dem Laufenden bleiben“ und „nicht mit zu vielen Informationen belastigt werden“.

4. Zeitaufwand in der Nutzung verringern

Web 2.0-Anwendungen im Allgemeinen und Wikis im Speziellen leben nur dann, wenn ihre Inhalte gepflegt und aktuell gehalten werden. Sie stellen also immer erst einmal ein weiteres Tool im Unternehmen dar, welches genutzt werden muss. Um die Nutzer an die neuen Systeme heran zu führen, müssen diese wenig Zeit für die Benutzung erfordern. Die Nutzung muss intuitiv gestaltet werden, wobei der Nutzer am besten durch das System selbst geleitet und unterstützt wird.

5. Integration verschiedener Web 2.0-Anwendungen sinnvoll

Web 2.0-Anwendungen wird insgesamt ein hohes Einsatzpotenzial zugesprochen, jedoch in sehr unterschiedlichen Anwendungsfällen, d.h. Organisationsebenen oder Geschäftsprozessen. Ihr wirkliches Potenzial entfalten Web 2.0-Anwendungen aus Sicht der Autoren erst dann, wenn sie ihre Stärken bündeln und integriert werden. So sollte ein Wiki bspw. nicht nur den Inhalt (Content) des Unternehmens sammeln, sondern gleichzeitig die Vernetzung der Mitarbeiter fördern („Social Networking“) und ggf. synchrone Kommunikation über die Inhalte (z.B. via Instant Messaging) ermöglichen.

6. Barrieren im Einführungsprozess abbauen

Web 2.0-Anwendungen sehen sich vielfältigen Barrieren gegenüber. Viele der abgefragten Barrieren lassen sich über einen gut strukturierten Einführungsprozess abbauen. Dazu gehören bspw. ‚Nutzen unklar‘, ‚Zeitaufwand zu groß‘, ‚Einsatzmöglichkeiten unklar‘, ‚Ablenkung der Mitarbeiter‘, ‚kultureller Wandel erforderlich‘, ‚Sicherheitsbedenken‘, ‚Nutzungsbereitschaft der MA zu gering‘ oder ‚Know-how für den Umgang nicht ausreichend‘. Der Analyse- und der Einführungsphase kommen somit eine besondere Bedeutung zu. In der Analysephase (siehe auch Punkt 1) werden die Grundlagen gelegt: hier sollte bspw. die Einsatzmöglichkeit fixiert und der potenzielle Nutzen herausgearbeitet werden. In der Einführung müssen die Mitarbeiter „abgeholt“ und befähigt werden die Web 2.0-Anwendungen zu nutzen. Dazu gehört eine entsprechende begleitende Kommunikation.

3 Konzept und Umsetzung

Ausgehend von den aus der Studie abgeleiteten Anforderungen wurde die ICKE-Plattform in Zusammenarbeit mit drei Pilotanwendern konzipiert und umgesetzt. Bezogen auf die in Kapitel 2 aufgestellten Anforderungen werden nachfolgend die Konzeption und Umsetzung der sechs ausgewählten Punkte beschrieben.

1. Nutzen in den Vordergrund stellen, nicht technische Features; Ausgehen von konkreten Verbesserungspotenzialen mittels Analyse:

Im Projekt wurde eine Bedarfs- bzw. Anwendungsfall-basierte Methode zur Analyse von Anforderungen an Web 2.0 bzw. Social Software entwickelt, die besonders auf die Bedürfnisse von KMU zugeschnitten ist. Das Ziel der Methode ist es, unternehmensspezifische Einsatzmöglichkeiten für die Anwendung von Social Software (insb. Wikis) zu identifizieren (mittels Kreativitätstechniken und Bewertungsraster), Verbesserungspotenziale nachzuweisen und konkrete Anforderungen abzuleiten (Details finden sich in [GVF09]). Die nachfolgende Abbildung fasst die wichtigsten Schritte der Methodik zusammen.

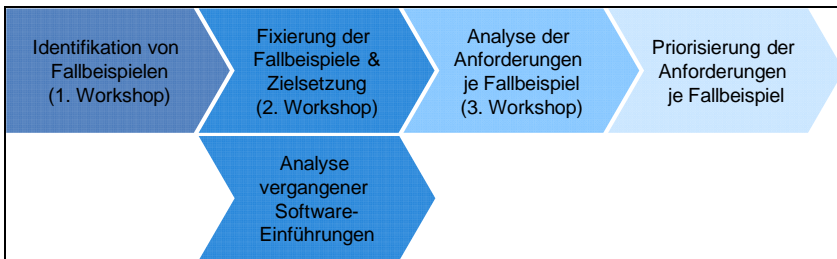


Abbildung 2: Vorgehen zur Anforderungsanalyse an Web 2.0-Anwendungen

2. Unterstützen von primären Geschäftsprozessen und Abbilden der Unternehmensstrukturen im Wiki

Bei den Pilotanwendern wurde beispielsweise der Prozess zur Entwicklung kundenindividueller Produkte als Anwendungsfall identifiziert. Dazu wurden Anforderungen des Prozesses an eine Abbildung im Rahmen eines Wikis aufgenommen. Wichtig war bspw. das konkrete Übernehmen von Meilensteinen und Prozessschritten als wichtige Strukturelemente. Dafür wurde bspw. eine automatisch erscheinende Subnavigation auf Template-Basis eingerichtet. Wird ein neuer Produktentwicklungsprozess mit einem Wizard angestoßen, werden komplexe Namensraum- und Seitenstrukturen aus Templates heraus erzeugt (siehe bspw. Abbildung 3 „Subnavigation im Namensraum“). Diese Strukturen lassen sich einfach mittels Wiki-Syntax aufbauen. Befindet sich bspw. eine bestimmte Wiki-Seite in einem Namensraum, wird diese ausgelesen und die enthaltenen Links werden als Subnavigation angezeigt.

Neben der Abbildung von Strukturen werden innerhalb dieser Strukturen vor allem die zentralen Informationsobjekte benötigt. Im Beispiel der Produktentwicklungsprozesse dreht sich alles um „Projekte“, „Produkte“ und „Kunden“. Diese Informationsobjekte müssen im Wiki ebenfalls abgebildet und logisch verknüpft werden. Dafür werden die Wiki-Seiten mit Metadaten versehen, die sich automatisch verlinken lassen (siehe Abbildung 3 „Metadaten“). Mittels dieser Metadaten lassen sich sehr komplexe Strukturen abbilden. So hängen in einer Pilotinstallation beispielsweise Projektseiten immer mit Produktseiten (Ergebnis der Projekte) und Kundenseiten (Auslöser für Projekte) zusammen. Auf der ICKEwiki-Webseite lassen sich diese Funktionen im Rahmen der Demoversion ausprobieren (<http://demo.ickewiki.de>).

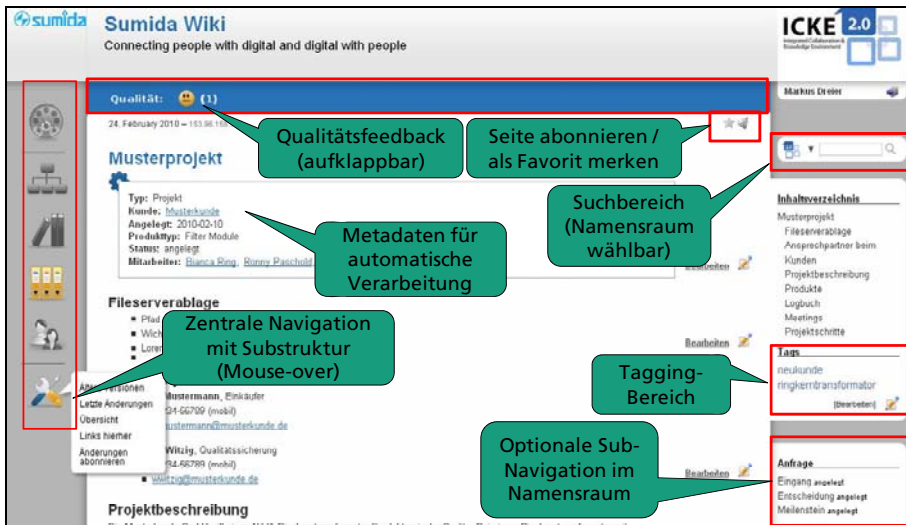


Abbildung 3: ICKE-Plattform (Screen-Shot)

3. Informationsüberflutung vermeiden:

Eine der stärksten Barrieren im Einsatz von Web 2.0 in mittelständischen Unternehmen ist die Angst der Informationsüberflutung. Wikis stellen ein weiteres Informationssystem mit einer Vielzahl an Informationen dar, inkl. der Möglichkeit, via RSS oder eMail über Ereignisse benachrichtigt zu werden. Im ICKEwiki wurde ebenfalls die Möglichkeit geschaffen, via eMail über Seitenänderungen informiert zu werden. Daneben gibt es aber die Möglichkeit, über das persönliche Dashboard alle wichtigen Informationen im Zugriff zu haben. So stellt das automatisierbare Dashboard zum einen die Möglichkeit bereit, alle Seiten aufzulisten, die mit Metadaten versehen sind, die die eigene Person betreffen. So lassen sich bspw. alle Projektseiten auflisten, in denen die Person involviert ist. Zum anderen lassen sich im Dashboard weitere persönliche Informationen ablegen. Hier kann einerseits eine eigene Struktur mit Wiki-Seiten entstehen und andererseits werden automatisch die selbst vergebenen Tags und die gespeicherten Favoriten angezeigt. Insgesamt legt das ICKEwiki großen Wert auf einen schnellen Informationszugriff. Dieser wird durch die verschiedenen bereits beschriebenen Mechanismen begünstigt:

- Abbildung von Strukturen des Unternehmens durch optionale Substrukturierung von Namensräumen
- Grafische Hauptstrukturierung der wichtigsten Bereiche des Wikis mit Substrukturen als Mouse-over-Menü
- Favoritenseiten im Wiki-Dashboard speichern
- Persönliches Tagging mit Ausweisen der eigenen Tags im Dashboard und Berücksichtigung in der Suche

- Automatische Verlinkung von über Metadaten verbundene Informationsobjekte und Realisierung automatischer Auflistungen

4. Zeitaufwand in der Nutzung verringern:

Der Zeitaufwand für die Nutzung des ICKEwikis wird bereits durch die Verringerung der Informationsüberflutung und der vorher beschriebenen Punkte realisiert. Unterstützt wird dieser Effekt durch die Verbesserung der Usability des Editors. Dazu gehören bspw. folgende Punkte:

- Spezialeditoren für Metadaten und Tabellen (inkl. Drag&Drop)
- Link-Wizards zur Navigation und Suche in der Wiki-Struktur, um schnell zur richtigen Seite verlinken zu können
- Verbesserung des Mediamanagers für Bilder- und Datei-Uploads
- Optimierung in der Handhabung des Syntax-Editors

Zusätzlich wurde großer Wert auf die Verbesserung der strukturellen Qualität der Wiki-Seiten gelegt. So wurde eine Vielzahl von Metriken analysiert, die für die Qualitätsbewertung von Wiki-Seiten herangezogen werden können (siehe [FH09]). Im ICKEwiki wurde ein Qualitätsfeedback-Plugin [GHF10] realisiert, welches dem Nutzer ein direktes Feedback zur Qualität und Strukturierung der Wiki-Seite nach dem Abspeichern liefert. Mittels ampelfarbiger Smileys wird nicht nur das Feedback zurück gegeben (siehe Abbildung 3), sondern es wird auch aufgezeigt, für welche „Strukturverstöße“ es Punktabzüge gab. Das Plugin liefert dem Nutzer zusätzlich Hilfestellungen, wie die Qualität konkret verbessert werden kann.

Den größten Effekt zur Verringerung der Nutzungsdauer liefern jedoch formularbasierte Wizards und Templates: Wizards legen aufgrund von Nutzereingaben auf Basis vorstrukturierter Templates – ganze Namensräume oder einfache Seiten – komplexe Wiki-Strukturen an und befüllen sie mit den nutzerspezifischen Eingaben. Dadurch lassen sich bspw. im gewählten Anwendungsfall komplexe Projektstrukturen auf Knopfdruck realisieren. Der besondere Clou liegt darin begründet, dass hierfür keine Anpassung des Wiki-Quellcodes notwendig ist, sondern dass sowohl Wizards als auch Templates selbst wiederum Wiki-Seiten sind, die mittels Wiki-Syntax bearbeitet werden können. Aufgrund der Komplexität ist dies jedoch weniger für den Normalnutzer als vielmehr für den Wiki-Gardener oder -Administrator vorgesehen.

5. Integration verschiedener Web 2.0-Anwendungen sinnvoll:

Ein Wiki allein stellt nur eine Anwendungsklasse – wenn auch die für KMU wahrscheinlich wichtigste (Ergebnis der Befragung) – dar. Web 2.0 bildet eine vernetzte Einheit von Inhalt, Personen und Strukturen ab, so dass das eigentliche Potenzial erst in der Integration verschiedener Web 2.0-Tools bietet. Sinnvoll erscheint beispielsweise die Integration von Wiki und (Micro-)Blogging (Fokus Inhalt), Tagging (Fokus Struktur) sowie der Vernetzung von Personen mittels Social Networking oder der Kommunikation von Personen mittels Instant Messaging. Im ICKEwiki wurde bspw. Micoblogging integriert, das es ermöglicht, auf jeder beliebigen Wiki-Seite einen

Microblog über Wiki-Syntax (`{{log}}`) einzufügen. Die Wiki-Seite enthält dann ein Eingabefeld für kurze Statusmeldungen (Abbildung 4), die nach Knopfdruck chronologisch geordnet abgespeichert werden und zusätzlich den Autor angeben.

Abbildung 4: Microblogging innerhalb einer Wiki-Seite im ICKEwiki

Basis-Funktionen von Social Networking wurden ebenfalls umgesetzt. So erscheint an jeder Stelle, an der eine Person über die Metadaten einer Wiki-Seite eingegeben wurde, automatisch ein Link auf die jeweilige Profilseite. Im Mouse-over des Links erscheinen dann zusätzlich automatisch sofort die primären Kontaktdaten (Mail und Telefon). Mittels der beschriebenen Metadaten und automatischen Listen lassen sich sehr einfach Yellow-Pages für die unterschiedlichsten Anwendungen realisieren. Dabei sind unternehmensweite Yellow-Pages genauso denkbar wie kundenspezifische oder produktgruppenspezifische. Die Integration von Tagging wurde bereits beschrieben, die Integration von Instant Messaging wurde bereits konzipiert, aber aktuell nicht umgesetzt, da von den Pilotanwendern niedrig priorisiert.

6. Barrieren im Einführungsprozess abbauen:

Die bestehenden Barrieren im Einführungsprozess sollen zum einen durch die gewählte Analysemethodik (siehe Punkt 1) reduziert werden. Zum anderen wurde die konkrete Einführungsphase unterstützt. So wurde bspw. ein Planspiel entwickelt, welches die Schulung der Mitarbeiter am System unterstützt. Dieses Planspiel ermöglicht die aktive Reflektion der Arbeit mit dem Wiki wie auch einen Rollentausch (Projektleiter wird bspw. zum Vertriebsmitarbeiter o.ä.), wodurch das Verständnis für die Arbeit und die Prozesse anderer Kollegen erhöht wird. Des weiteren wurden bei den Pilotanwendern begleitende Kommunikationsmaßnahmen geplant und umgesetzt. Dazu gehören so simple Dinge wie: Führungskräfte Schulungen, Herausarbeiten von Nutzenargumentationen, Kurzreferenz zum Wiki mit den wichtigsten Funktionen oder Wiki-Poster für das interne Marketing.

4 Ausblick

Das ICKEwiki wurde bei drei Pilotanwendern im Wirkbetrieb eingesetzt und evaluiert. Befragt wurden Testnutzer, Management-Verantwortliche und IT-Verantwortliche. Die Evaluationsergebnisse zeigten insgesamt eine sehr positive Bewertung des ICKE-Wiki. Die meisten Testteilnehmer wollen das Wiki nutzen. Die zusätzlichen Funktionalitäten werden sehr positiv evaluiert. Das ICKE-Wiki bringt den meisten Mitarbeitern einen Mehrwert (besserer Austausch, schnellere Informationssuche, Prozessbearbeitung).

Die Evaluationsergebnisse werden in die weitere Entwicklung des ICKEwiki einfließen. Parallel wird bereits an der Weiterentwicklung des ICKEwiki gearbeitet. Dies betrifft u.a. die Entwicklung eines modularen WYSIWYG-Konzepts für Seiten und komplexe Strukturen (Metadaten, Wizards und Templates) sowie die Erweiterung der Qualitätsmechanismen für das gesamte Wiki, die Zusammenfassung von Seitenauswertungen ganzer Namensräume und die Füllstände von Strukturen.

Das ICKEwiki ist für die interessierte Öffentlichkeit als Demosystem online verfügbar und kann auch heruntergeladen werden (www.ickewiki.de). Mit einem ScreenCast wird auf der Webseite auch eine kurze Einführung in die Bedienung von ICKEwiki gegeben.

Literaturverzeichnis

- [ABK07] Alpar, P.; Blaschke, S.; Keßler, S. (2007): Web 2.0 - Neue erfolgreiche Kommunikationsstrategien für kleine und mittlere Unternehmen. Wiesbaden: Hessen Media.
- [BP06] Burg, T.; Pircher, R. (2006): Social Software im Unternehmen. In: Wissensmanagement, 8. Jg., Heft 3, S. 27-29.
- [FFK10] Faust, Daniel; Fuchs-Kittowski, Frank; Hüttemann, Detlef; Voigt, Stefan (2010): Wikis im Mittelstand - Strukturen für das Unstrukturierte? In: Uwe Hentschel (Hrsg.): DOK - Technologien, Strategien & Services für das digitale Dokument. Fürth: good source publishing (1-10), S. 72–75.
- [FH09] Fuchs-Kittowski, Frank; Hüttemann, Detlef (2009): Towards an Integrated Collaboration and Knowledge Environment for SME based on Web 2.0 Technologies – Quality assurance in enterprise wikis. In: Hinkelmann, Knut; Wache, Holger (Hrsg.): WM 2009: 5th Conference on Professional Knowledge Management. GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-145, Bonn: Köllen Verlag, S. 532-543.
- [FKF09] Fuchs-Kittowski, Frank; Klassen, Nikolaus; Faust, Daniel; Einhaus, Johannes (2009): A comparative study on the use of Web 2.0 in enterprises. In: Tochtermann, K.; Maurer, H. (Hg.): Proceedings of I-KNOW '09. 9th International Conference on Knowledge Management and Knowledge Technologies. Graz, Austria: Journal of Universal Computer Science J.UCS Conference Proceedings Series, S. 372–378.
- [FV10] Fuchs-Kittowski, Frank; Voigt, Stefan (2010): Web 2.0 in produzierenden KMU - Eine empirische und vergleichende Studie über den Einsatz von Social Software in kleinen und mittelständischen Unternehmen des produzierenden Gewerbes. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- [GHF10] Gohr, Andreas; Hüttemann, Detlef; Faust, Daniel; Fuchs-Kittowski, Frank (2010): Quality Check with DokuWiki for instant user feedback. In: WikiSym 2010 - 6th International Symposium on Wikis and Open Collaboration, ACM, Danzig, Polen, S. 16-23.
- [GVF09] Großmann, S.; Voigt, S.; Fuchs-Kittowski, F.: Anforderungsanalyse für Web 2.0-Plattformen – Anwendungserfahrungen eines mittelständischen Unternehmens In: Bentele, M.; Hochreiter, R.; Krcmar, H.; Schütt, P.; Weber, M. (Hrsg.): KnowTech 2009 – Geteiltes Wissen ist doppeltes Wissen. 11. Kongress zum IT-gestützten Wissensmanagement in Unternehmen und Organisationen.
- [SR06] Smolnik, S.; Riempp, G. (2006): Nutzenpotenziale, Erfolgsfaktoren und Leistungsindikatoren von Social Software für das organisationale Wissensmanagement. In: Hildebrand, K.; Hofmann, J. (Hrsg.): Social Software. HMD 252, Heidelberg: dpunkt, S. 17-26.
- [Ni06] Nielsen, Jakob (2006): Participation Inequality: Lurkers vs. Contributors in Internet Communities. http://www.useit.com/alertbox/participation_inequality.html, 24.10.2010.

Enterprise Wikis: Technical Challenges and Opportunities

Benedikt Kämpgen, Basil Ell, Elena Simperl, Denny Vrandečić, Frank Dengler
firstname.lastname@kit.edu

Abstract: Social software has proven valuable in enterprises for collaborative knowledge management. In order to introduce a wiki in the enterprise, we propose a solution that combines Web 2.0 and Semantic Web technologies. We describe how this solution resolves the technical challenges, beyond that, opens up new opportunities, and, also, how it can be realized in a concrete enterprise scenario.

1 Introduction

Social software as a tool for knowledge sharing and collaboration is gaining more and more relevance in the enterprise world [DRBM09]. This especially is true for so-called enterprise wikis, that, just as wikis in the public web, provide their advantages of low usage-barriers and direct benefits within a company intranet. However, simple provision of a Wikipedia-alike does not guarantee acceptance by employees; such wiki software needs to be customized to the specificities of the corporate context. There are technical, social, and organizational challenges to this customization. Human behavior and organizational habits impeding the adoption of social software have been discussed much recently [HDW10]. For instance, a collaboration-unfriendly corporate culture and an unclear value proposition for stakeholders hinder the adoption of Web 2.0 technologies.

Much less is known about the technical challenges related to this adoption. Integration into the enterprise IT landscape and compliance with diverse internally and externally defined policies and regulations are the most obvious examples. Existing literature deals with technical challenges on a high-level without providing useful guidance for enterprises. Also, there are profit-driven systems exclusively fitted to the requirements of enterprises, however, how they solve technical challenges is not known to the public domain. Therefore, we want to elaborate on technical challenges of introducing an enterprise wiki. To do so we build upon our experiences earned in introducing wikis at three globally operating companies in the sectors of telecommunication, consultancy, and electronics design, namely British Telecommunications plc, Accenture, and Cadence Design Systems. These experiences align along the theme of proposal development in response to customer demands, a scenario which is not only highly critical across many business sectors, but also can be seen as a representative example in which *enterprise knowledge structures* are collaboratively created, enriched, and exploited. Together with potential users, we have identified requirements that impose technical challenges to a wiki-based solution.

Ankolekar et al. already have argued that Web 2.0 and the Semantic Web provide complementary technologies [AKTV07]. Therefore, we assume that applying semantic concepts

to an enterprise wiki will not only help to overcome the technical challenges, but also provide new opportunities. More concretely, we propose to use as basis Semantic MediaWiki [KVV⁺07]. Its usage of standard semantic technologies such as RDF¹ and ontologies provides advantages beginning from an integrated means to formally describe the meaning and organization of the content to various enhancements of the way information is retrieved, displayed and navigated within the wiki. For evaluation, we implemented the solution; the results were again presented to potential users, who have confirmed that the requirements were met.

With this paper, it is our aim to achieve greater awareness of the technically motivated challenges behind enterprise wiki adoption and to allow enterprises to make an informed decision about deployment of our solution in a similar scenario. Developed around representative enterprise knowledge structures – information sources for proposal development –, we assume the technical challenges to be typical for enterprise wikis. The description of the implementation is not only meant for evaluation but also provides a concrete example.

The remainder of this paper is structured as follows. We first introduce the enterprise scenario and describe its relevant requirements (Section 2). In Section 3, we describe how semantic technologies can be used to fulfil the technical challenges. In Section 4 we foster our claim, explaining a concrete implementation. After that, an overview of related work is given in Section 5, followed by conclusions in Section 6.

2 Enterprise scenario

Proposal development in enterprises is commonly perceived as a knowledge-intensive, collaborative process, in which a proposal manager and a team create a description of the products and services delivered by the company at an estimated cost to a potential customer. A proposal includes various types of information – for instance, about marketing, pricing and certification – provided by various enterprise departments – for instance, technical consultants, product specialists and sales persons. The development typically includes activities such as *selecting the proposal team*, *gathering information about the customer*, *discussing customer issues and possible solutions*, and *getting approval for pricing*; still, it is highly variable and its full particulars can hardly be recorded through productivity software which is often used in this context, such as Microsoft Word, Excel and SharePoint, as well as messaging services [STW⁺ar]. To illustrate this, consider the activity of gathering information about a customer. The way this activity is carried out depends on the preferences and expertise of the proposal development team, and on undocumented social communication and collaboration practices. One might visit a website, consult the intranet portal or call a former colleague, to name just a few.

For engineering of functional and non-functional requirements, about 50 potential users – knowledge workers involved in proposal development – were asked within the ACTIVE project² for their opinion. We only include requirements that impose technical challenges

¹<http://www.w3.org/RDF/>

²<http://www.active-project.eu/>

to our solution. Similarly, we do not include requirements that by themselves can be solved by typical wiki solutions, e.g., click-to-edit functionality, storage of both text and media, and change tracking.

Functional requirements A proposal development workspace should help users to record, share and collaboratively refine on relevant *enterprise knowledge structures*. Those structures comprise various information sources, available to an enterprise, that its employees use to manage the knowledge for their daily work. Examples include customer descriptions, product specifications, and price lists.

The system should provide guidance to the user about what information is to be put into the wiki. Also, users prefer to not depend on wiki syntax, but to have simpler and faster ways of adding information into the wiki, e.g., forms.

Users should be able to access the results of common activities executed for previous proposals and find such reusable pieces of content in due time.

The wiki is supposed to not only provide the necessary structure, but also to offer concrete information from already existing data sources relevant for proposal development. Enterprises contain many different data sources, for instance relational databases, content management systems, and various document formats. They contain more or less unstructured information. Examples include descriptions of finished proposals; price lists of competitors; reports about industry sectors; and other elements that employees use for proposal development and therefore want to access, discuss, and refine through the wiki.

Data quality is of high importance. Users will not adopt the wiki if incorrect information is contained and not distinguishable from relevant information. On the one hand, flexibility of what to put into the wiki should be preserved. On the other hand, it should be possible to discover and solve data problems.

Employees are accustomed to tools that help with developing proposals. For instance, the end-proposal is usually delivered in form of a Microsoft Word document. In the ideal case, users are free to continue using their tools, but these tools are extended and allow to exploit the wiki's added values. Also, as interaction in a wiki occurs asynchronously, some users prefer to be able to keep track of changes without constantly visiting the wiki.

Non-functional requirements The acceptance is likely to be higher if the tool is intuitive to use, also by users without technical background, and minimally invasive to established workflows and the enterprise IT landscape. The system should run sufficiently fast, with loading times similar to external webpages.

3 Solution based on a semantic wiki

In this section, we argue that semantic technologies will help to overcome much of the technical challenges imposed by our proposal development scenario, and beyond that, open up new opportunities. As a reference semantic wiki, we have chosen to use Semantic

MediaWiki (SMW). Then, in the next section, we present an implementation of a proposal development wiki having these capabilities.

Creating structured information Our proposal development scenario makes it necessary to capture and refine enterprise knowledge structures within the wiki. For that, guidance to the users is necessary. Information stored in SMW conforms to machine-readable RDF. More understandable, it allows to have property-value pairs explicitly assigned to wiki pages. Such a property-value pair can be a named link (so-called *object property*) to another page, e.g. “locatedInCountry” Page of country, but can also be a typed attribute (so-called *datatype property*), e.g., “hasTag” String, “hasFoundingDate” Date, and “hasHeight” Number. *Properties* can be inserted into a page with wiki syntax, but also using forms. First, this makes them easily usable. Second, enterprise knowledge structures, as we have them in our proposal development scenario, can be defined through *categories* of pages (so-called *classes*) with certain properties and serve as guidance for the users of how to use the wiki and what structured information to capture in it, e.g., proposal with a team, a customer, and a due date.

The structure can first be modelled in standard knowledge representation languages for the Semantic Web, such as RDF, and OWL³. Depending on the expressivity, this *ontology* can be automatically or manually applied to the wiki [VK06]. Note, such enterprise knowledge structures are bound to continuous change and refinement, e.g., due to changes to enterprise workflows. Semantic data structures, in contrast to relational data structures, can be extended at any time in SMW either by administrators or the users themselves without modifying previous contributions.

Retrieving information Users need to retrieve specific information from these enterprise knowledge structures. The machine-readable information stored with SMW gives more sophisticated possibilities of retrieving data from the wiki, other than traditional keyword searches. First, it can be specifically asked for certain properties of a page, e.g. the customer of a proposal. Second, all pages of a certain category having certain properties can be listed as an overview, including links to those pages, e.g. all products within a specific price range. Various result formats can be used, starting from simple tables to more advanced calendars, timelines, and maps. Also, *facetted search* is possible, for incrementally filtering lists of pages with keywords or property-ranges (see Figure 1 in a later section). Third, more complex but still user-friendly querying similar to the standard semantic web querying language SPARQL⁴ is possible. The users can enter keywords, the system looks for connections between pages described with the keywords and lists those pages [HHMT09]. In SMW, these queries are possible through forms on special pages, but can also be embedded as *inline queries* in normal wiki pages.

Integrating external information Integrating external source allows to merge its content with existing enterprise knowledge structures, i.e. adding it as pages or properties,

³<http://www.w3.org/TR/owl2-overview/>

⁴<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>

referencing it from other pages, and visualizing it in new ways. However, simply creating a page for each element within an external source and copying its data from there, will lead to difficulties searching and using this data. SMW provides a possibility to tightly integrate external sources. Enterprise knowledge seldomly is represented in RDF, but there are many tools⁵ available to transform the formalized enterprise knowledge into RDF, which then can be mapped to specific knowledge structure elements in the wiki, e.g. categories, single pages, and properties. The more structured this external information is, the more this transformation can be done automatically. To deal with redundancy, it is possible to allow users to refer to, and comment upon external sources in the wiki, while changes may be undertaken only through the original systems and tools.

Not only data sources within an enterprise but also sources in the web such as Freebase or other Semantic MediaWiki installations can be integrated, this way. A growing number of web services offer data in RDF⁶. Using explicit bindings to such externally stored sources, wiki pages could be easily enriched with their data. The users may integrate new external sources by themselves, although this can be restricted, e.g., for security reasons.

Improving data quality One of the most useful features of a semantic wiki is its ability to perform consistency checks on the enterprise knowledge structures represented within the wiki and to indicate data quality problems. This provides a means to identify missing or incorrect information, which applies to both genuine wiki content and content from external sources. Users may not directly correct the latter, but they can rate it, and comment on it for revision. Besides the possibility that users detect inconsistencies, some checks can be performed automatically. Deduction methods on the enterprise knowledge structures can provide insights about the wrong usage of categories, pages, and properties [Vra09]. Most of such errors cannot be automatically repaired, but at least, made visible to the users or administrators. For example if the imported data contains information about a proposal with customer *X* and a wiki page exists about *X*, which is not a member of the customer category, adding that page to the category can be automatically suggested to the administrator.

Interplay with other enterprise tools Also, enterprise knowledge structures reach full potential if they are not stored in an isolated data silo but can be accessed from other enterprise tools. SMW allows not only to integrate external sources in a standard and machine-readable manner, but generally to use external tools to input from and output to the wiki. The content of a semantic wiki can be extracted as RDF, as well as many other structured data formats, e.g., JSON, vCard, and BibTeX. Results of queries can be regularly checked for new pages or for modified properties and published as RSS-feeds or send per e-mail. Using HTTP requests to the wiki, external tools such as Microsoft Word can access, add, or modify pages and properties.

Semantic technologies cannot generally fulfil the non-functional requirements of our scenario. Those are implementation-dependent and therefore will be described in the next

⁵<http://www.w3.org/RDF/>

⁶<http://www.linkeddata.org/>

section, where we evaluate our solution.

4 Implementation of a proposal development workspace

As it is our aim to have general guidelines for applying our solution, we do not depict differences between the wikis we realized for our three case studies, but focus on the lessons learned from the three implementations and describe and explain it as one. Our implementation is based on the open-source wiki software MediaWiki and its semantic counterpart Semantic MediaWiki, which have been augmented with a series of general-purpose extensions developed by the community⁷ and custom extensions tailored to the needs of the proposal development scenario.

Users access the wiki from the intranet using a personalized and enterprise-wide login, realized through *LDAP Authentication* extension. Pages are cached until they are changed or reprocessing is explicitly requested. This way, SMW leads to not much loss in performance in comparison to a pure MediaWiki installation [HE10].

Creating proposal development information As a workspace for proposal development the wiki supports the entire life cycle of a proposal. For that, we have developed an ontology describing the proposal development structures. It contains categories of pages (classes) such as proposal, team, person, customer, customer issue, discussion question or answer, product, and event. Each of these categories are further defined through properties. For instance, a proposal has one or more proposal sections, a team of persons, a customer with customer issues, a monetary value, and offers one or more products; a customer issue can be discussed through questions and answers; a customer is related to an industry sector; and several meetings are held for a proposal. The ontology has been developed together with potential users, but also by reuse of available enterprise vocabularies and ontologies such as “The Enterprise Ontology” [UKMZ98]. We expect that continuous refinement of the ontology is necessary, also after an official launch of the system, and will mainly be done by administrators.

Each relevant element of a proposal is represented in the wiki as a dedicated page or part of a page. Users can easily create pages and property-value pairs through the *Semantic Forms* extension. Adding properties to proposal elements supports auto-completion, checkboxes, radio buttons, and other value selection widgets such as mini-calendars and map views. Furthermore, the extension *Header Tabs* facilitate the realization of forms that are similar in their appearance to the rendered pages. Discussions, e.g., about customer issues, have a structure similar to forum applications.

Retrieving proposal information In order to provide users with an overview of the proposal workspace, pages explaining and listing a particular aspect of proposal development

⁷openly available from http://www.mediawiki.org/wiki/Extension_Matrix (MediaWiki) and <http://semantic-mediawiki.org/wiki/Help:Extensions> (SMW)

are linked from the wiki main page. Administrators define queries and visualizations, e.g. listing all open proposals, all high-priority customer issues, and all products of a certain category. The users themselves can issue queries and store them on wiki pages, although we expect more use of keyword based searches that, with *AskTheWiki* [HHMT09] extension, still exploit the wiki’s structure. Figure 1 shows the workspace customized through *Halo* extension, and an anonymized example of faceted search using *Exhibit*.

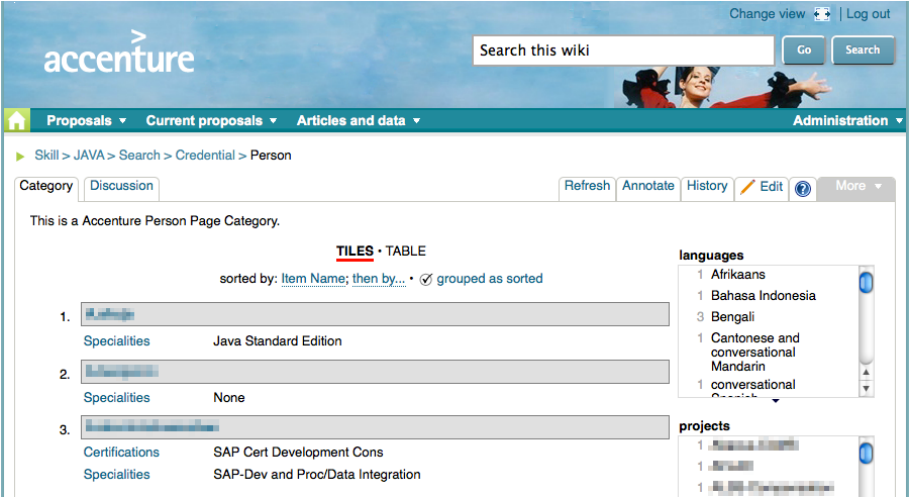


Figure 1: Anonymized wiki content displayed through faceted search.

Unnecessary searching and browsing is reduced by sharing relevant information between wiki pages. For instance, the property “hasCustomerVision” is not only shown on the particular customer page but also on proposal pages concerning this customer.

Integrating proposal-related information The proposal development structures established in the wiki were partly populated by content from external sources. We integrated externally created information about customers, industry sectors, offered products, time and pricing, people and their involvement in proposals, as well as status and result of proposals. This data mainly comes from relational databases or excel sheets, and is pre-processed, e.g., different date formats are matched.

Some of this information is first transformed in an RDF-compliant format, then imported as pages such as proposals, or properties such as a customer vision. Other imported wiki content such as person identification number is not supposed to be redundantly stored and open to changes. This information is only visualized, allowing users to refer to, and comment upon it in the wiki, while changes may be undertaken only through the original source. Although promising for the future, so far, we have not found useful Linked Open Data for proposal development.

Improving proposal data quality The system does not only allow input and retrieval of new or existing information, it also ensures long-term data quality. Integrating various external data sources into the wiki makes implicit connections between them explicit. For instance, proposal descriptions may contain team member names, that provide direct links to pages of those persons. Misspelled names can be easily identified through links to non-existing pages. Correct abbreviations or acronyms can be included as synonyms. More data quality problems are identified and corrected by the administrators when they export the data as RDF using *RDFIO* extension and compare its consistency with the proposal development ontology. That way, wrong properties can be detected and made visible to the users, e.g., an event having a monetary value; a customer being located in a proposal; and a due date containing a number.

Interplay with tools for proposal development For automatic notifications about certain changes in the wiki, users can subscribe to RSS-feeds. Those publish information about new pages, e.g., such as new customer issues with a high-priority, or more fine-grained information about modified properties such as the monetary value of a proposal. Such information can also be displayed as a widget on other company intranet sites, and, using *Semantic Notifications* extension sent per e-mail.

When finally creating the actual proposal document within Microsoft Word, the users can access the structured information in the wiki through the *WikiTags* extension. If a particular proposal element is mentioned in the document, Word automatically underlines it and provides a wiki-based context menu for it, e.g., for fast copy-paste-like insertion of properties stored in the wiki (Figure 2). Vice versa, for new expressions not yet used in the wiki, it is possible to create wiki pages, properties and links directly from the office application. Once additional information about these is collaboratively assembled in the wiki, the results can be used in the Word document.

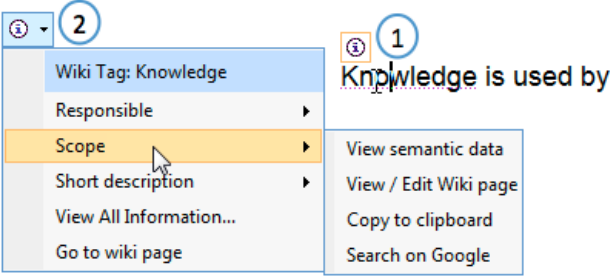


Figure 2: Microsoft Word underlining a word (1) and providing a wiki-based context menu (2).

Within the ACTIVE project, the implemented solution was presented to the potential users, who have confirmed that it fulfils the requirements. Recently, trials have been initiated for evaluating the solution with actual users.

5 Related work

Not much public information can be found on technical challenges of enterprise wikis. Danis and Singer [DS08] present a detailed study of the differences in wiki utilization in corporate, educational and public settings, but without going into detail on technical aspects. If any, only general solutions to technical challenges can be found. For instance, deciding what hardware or service to use, and offering features such as a more simple file upload and an indexing of attachments for built-in search [Arc10].

The social software market offers various enterprise systems [DRBM09] that among other things provide wiki solutions. IBM Lotus Connections and Microsoft's SharePoint Server, as market leaders, still lack strong wiki functionality. Atlassian Confluence and TWiki may provide this, however, they do not give details about their approaches to technical challenges. KiWi is a wiki solution that combines Web 2.0 and Semantic Web technologies similarly to SMW and can be used to build enterprise applications [MSK10].

6 Conclusions

In this work, we have proposed and implemented a semantic-wiki-based solution for introducing a wiki in a typical enterprise scenario. It fulfils the technical requirements and beyond that opens up new opportunities for the enterprise, e.g., exploitation of the growing Linked Open Data and seamless interplay between the wiki and external tools.

We now conclude with some final remarks and possible future work. Due to the large number of extensions, choosing the most appropriate ones is a tedious task, that could be improved by further empirical studies on the utility of existing or possible extensions in specific application scenarios. For now, we have evaluated the hypothesis that the technical challenges can be resolved by a semantic wiki. We have not evaluated whether the requirements actually were representative and whether our solution will bring the expected benefits. Measuring its impact is under work in recently initiated trials. As an example, the time the user spend with the wiki, either directly or through external tools, could be an indicator for success. Still, evaluating the success of a wiki is not an easy task, due to many confounding success factors. We have not tried to fulfil the requirements with other technologies than Semantic MediaWiki and, thus, cannot say much about comparison to other systems, be they semantic wikis or not. As intended, we solely argue that semantic wiki technologies clearly expand the capabilities of knowledge workers for managing enterprise knowledge structures.

Acknowledgements

Work presented in this paper has been funded by the EU IST FP7 project ACTIVE under the grant 215040.

References

- [AKTV07] Anupriya Ankolekar, Markus Krötzsch, Thanh Tran, and Denny Vrandečić. The two cultures: mashing up web 2.0 and the semantic web. In *WWW '07: Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web*, pages 825–834, New York, NY, USA, 2007. ACM Press.
- [Arc10] Bill Arconati. Factors for the success for Wikis 2: Organization is the key (blog post), 2010. <http://blogs.atlassian.com/confluence/2010/06/factors-for-success-for-wikis-2-organization-is-the-key.html>, Last visit 07/11/2010.
- [DRBM09] Nikos Drakos, Carol Rozwell, Anthony Bradley, and Jeffrey Mann. Magic Quadrant for Social Software in the Workplace. Gartner RAS Core Research Note G00171792, Gartner, 10 2009.
- [DS08] Catalina Danis and David Singer. A wiki instance in the enterprise: opportunities, concerns and reality. In *CSCW '08: Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pages 495–504, New York, NY, USA, 2008. ACM.
- [HDW10] Lester J. Holtzblatt, Laurie E. Damianos, and Daniel Weiss. Factors impeding Wiki use in the enterprise: a case study. In *CHI EA '10: Proceedings of the 28th of the international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*, pages 4661–4676, New York, NY, USA, 2010. ACM.
- [HE10] Daniel Herzig and Basil Ell. Semantic MediaWiki in Operation: Experiences with Building a Semantic Portal. In *9th International Semantic Web Conference (ISWC2010)*, November 2010.
- [HHMT09] Peter Haase, Daniel M. Herzig, Mark Musen, and Duc Thanh Tran. Semantic Wiki Search. In *6th Annual European Semantic Web Conference, ESWC2009, Heraklion, Crete, Greece*, volume 5554 of *LNCS*, pages 445–460. Springer Verlag, Juni 2009.
- [KVV⁺07] Markus Krötzsch, Denny Vrandečić, Max Völkel, Heiko Haller, and Rudi Studer. Semantic Wikipedia. *Journal of Web Semantics*, 5:251–261, September 2007.
- [SMSK10] Rolf Sint, Mark Markus, Sebastian Schaffert, and Thomas Kurz. Ideator - a collaborative enterprise idea management tool powered by KiWi. In *5th Workshop on Semantic Wikis: Linking Data and People (SemWiki2010)*, 2010.
- [STW⁺ar] Elena Simperl, Ian Thurlow, Paul Warren, Frank Dengler, John Davies, Dunja Mladenic, Jose Manuel Gomez-Perez, Carlos Ruiz Moreno, and Marko Grobelnik. Overcoming Information Overload in the Enterprise: the ACTIVE Approach. *IEEE Internet Computing*, November-December 2010 (to appear).
- [UKMZ98] Mike Uschold, Martin King, Stuart Moralee, and Yannis Zorgios. The Enterprise Ontology. *Knowl. Eng. Rev.*, 13:31–89, March 1998.
- [VK06] Denny Vrandečić and Markus Krötzsch. Reusing Ontological Background Knowledge in Semantic Wikis. In Max Völkel and Sebastian Schaffert, editors, *Proceedings of the First Workshop on Semantic Wikis – From Wiki To Semantics*, Workshop on Semantic Wikis. AIFB, ESWC2006, June 2006.
- [Vra09] Denny Vrandečić. Towards Automatic Content Quality Checks in Semantic Wikis. In *Social Semantic Web: Where Web 2.0 Meets Web 3.0*, AAAI Spring Symposium 2009, Stanford, CA, March 2009. Springer.

Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Social Software in Unternehmen

Sonja Gust von Loh, Isabella Peters

Heinrich-Heine-Universität, Abteilung für Informationswissenschaft
Universitätsstr. 1
40225 Düsseldorf

gust-von-loh@phil.uni-duesseldorf.de | isabella.peters@uni-duesseldorf.de

Abstract: Evidenzbasierte Praktiken haben ihren Ursprung in der Medizin. Hier berücksichtigen sie wissenschaftlich fundierte Ergebnisse und integrieren sie in den praktischen Arbeitsalltag. Bei Evidenzbasierten Praktiken im Wissensmanagement lassen sich zwei Theorie-Praxis Lücken feststellen: zwischen Wissensmanager und Mitarbeiter und zwischen Wissensmanager und Wissenschaft. Diese beiden Lücken gilt es zu schließen, soll die Implementierung von Wissensmanagement erfolgreich sein. Social Software wird dabei gleichzeitig als Gegenstand und als Werkzeug von Evidenzbasierten Praktiken betrachtet.

1 Einleitung

Die Einführung von Wissensmanagement(-tools) im Allgemeinen oder von Social Software für das Wissensmanagement im Unternehmen kann bei Mitarbeitern und Unternehmensführung aber auch bei Kunden und Zulieferern auf große Skepsis stoßen [Fi09]. Diese Skepsis bzw. das Unverständnis für den Sinn und Zweck solcher Maßnahmen kann dazu führen, dass die Einführung von Wissensmanagement scheitert, da die von top-down eingesetzten und meistens technischen Werkzeuge intern oder extern nicht angenommen und schlicht ignoriert werden [HV99]. Um das Scheitern von Wissensmanagement mit Social Software zu vermeiden, werden hier Evidenzbasierte Praktiken vorgestellt, die die Unsicherheiten und Probleme bei der Einführung von Maßnahmen im Voraus lokalisieren und dann beheben können – und das nicht nur im Wissensmanagement. So erlauben es Evidenzbasierte Praktiken dem Wissensmanager durch Rückgriff auf empirische Forschungsergebnisse oder Best Practices die Nützlichkeit der Maßnahmen besser darzulegen und die Akzeptanz auf Seiten der Nutzer zu fördern sowie die Nutzung der eingesetzten Werkzeuge zu erhöhen. Wissensmanager sind auch Mitarbeiter der Personal- oder IT-Abteilung, die sich mit der Optimierung des Informationsflusses und der Wissensarbeit beschäftigen. Die mögliche Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis wird in der Literatur als „Theorie-Praxis-Lücke“ bezeichnet [GSS08].

Diese Lücke kann ebenfalls zum Scheitern des Wissensmanagements führen, da auf Seiten der Theorie das Verständnis für die Praxis fehlt und umgekehrt. Auch hier können Evidenzbasierte Praktiken eingesetzt werden, um diese Lücke zu schließen.

In der wissenschaftlichen Diskussion um Wissensmanagement und Enterprise 2.0¹ [Ka07] haben Evidenzbasierten Praktiken bislang wenig Beachtung gefunden (außer bei [Gu09]). Wir zeigen in diesem Beitrag, dass sie insbesondere bei der Frage, ob und wie Wissensmanagement im Unternehmen eingesetzt werden sollte, wertvolle entscheidungsrelevante Hinweise liefern und so als Erfolgsfaktor für das Enterprise 2.0 gelten. Dazu nehmen wir an, dass ein Unternehmen Wissensmanagement mit Hilfe von Social Software (z.B. Wikis, (Micro-)Blogs, Soziale Netzwerke) betreiben will. Es wird sich herausstellen, dass Social Software in diesem Kontext zweifach von der Evidenzbasierung betroffen ist: zum einen als Gegenstand und zum anderen als Werkzeug Evidenzbasierter Praktiken.

2 Evidenzbasierte Praktiken

Der Ursprung der Evidenzbasierten Praktiken und Technologien liegt in der Medizin [Co72]. Der hier verwendete Evidenzbegriff bezieht sich auf das weitergefasste angelsächsische bzw. angloamerikanische Verständnis. „Evidence“ bedeutet, dass eine Annahme wahr bzw. gültig und jemandem von Nutzen ist [As08]. Evidenz kann auch durch Erfahrung entstehen. Bei allen Evidenzbasierten Praktiken geht es darum, dass dem Handelnden Aspekte eines Problems evident und seine Handlungen durch wissenschaftliche Literatur begründet bzw. gerechtfertigt werden. Sie werden insbesondere überall dort angewandt, wo Informationsballast und Informationsgerinnung, d.h. die langsame Verteilung von Forschung in Arbeitsroutinen, stattfinden [Bo03]. Durch den Umgang mit der Wissenschaft soll die eigene Handlung ständig neu überdacht und in Frage gestellt werden. Neben wissenschaftlichen Theorien können auch Best Practices als Evidenz gelten. Evidenzbasierte Praktiken [BB04a]; [El97]; [Re00] sind seit Anfang der 1990er Jahre vermehrt im Gespräch. Dies lässt sich auf das Sicherheitsbedürfnis der heutigen Informations- bzw. Wissensgesellschaft zurückführen [BB04a]. Da es bei allen Evidenzbasierten Praktiken letztlich um Best Practices und das optimale Ausnutzen von vorhandenen Ressourcen (z.B. Arbeitskraft, Software) geht [Tr00], sollen Richtlinien bei der Entwicklung von eigenen Best Practices helfen. Evidenzbasierte Praktiken setzen sich nach [Ro06] aus folgenden Aspekten zusammen:

1. Lernen von Ursache-Wirkungs-Effekten in der professionellen Praxis,
2. Aufbauen einer evidenzbasierten Kultur der Entscheidungsfällung und des Einbeziehens von Forschung,
3. Teilen von Informationen mittels Communities,
4. Entscheidungsunterstützung durch Best Practices,
5. Sicherstellung des Wissenszugangs.

¹ Als Enterprise 2.0 werden Unternehmen bezeichnet, die Soziale Software für das Wissensmanagement einsetzen.

Die Umsetzung dieser Aspekte erfolgt im Wissensmanagement häufig durch die Nutzung von Informationstechnik. Daher betrachten Evidenzbasierten Praktiken auch das Zusammenspiel zwischen Informationstechnologien und Nutzern, und dabei insbesondere die Benutzerführung. Im Idealfall sind Wissensmanagementtools nicht nur technisch optimal aufgestellt, sondern lassen sich auch von den Nutzern intuitiv handhaben und erleichtern ihnen die Wissensarbeit. Berücksichtigt werden sollten dabei, dass unterschiedliche Nutzer (z.B. Wissensmanager, Angestellte, Arbeiter) auf die Systeme zugreifen und verschiedene Anforderungen sowie Fähigkeiten haben. Zusätzlich sollten Guidelines letzte Fragen im Umgang mit den Werkzeugen klären.

2 Die beiden Theorie-Praxis Lücken

Evidenzbasierte Ansätze gehen zur Lösung von praktischen wie theoretischen Problemen stets von der jeweils bestpassenden Evidenz aus, unabhängig von der Herkunft dieser Evidenz. Sie erfordern eine enge Verbindung zwischen Theorie und Praxis. Es geht darum, einen Konsens zu finden, der für gemeinsame Werte steht [Bo03]. Dies ist auch bei der Einführung jeglicher Tools, also auch bei Social Software wichtig. Im Evidenzbasiertem Wissensmanagement können wir jedoch zwei Theorie-Praxis-Lücken lokalisieren, die in Abbildung 1 skizziert sind. Bei der ersten Theorie-Praxis-Lücke nimmt der Wissensmanager die Rolle des Theoretikers ein, wohingegen der Mitarbeiter der Praktiker ist. Der Wissensmanager trägt Sorge herauszufinden, was der Mitarbeiter für ein bestmögliches Wissensmanagement und für eine gute Informationsversorgung benötigt. Des Weiteren ist es möglich, den Mitarbeitern durch eine Nutzeranalyse neue Techniken zu vermitteln. Denkbar sind bei den Nutzeranalysen zum einen empirische Methoden, wie Informationsbedürfnisanalysen und Nutzungsanalysen, aber auch theoretische Ansätze, worunter die Cognitive Work Analysis (CWA) und die Informationshermeneutik fallen [GSS08]. Wird eine Implementierung nicht unter Berücksichtigung der Mitarbeiter durchgeführt, so läuft das Unternehmen Gefahr, dass Wissensmanagement nicht praktiziert und Social Software-Tools nicht angenommen werden. Nutzeranalysen werden im Idealfall regelmäßig durchgeführt. Insbesondere die Informationshermeneutik schärft den Blick dafür, die Sprache oder gar die unterschiedlichen Sprachen der Mitarbeiter zu berücksichtigen. Spricht man in einer Firma nicht dieselbe Sprache, dürfte eine auch abteilungsübergreifende Verständigung und somit jedes Wissensmanagement schwer werden. Diese erste sehr bedeutende Lücke muss vom Wissensmanager geschlossen werden. Er wird damit zum Vermittler zwischen seinen eigenen Ansätzen (Theorie) und den Mitarbeitern (Praxis). Wissensmanager und Mitarbeiter stehen im Austausch, so dass zum einen die Bedürfnisse des Mitarbeiters aufgedeckt und zum anderen der Wissensmanager auf aktuelle Entwicklungen aufmerksam macht. Auch im Bereich der Social Software kann man immer mehr Neuheiten entdecken. An diese gilt es den Mitarbeiter heranzuführen.

Die zweite Lücke klafft zwischen Wissensmanager und der Wissenschaft. Der Wissensmanager nimmt bei dieser Lücke die Rolle des Praktikers ein, wohingegen die Wissenschaft den theoretischen Teil darstellt.

Aufgabe des Wissensmanagers ist es, Informationen aus der Forschung sowohl im Bereich des Wissensmanagements als auch in weiteren Bereichen der Firma den Mitarbeitern zur Verfügung zu stellen. Nutzeranalysen sind für diese Lücke nicht ausschlaggebend, jedoch auch nicht ganz uninteressant. Indirekt bieten sie die Möglichkeit, dem Wissensmanager Anhaltspunkte zu liefern, nach welcher Entwicklung innerhalb des Wissensmanagements er recherchieren muss. Die Bedeutung der Wissenschaft in der wirtschaftlichen Praxis ist nicht zu unterschätzen und somit auch bei der Einführung von Social Software wichtig.



Abbildung 1: Die beiden Theorie-Praxis-Lücken.

Die „klassischen“ Methoden der Evidenzbasierung, die im Zusammenhang mit der zweiten Lücke angewandt werden, arbeiten unabhängig von Nutzeranalysen. Es geht um das Studium der wissenschaftlichen Literatur sowie um die Nutzung von Recherchen in einschlägigen Informationsdiensten. Es wird besonders nach akademischer Literatur gesucht, deren Inhalt das Unternehmen in die Praxis umsetzen kann. Wichtig ist, dass wissenschaftliche Arbeiten berücksichtigt werden, die für die Wirtschaft praxisrelevant sind. Kommt es zu einem Austausch zwischen Praktikern und Wissenschaftlern, wird der Bedarf des Praktikers berücksichtigt und somit die Forschung indirekt gelenkt [Bo03]. Populärwissenschaftliche Quellen (z.B. Lehrbücher oder Fachmagazine), die von Praktikern häufiger rezipiert werden, sind auch nicht außer acht zu lassen [Ro06].

3 Social Software als Gegenstand Evidenzbasierter Praktiken

Social Software ist eine Chance für Unternehmen sich zum Enterprise 2.0 zu entwickeln. Die Einführung von Social Software kann dabei durch Evidenzbasierte Techniken unterstützt werden. Der Hauptaspekt bei dem Einsatz von Social Software im Wissensmanagement ist, dass eine Vernetzung zwischen den Mitarbeitern stattfinden muss, sowohl auf persönlicher als auch auf technischer Ebene. Die persönliche Ebene wird durch Social Software nicht unbedingt automatisch sichergestellt, die technische Ebene jedoch sehr wohl. Durch den Communitycharakter der Social Software unterstützt sie die Mitarbeiter bei der Teamarbeit. Es handelt sich jedoch nicht um eine Garantie, dass Wissensmanagement mit Social Software gut bei den Mitarbeitern ankommt und es ersetzt auch nicht den persönlichen Austausch zwischen Mitarbeitern.

Es ist allerdings zu erwarten, dass bald viele Mitarbeiter Anwendungen der Social Software aus der privaten Benutzung kennen [Sc07] und somit der Umgang mit ihnen leichter fallen sollte. Anders als bei der privaten Nutzung wird in einem Unternehmen Social Software nicht als Selbstzweck eingeführt [TDS07].

Trotzdem lässt sich nicht zwangsläufig davon ausgehen, dass bereits durch intrinsische Motivation [SZ07] solche interaktiven Plattformen intensiver gepflegt sowie besser angenommen werden als es bei herkömmlichen Wissensmanagementtools der Fall ist.

Es handelt sich bei Social Software im Wissensmanagement um einen Bottom-Up-Ansatz [GH05], der den Aufbau eines persönlichen Netzwerkes ermöglicht und so auch für die Bildung von Communities of Practice [We99] zuträglich ist. Genau dieser Aspekt wird jedoch auch zu einem Problem. Es wird immer auch Mitarbeiter geben, die sich weniger oder gar nicht am Aufbau beteiligen, und andere, die im Gegensatz dazu besonders viel für die Entwicklung tun. Freiwilligkeit, die beim Wissensmanagement und insbesondere bei der Verwendung von Social Software, von großer Bedeutung ist, wird sich dann nur schwer durchsetzen lassen. Des Weiteren müssen Guidelines (u.a. [SZ07]) erstellt werden, die die Ziele der Nutzung von Social Software im Unternehmen näher erläutern und Aspekte ihrer Benutzung festlegen.

Es gibt eine Fülle von Social Softwareanwendungen aus der es gilt das passende Tool herauszusuchen. Häufig hat das Management vor ihrer Einführung bereits konkrete Vorstellungen, so dass die Mitarbeiter als mit dem Tool agierende Individuen nicht mit einbezogen werden [Rö04]. Durch das Schließen der ersten Lücke bzw. durch die Nutzung verschiedener Nutzer- und Nutzungsanalysen lässt sich dieses Problem beseitigen. Nutzeranalysen sind in diesem Kontext Mitarbeiterbefragungen und andere Arten der Informationsbedürfnisanalyse, sowie die Analyse kognitiver Arbeit, wohingegen Nutzungsanalysen z.B. Logfileanalysen, Linkanalysen oder eine Analyse der Ordnerstruktur sein können [Gu09]. Im Hinblick auf die zweite Lücke können die bestgeeigneten Tools mittels wissenschaftlicher Recherche ermittelt werden und in das Unternehmen eingeführt werden. Wichtig ist an dieser Stelle zu betonen, dass das Schließen der Lücke zwei alleine nicht zur gewünschten Mitarbeiterzufriedenheit führt. Es sollten deswegen beide evidenzbasierten Praktiken angewandt werden.

Evidenzbasierte Praktiken werden im Bereich der Social Software zum Erfolgsfaktor, da zum einen Mitarbeiter durch diese Techniken mit in die Implementierung solcher Dienste einbezogen werden und zum anderen auch aktuelle Entwicklungen nicht außer acht gelassen werden. Durch die aktive Nutzung oder die Nutzung neuer technischer Entwicklungen von Social Software im Unternehmen kommt es zu Wettbewerbsvorteilen und dadurch zur Absicherung eines Unternehmens auf dem Markt. Neben dem Einbeziehen des Mitarbeiters in den Implementierungsprozess, werden durch Nutzeranalysen ein Bewusstsein für Tools geschaffen und Bedürfnisse geweckt. Sind Bedürfnisse erst einmal geweckt, fördern sie auch die Annahme der Wissensmanagementtools und tragen zu ihrem Erfolg bei.

Sowohl zum Schließen der eher praktisch orientierten Lücke 1 als auch zum Schließen der theoretischen Lücke 2 tragen Evidenzbasierte Praktiken bei. Social Software kann aber nicht nur als Gegenstand Evidenzbasierter Praktiken betrachtet werden, sondern auch zum Werkzeug der Evidenzbasierung werden.

4 Social Software als Werkzeug Evidenzbasierter Praktiken

Evidenzbasierte Praktiken nutzen empirische Ergebnisse um Entscheidungen oder Handlungen begründen und damit nachvollziehbar machen zu können. Traditionelle Methoden der Evidenzbasierung lassen sich dabei durchaus mit Anwendungen der Social Software kombinieren. Wir können grundsätzlich zwei Arten von Evidenzen unterscheiden, die sich durch den Einsatz von Social Software ermitteln lassen: qualitative und quantitative Evidenzen. Quantitative Evidenz spiegelt sich vor allem in der Nutzungshäufigkeit einer Anwendung und in der Menge des nutzergenerierten Contents wider. Die qualitative Evidenz ergibt sich aus den Reaktionen der Mitarbeiter auf die Social Software bzw. durch die inhaltliche Analyse des nutzergenerierten Contents. Allen Anwendungen der Social Software gemeinsam ist, dass sie durch ihren kollaborativen Charakter, den Mitarbeiter zur Wissensarbeit animieren, Beziehungen zwischen Nutzern aufbauen und so den Zusammenhalt sowohl unter den Mitarbeitern stärken als auch das Zugehörigkeitsgefühl zum Unternehmen positiv beeinflussen [Sc05]. Außerdem lassen sich durch die quantitative Evidenz (z.B. Zugriffsraten) überall Rückschlüsse auf die Akzeptanzrate und den realen Nutzen des Wissensmanagementwerkzeugs ziehen. Wird die Social Software rege genutzt und wird viel Content produziert, scheint sie Mehrwert für die Mitarbeiter zu generieren und damit sinnvoll zu sein. Gleiches gilt bei der Nutzung von Social Software zum Schließen der zweiten Lücke. Trifft der Wissensmanager auf eine Fülle an Literatur und Studien zu seiner Fragestellung, kann er davon ausgehen, die bestmögliche Evidenz für sein Vorhaben gefunden zu haben. Doch welches Tool kann für welchen Zweck eingesetzt werden, welche qualitative Evidenz wird sichtbar und welche Lücke lässt sich mit ihm schließen?

Wikis sind Nachschlagewerke, deren Einträge von allen Mitarbeitern gelesen und editiert werden können – gleiches gilt für bspw. disziplin-spezifische Wikis, die von einer Fach- oder Wissenschaftscommunity gepflegt werden. Dabei sind Wikis nicht rein text-basiert. Auch das Hinzufügen von Audio-, Video- und Photomaterial ist möglich. Durch die Verlinkung der Beiträge untereinander entsteht eine vernetzte Wissensumgebung, die permanent weiterentwickelt werden kann und das lexikalische Wissen des Unternehmens oder von einzelnen Projektteams dauerhaft zugänglich macht. Wikis ermöglichen sowohl das Schließen der ersten als auch der zweiten Lücke. Die erste Lücke wird dadurch geschlossen, dass der Wissensmanager u.a. erfährt welche Projekte oder Themen über- bzw. unterrepräsentiert sind, wo besonders viel Diskussionsbedarf besteht und wie die Mitarbeiter Informationen wahrgenommen, verarbeitet und verstanden haben. Sollten hier Fehler oder Probleme auftreten, kann er Maßnahmen zu ihrer Behebung einleiten. Zum Schließen der zweiten Lücke kann der Wissensmanager auf Fach-Wikis zugreifen und sich hier zunächst Wissen aneignen und dann bei der Weiterentwicklung des Wikis mitarbeiten. So bleibt er im permanenten Austausch mit der Fachwelt und über die aktuelle Forschung informiert.

In Blogs ist, im Gegensatz zu Wikis, immer der Autor eines Eintrags sichtbar. Nur er ist zudem in der Lage den Beitrag zu editieren. Anmerkungen der Leser können lediglich über die Kommentarfunktion direkt zu einem Blogeintrag hinzugefügt werden, so entsteht auch der Kontakt zum Autor. Mit Blogs können Mitarbeiter Wissen und eigene Fähigkeiten reflektieren [RV01] und dadurch weiterentwickeln [Ef04].

Blogs können auch als Instrument des Storytellings betrachtet werden. Zudem lassen sich Blogs für das persönliche Wissensmanagement nutzen und ähneln damit einem Wissensjournal [Rö04]. Damit erhält der Wissensmanager Einblicke in den Berufsalltag der Mitarbeiter und kann ihre gemachten Erfahrungen sowie ihr Wissen über alltägliche Arbeitsroutinen für die Weiterverarbeitung abschöpfen. Er erfährt außerdem, wofür sich die Mitarbeiter interessieren und welche Themen eine große Beachtung im persönlichen Wissensmanagement als in der Beziehung zwischen Unternehmen und Mitarbeiter erhalten. Auch eine direkte Befragung der Mitarbeiter ist über ihre Blogs möglich. So wird Lücke 1 geschlossen. Lücke 2 wird, genauso wie bei Wikis, über das Lesen von Fach- und Wissenschaftsblogs sowie durch das Führen eines eigenen Blogs (und damit dem Eintritt in die Fachdiskussion) geschlossen.

Pod-/ Vodcasts sind Audio- oder Videodateien, die über das Internet im MP3-Format verbreitet werden. Werden sie in Unternehmen eingesetzt, enthalten sie oftmals Schulungsmaterial oder Erklärungen zu bspw. Produktionsabläufen. Damit erhalten alle Mitarbeiter Zugriff auf und Einblick in die Arbeitsabläufe und Strukturen des Unternehmens und können sich Wissen darüber aneignen. Der Wissensmanager kann Podcasts dazu nutzen, Mitarbeiter weiterzubilden oder in neue Fachbereiche einzuführen und so die erste Lücke zu schließen. Gleiches gilt, wenn die Mitarbeiter selbst ihre Arbeit erklären oder als Best Practice in Podcast-Form festhalten dürfen und damit Wissen sichern und weitergeben. Lücke 2 schließt sich, wenn der Wissensmanager selbst Podcasts nutzt, um sich weiterzubilden.

Folksonomies entstehen bei der freien Verschlagwortung von Informationsressourcen mit nutzergenerierten Tags [Pe09]. Durch sie beschäftigen sich Mitarbeiter mit der Ressource und der Wissensordnung, ordnen Ressourcen in die Wissensordnung ein und erhöhen den Zugang zu ihnen. Gleichzeitig wird durch die Mitarbeit der Nutzer die bestehende Wissensordnung ständig aktualisiert und erweitert. Neben Dokumenten können auch Mitarbeiter getaggt werden, um so ihre Expertise oder ihren Aufgabenbereich zu explizieren. Lücke 1 schließt sich, da der Wissensmanager über Folksonomies besseren Zugang zu Ressourcen, aber auch zu den Mitarbeitern, erhält. Zudem wird über die Tags die Unternehmens- oder Fachsprache unmittelbar abgebildet, sodass hier wiederum der Zugang erhöht, aber auch Wissen darüber festgehalten wird, wie Mitarbeiter Ressourcen wahrnehmen. Hier kann der Wissensmanager evaluieren, ob die Wissensbasis sinnvoll angelegt ist oder ob Aspekte fehlen. Die zweite Lücke wird geschlossen, wenn der Wissensmanager Tags aus der Folksonomy nutzt, um bspw. in wissenschaftlichen Datenbanken zu recherchieren. Werden in diesen Datenbanken, z.B. bei Social Bookmarking-Systemen, ebenfalls Folksonomies genutzt, kann er sich hier über die Bezeichnungskonventionen oder -trends der Wissenschaft informieren und dieses Wissen für weitere Handlungen gebrauchen.

Social Bookmarking-Systeme erlauben es Nutzern, URLs im Internet zu speichern, zu kommentieren, mittels Tags zu erschließen und diese Informationen anderen Nutzern des Systems zugänglich zu machen. Dadurch, dass andere Nutzer ggf. die gleichen URLs speichern oder die gleichen Tags zur Indexierung benutzen, wird implizit ein soziales Netzwerk aufgebaut. Dieses Netzwerk kann Nutzer zu ähnlichen Nutzern, aber auch zu ähnlichen URLs führen [HP10].

Die erste Lücke wird geschlossen, da der Wissensmanager herausfinden kann, für welche Themen und Ressourcen sich die Mitarbeiter interessieren und ob bspw. gewisse Tools in das Unternehmen eingeführt werden sollten. URLs werden persönlich gespeichert, um schneller auf sie zugreifen zu können. Daher kann der Wissensmanager von häufig gespeicherten URLs ableiten, dass die Website-Architektur möglicherweise einer Optimierung bedarf. Mitarbeiter, die zahlreiche URLs zum gleichen Thema ablegen, können entweder als Experte für diesen Bereich gezählt werden oder benötigen ggf. eine Schulung in dieser Thematik. Betreibt der Wissensmanager selbst Social Bookmarking, möglicherweise in Systemen mit wissenschaftlicher Ausrichtung wie CiteULike, kann er ebenfalls von dem impliziten Netzwerk profitieren und sowohl relevante Internetressourcen, Nutzer oder Tags ermitteln. Auch kann er ermitteln, ob bereits Literatur zum Thema vorliegt oder nicht.

Soziale Netzwerke machen die Beziehung zwischen Nutzern explizit, indem Nutzer ihre persönlichen Profile miteinander verknüpfen. Andere Nutzer können dann sehen, wer mit wem in Verbindung steht. Die Profile werden in erster Linie zur Selbstdarstellung genutzt, können über Pinnwand- oder Nachrichtenfunktionen aber auch die Kontaktaufnahme ermöglichen. Häufig ist es in Sozialen Netzwerken möglich, Statusmeldungen an alle befreundeten Nutzer zu schicken, sodass diese über die eigenen aktuellen Aktivitäten zeitnah informiert werden. Soziale Netzwerke visualisieren explizit das Beziehungsgefüge der Nutzer und schließen damit die erste Lücke, da der Wissensmanager Hinweise darauf erhält, wer mit wem zusammenarbeitet. Über die Statusmeldungen bilden die Mitarbeiter zudem ihr Wissen ab und können dieses an andere Nutzer weitergeben. Lücke 2 wird dadurch geschlossen, dass der Wissensmanager über Soziale Netzwerke Kontakt zu Fachkollegen hält, sich darüber austauscht oder relevante Personen kennenlernt.

Twitter ist ein Microblogging-System, welches das Publizieren von sehr kurzen Statusmeldungen erlaubt. Anders als in Sozialen Netzwerken sind hier die Beziehungen zwischen Nutzern nicht automatisch reziprok und spiegeln dadurch wahrscheinlich das reale Beziehungsgefüge der Nutzer authentischer wider. Die Schließung der Lücken funktioniert hier genauso wie bei Sozialen Netzwerken.

Sharing-Systeme stellen Nutzern eine Plattform im Internet bereit, auf die sie verschiedene Typen von Informationsressourcen hochladen und für andere Nutzer zugänglich machen können. Meistens beschränken sich Sharing-Systeme nur auf einen Ressourcentyp, z.B. Youtube für Videos. Da die Nutzer auch hier Profile anlegen und ihre Beziehung zueinander explizit machen können, kombinieren Sharing-Systeme die Anwendungsmöglichkeiten von Social Bookmarking-Systemen, Folksonomies, Pod- und Vodcasts und Sozialen Netzwerken. Daraus folgt auch, dass Sharing-Systeme auf gleiche Art und Weise die gleichen Lücken schließen können, wie ihre konstituierenden Teil-Anwendungen.

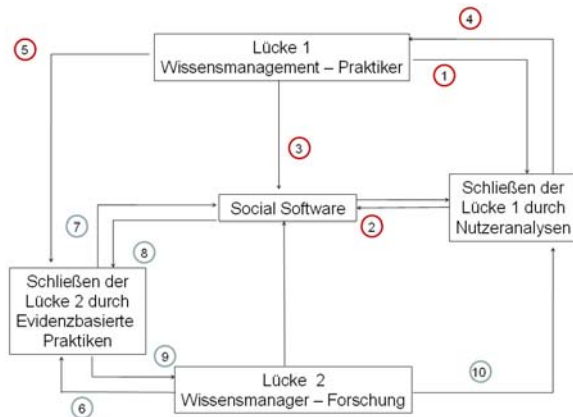


Abbildung 2: Vermaschter Regelkreis.

Das Zusammentreffen von Social Software als Gegenstand und als Werkzeug Evidenzbasierter Praktiken lässt sich als vermaschter Regelkreis beschreiben und wird in Abbildung 2 verdeutlicht. Die grundsätzliche Frage lautet hier, ob und in welcher Form Social Software für das Wissensmanagement eingesetzt werden soll. Die erste Theorie-Praxis-Lücke besteht dabei zwischen dem Wissensmanager und dem Praktiker. Um diese Lücke zu schließen und damit die Grundsatzfrage zu klären, muss der Wissensmanager Nutzeranalysen etc. durchführen (1). So erfährt er, ob und welche Tools von den Nutzern gewünscht sind. Wurden bspw. Wikis mehrheitlich in der Befragung genannt, hat der Wissensmanager nun eine ausreichende Evidenz, um Wikis erfolgreich in das Unternehmen einzuführen (2). Andererseits kann der Wissensmanager Social Software als Werkzeug der Nutzeranalyse einführen (3) und auf diese Weise bspw. Evidenz über die Nutzung eines Wikis erhalten. So schließt er erneut die erste Theorie-Praxis-Lücke und kann dann mit diesem Wissen den Einsatz von Social Software überdenken, weiter fördern oder auch abschaffen (4). Falls dem Wissensmanager an dieser Stelle Evidenz fehlt und ihm eine Entscheidung schwer fällt, kann er sich der Wissenschaft zuwenden (5) und die hier bestehende Lücke über Recherchen schließen bzw. die nötige Evidenz für weitere Handlungen finden.

Die zweite Theorie-Praxis-Lücke besteht zwischen dem Wissensmanager und der Wissenschaft, ist jedoch von der gleichen grundsätzlichen Fragestellung betroffen. Um die bestmögliche Evidenz zu erlangen, muss der Wissensmanager in wissenschaftlicher Literatur recherchieren oder empirische Studien hinzuziehen (6). Findet er Evidenz, kann er entweder Social Software direkt implementieren (7) oder aufbauend auf dieser Evidenz versuchen, zunächst die erste Lücke zu schließen (10). Andererseits kann der Wissensmanager Social Software dazu nutzen, um in Kontakt mit der Wissenschaft zu bleiben (8) und bspw. über Recherchen in wissenschaftlichen Social Bookmarking-Systemen relevante Literatur oder relevante Nutzer zu finden. Damit schließt der Wissensmanager kontinuierlich die zweite Lücke (9). Auch an dieser Stelle kann das erneute Schließen der ersten Lücke sinnvoll sein (10), um Interessen auf und Wünsche von Seiten der Nutzer festzustellen. Diese können dann durch den Abgleich mit der Forschung auf Evidenz geprüft werden.

5 Fazit

Das vorliegende Paper führt in evidenzbasierte Praktiken ein. Evidenzbasierte Praktiken werden in der Medizin schon seit 1970 eingesetzt. Im Bereich des Wissensmanagements ist diese Entwicklung noch verhältnismäßig neu. Hier haben wir den Einsatz von Evidenzbasierten Praktiken bei der Einführung von Wissensmanagement mit Social Software theoretisch diskutiert – Studien, die die Evidenzbasierung als Erfolgsfaktor für das Enterprise 2.0 bestätigen, stehen noch aus. Evidenzbasierte Praktiken können zudem zwei Theorie-Praxis Lücken schließen, die bei der Implementierung von Wissensmanagement Probleme bereiten können. Durch evidenzbasierte Praktiken werden zum einen Mitarbeiter miteinbezogen und zum anderen spielt auch die Wissenschaft eine tragende Rolle. Durch diese beiden Aspekte wird die Auswahl der richtigen Tools erleichtert und die Implementierung wird erfolgreicher bzw. Tools werden besser angenommen. Die erste Lücke ist im Wissensmanagement bekannt und kann durch Nutzeranalysen sowie andere Methoden, um zu bestimmen welche Tools im Unternehmen etabliert werden sollen, geschlossen werden. Zu betonen ist, dass Social Software nicht nur der „Untersuchungsgegenstand“ von Evidenzbasierten Praktiken, sondern auch ein Werkzeug zu ihrer Durchführung ist, wie es der vermaschte Regelkreis in Abbildung 2 zeigt. Daher eignen sich sowohl Evidenzbasierte Methoden als auch Social Software ebenfalls zum Schließen der zweiten Lücke.

Der zweiten Lücke wird vermutlich insbesondere in Firmen mit eigener Wissensmanagementabteilung Beachtung geschenkt. Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) haben wahrscheinlich nicht kontinuierlich Kontakt zur Wissenschaft. Für die meisten Unternehmen wird die erste Lücke zwischen Wissensmanager und Praktiker zunächst wichtiger sein. Dennoch sollte die zweite Lücke nicht aus den Augen verloren werden. Gerade für KMUs, die sich von der breiten Masse nicht durch einen etablierten Markennamen abheben können, ist es wichtig, dies auf eine andere Art zu tun. Hier gibt es bereits den Ansatz der evidenzbasierten Sachbearbeitung [Gu09].

Vor allem das Einbeziehen der Wissenschaft in den unternehmerischen Alltag ist für die Forschung ein interessanter Aspekt. Forschungsbeiträge sollten unter diesen Umständen praxisnäher formuliert werden und sehr theoretische Aspekte in bestimmten Bereichen eher vernachlässigen. Neben hochwissenschaftlichen, theoretischen Abhandlung werden auch Beiträge für Praktiker interessant.

Literaturverzeichnis

- [As08] askoxford.com (2008): Evidence. Retrieved: 20.10.08, from <http://www.askoxford.com/dictionaries/?view=uk>.
- [Ab03] Booth, A.: Where Systems Meet Services: Toward Evidence-Based Information Practice. In: ViNE: The Journal of Information and Knowledge Management Systems, 2003, 33(2); S. 65–71.
- [BB04] Booth, A.; Brice A.: Why Evidence Based Information Practice? In: (Booth, A.; Brice, A., Hrsg.), Evidence-Based Practice for Information Professionals. A Handbook. Facet Publishing, London, 2004; S. 1-12.

- [BB 04a] Booth, A.; Brice A. (Hrsg.): Evidence-Based Practice for Information Professionals: A Handbook. Facet Publishing, London, 2004.
- [Co72] Cochrane, A. L.: Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services, Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1972.
- [Ef04] Efimova, L.: Discovering the Iceberg of Knowledge Work: A Weblog case (2004). Retrieved: 22.10.10 from <https://doc.telin.nl/dsweb/Get /Document-34786/>.
- [El97] Eldredge, J.: Evidence-Based Librarianship. In: Hypothesis, 1997, 11(3); S. 4–7.
- [Fi09] Finke, I.: Einführung von Wissensmanagement. In: (Mertins, K.; Seidel, H., Hrsg.): Wissensmanagement im Mittelstand, Springer, Berlin, Heidelberg, 2009; S. 23-32.
- [GH04] Groß, M.; Hülsbusch, W.: Weblogs und Wikis – eine neue Medienrevolution. In: Wissensmanagement, 2004, 8; S. 44–48.
- [Gu09] Gust von Loh, S.: Evidenzbasiertes Wissensmanagement. Gabler, Wiesbaden, 2009.
- [GSS08] Gust von Loh, S.; Stock, M.; Stock, W.G: Zwischen Theorie und Praxis: Evidenzbasiertes Wissensmanagement. In: Wissensmanagement, 2008, 3; S. 48–50.
- [Ka07] Kakizawa, Y.: In-house Use of Web 2.0: Enterprise 2.0. In: NEC Technical Journal, 2007, 2(2).
- [HV99] Hermesen, T.; Vopel, O.: Wissensmanagement – Warum so viele Projekte scheitern. In: Wirtschaft & Weiterbildung, 1999, 2; S. 50-56.
- [HP10] Heck, T.; Peters, I.: Implizite Digitale Soziale Netze als Basis für Expertenempfehlungssysteme. In: (Fähnrich, K.P.; Franczyk, B., Hrsg.), Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik (LNI P-175). Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, 2010; S. 613-618.
- [Pe09] Peters, I.: Folksonomies: Indexing and Retrieval in Web 2.0. Saur, De Gryuter, Berlin, 2009.
- [RV01] Reinmann-Rothmeier, G.; Vohle, F.: Was Schiedsrichter, Manager und Rotkäppchen gemeinsam haben: Mit Geschichten Wissen managen. In: Zeitschrift für Führung und Organisation, 2001, 5; S. 293–300.
- [Re00] Reynolds, S.: The Anatomy of Evidence-Based Practice: Principles and Methods. In: (Trinder, L.; Reynolds, S., Hrsg.): Evidence-Based Practice: A Critical Appraisal. Blackwell Science, Oxford, Malden MA, 2000; S. 17-34.
- [Rö04] Röhl, M.: Distributed KM-Improving Knowledge Workers Productivity and Organisational Knowledge Sharing with Weblog-based Personal Publishing (Paper presented to Blog Talk 2.0, The European Conference on Weblogs, 2004). Wien.
- [Ro06] Rousseau, D. M.: Is There Such a Thing As "Evidence-Based Management"? In: Academy of Management Review, 2006, 31(2); S. 256–269.
- [Tr00] Trinder, L.: Introduction: The Context of Evidence-Based Practice. In: (Trinder, L.; Reynolds, S., Hrsg.): Evidence-Based Practice: A Critical Appraisal. Blackwell Science, Oxford, Malden MA, 2000; S. 1-15.
- [SZ07] Schnitzer, T.; Zinnbauer, M.: Wikis und Blogs: Die Bottom-Up-Revolution im Wissensmanagement. In: Wissensmanagement, 2007, 5; S. 18–20.
- [Sc05] Schütt, P.: Blogs und Wikis: Mehr Mitarbeit wagen. In: Wissensmanagement, 2005, 7; S.14–16
- [Sc07] Schütt, P.: Blogs und Wikis im Praxiseinsatz. In: Wissensmanagement, 2007, 4; S.28–30.
- [TDS07] Tochtermann, K.; Dösinger, G.; Stocker, A.: Corporate Web 2.0 - eine Herausforderung für Unternehmen. In: Wissensmanagement, 2007, 4; 32–33.
- [We99] Wenger, E.: Communities of Practice. Cambridge University Press, New York, 1999.

Anwendung der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology zur Akzeptanzbestimmung von Web 2.0-Anwendungen in KMU-Netzwerken

Martina Peris, Markus Nüttgens

Universität Hamburg
Wirtschaftsinformatik
Max-Brauer-Allee 60
22765 Hamburg

[vorname].[nachname]@wiso.uni-hamburg.de

Abstract: In einem von zunehmender Komplexität und Globalisierung geprägten Markt sehen sich kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit neuen Herausforderungen konfrontiert. Hierzu zählen bspw. die Innovationsfähigkeit und Technologieexpertise. Im Zusammenschluss zu kooperierenden Netzwerken begegnen sie diesen Herausforderungen. Informations- und Kommunikationstechnologien sind dabei ein entscheidender Treiber, wobei neue Web 2.0-Technologien eine große Rolle spielen. In diesem Zusammenhang relevant ist die Evaluation der zu etablierenden Technologien und Anwendungen im Hinblick auf Akzeptanz und Benutzung. Ziel dieses Beitrages ist es daher, eine anerkannte Theorie, die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, in den Anwendungskontext zu adaptieren und anzupassen. Das im Ergebnis entstehende Modell kann künftigen empirischen Untersuchungen als Grundlage dienen.

1 Einleitung

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sind einem zunehmend intensiveren Wettbewerb mit komplexer werdenden Problemfeldern ausgesetzt. Dieser Umstand stellt sie vor immer neue Herausforderungen, denen sie vor allem mit der Entwicklung innovativer Lösungen begegnen müssen. In diesem Zusammenhang schließen sich Unternehmen zu Netzwerken zusammen, in denen sie kooperativ Wissen und Erfahrungen austauschen können [SC07]. Web 2.0-Anwendungen bieten als Kommunikations- und Kollaborationsinfrastruktur enorme Potentiale diesen Austausch zu unterstützen [De08][Wy08]. Damit diese Technologien zur Verbesserung von Prozessen und Produktivität beitragen, müssen sie von den Mitarbeitern in den Unternehmen akzeptiert und benutzt werden. Die Messung der Akzeptanz und Benutzung der implementierten Anwendungen spielt demzufolge in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle. Werden Mitarbeiter mit einer für sie im betrieblichen Alltag neuartigen Technologie konfrontiert, wird ihre Entscheidung wie und wann sie diese Technologie nutzen von vielerlei Faktoren beeinflusst. Daher wird

die Forschungsarbeit geleitet von der Forschungsfrage „*Welche Faktoren bestimmen die individuelle Nutzung von Web 2.0-Technologien in Netzwerken kleiner und mittlerer Unternehmen?*“.

Der vorliegende Beitrag befasst sich aufgrund dessen mit der Entwicklung eines Modells, welches die empirische Messung der Akzeptanz und Benutzung von Web 2.0-Technologien in Unternehmensnetzwerken kleiner und mittlerer Unternehmen zum Gegenstand hat. Es wird ein Artefakt in Form eines Modells entwickelt und anschließend im Hinblick auf eine Fallstudie diskutiert. Dazu werden zunächst im zweiten Abschnitt zugrundeliegende Begriffe und die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) erörtert. Darauf aufbauend werden die einzelnen Konstrukte der UTAUT in den Anwendungskontext adaptiert und operationalisiert. Dazu werden Hypothesen formuliert und Aussagen abgeleitet, die eine Erhebung von Daten zur Messung ermöglichen. In der anschließenden Fallstudie wird das Modell anhand eines Forschungsprojektes auf seine Eignung für die Umsetzung in den Kontext dieser Unternehmensnetzwerke evaluiert.

2 Begriffe und Konzepte

2.1 KMU und Unternehmensnetzwerke

Die Europäische Gemeinschaft definiert kleine und mittlere Unternehmen (KMU) seit dem 1. Januar 2005 anhand von drei Kriterien. Demnach sind dies Unternehmen, die weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigen und entweder einen Jahresumsatz von maximal 50 Mio. € oder eine Jahresbilanzsumme von maximal 43 Mio. € erzielen [Eu06]. Kleine und mittlere Unternehmen repräsentieren in der europäischen Union 99% des Unternehmensbestands, wobei sie 75 Mio. Arbeitsplätze stellen [Eu06]. KMUs agieren aufgrund ihrer Größe und Struktur sehr flexibel und gelten als eine der entscheidenden Quellen für Innovationen. KMUs verfügen in der Regel über ein flaches Leitungssystem, d.h. einen relativ geringen Anteil an Führungs- und Leitungskräften. Die geringe Distanz zwischen Unternehmensleitung und Mitarbeitern begünstigt eine hohe Identifikation mit dem Unternehmen und eine erhöhte Arbeitsmotivation. In den meisten Fällen sind KMUs Familienunternehmen, d.h. die Eigentums- und Leitungsrechte sind in der Person des Unternehmers vereint [In10]. Da das Unternehmen oft autokratisch geführt wird, werden Entscheidungsaufgaben oft ohne Mitarbeiterbeteiligung getroffen. Vorhandene Delegationspielräume werden häufig zu wenig genutzt [SC98].

Neben der Unternehmensstruktur als Erfolgsfaktor sind in den letzten Jahren vor allem Kooperationen in den Vordergrund gerückt. Bei Unternehmensnetzwerken handelt es sich um eine Organisationsform ökonomischer Aktivitäten, die formal selbständige, wirtschaftlich mehr oder weniger abhängige Unternehmen durch komplex-reziproke, eher kooperative als konkurrierende und relativ stabile Beziehungen miteinander verbindet [Sy92]. Durch diesen Zusammenschluss werden eine kollektive Effizienzsteigerungen und die Stärkung der individuellen Wettbewerbssituation erwartet.

2.2 Web 2.0 und Enterprise 2.0

Web 2.0 charakterisiert eine neue Entwicklungsstufe des Internet als „*business revolution in the computer industry caused by the move to the internet as platform*“ [OR06]. Die Inhalte des Internet werden dabei nicht nur passiv konsumiert, vielmehr ermöglichen Web 2.0-Technologien die aktive Kommunikation und Partizipation im Internet für den Austausch und die gemeinsame Entwicklung von Ideen [Mc06][OR05]. Web 2.0-Anwendungen unterstützen die kollektive Intelligenz, wobei die Netzwerkeffekte durch Nutzerbeteiligung der Schlüssel zum Erfolg sind [OR05].

Die Implementierung und Anwendung von Web 2.0-Technologien in einem unternehmensbezogenen Kontext wird als „Enterprise 2.0“ bezeichnet. Enterprise 2.0 bedeutet die unternehmensinterne oder unternehmensübergreifende Nutzung von Web 2.0-Technologien zum Zwecke des Austauschs mit anderen Partnern und Kunden [Mc06]. Im Mittelpunkt stehen neue Formen von Web 2.0-gestützter Kollaboration, die es den Mitarbeitern ermöglicht, sich kreativ an Unternehmensprozessen zu beteiligen. Neben den technischen Aspekten baut Enterprise 2.0 auf dem Organisationsprinzip der Selbstorganisation auf, das seinerseits den Abbau von Hierarchien zur Etablierung von Kreativität und Innovationen erfordert [SB08].

In KMUs ist eine klare Tendenz in Richtung einer intensiven Internetnutzung zu erkennen, jedoch bleibt die Anwendung von Web 2.0-Technologien eine Ausnahme. Das Internet wird dabei hauptsächlich zu Kommunikationszwecken per E-Mail oder aber zur Informationsrecherche verwendet. Das Potential des Einsatzes von Web 2.0-Technologien wird nicht hinreichend erkannt. Vielmehr verbindet eine Mehrheit der KMUs mit der Nutzung von Web 2.0 Risiken, wie etwa Datenmissbrauch oder gar Rufschädigung durch manipulierte Informationen. Nicht zuletzt aus diesem Grunde wird die unternehmensinterne Einführung von Web 2.0-Technologien mit Skepsis betrachtet [Ka10]. In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass die Herausforderungen für eine erfolgreiche Einführung und Nutzung von Web 2.0-Technologien in Unternehmen in erster Linie nicht ausschließlich technisch bedingt sind, sondern vielmehr auch von der Organisation und Unternehmenskultur bestimmt werden [Ra07].

Dieser Umstand kommt gerade KMUs und KMU-Netzwerken zugute, denn gerade die Möglichkeiten der aktiven Kommunikation und Partizipation sowie der Austausch und die gemeinsame Entwicklung von Ideen mittels Web 2.0-Anwendungen beinhalten insbesondere für KMUs aufgrund ihrer Eigenschaften und KMU-Netzwerke aufgrund ihres Zwecks enormes Potential. Flexibilität, flache Leitungssysteme und erhöhte Arbeitsmotivation ermöglichen die selbstorganisierte Beteiligung der Mitarbeiter und bilden somit die Quelle für Innovationen. Der Aufbau virtueller Gemeinschaften, die Pflege von sozialen Kontakten und die Verbreitung von Wissen innerhalb des Unternehmensnetzwerkes unterstützen die Stärkung der individuellen Wettbewerbssituation und tragen zu kollektiven Effizienzsteigerungen bei.

2.3 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

In der wissenschaftlichen Literatur wurde in der Vergangenheit eine Vielzahl an theoretischen Modellen vorgeschlagen, um ein Verständnis für die Einflussfaktoren der Akzeptanz von Informationstechnologien zu ermöglichen und damit einen Zugang zum individuellen Nutzungsverhalten zu erhalten (z.B. [Ch96][Da03][Ve00]). Venkatesh, Morris, Davis und Davis entwickelten 2003 basierend auf einer umfassenden Literaturanalyse zum Thema die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) [Ve03]. Sie ist Ergebnis einer Analyse und empirischen Vergleichs von 8 theoretischen Modellen für die Erklärung und Vorhersage des individuellen Nutzungsverhaltens. Vier Konstrukte werden dabei als bestimmende Faktoren für die Verhaltensabsicht und das Nutzungsverhalten herausgearbeitet: Performance Expectancy (Leistungserwartung), Effort Expectancy (Aufwandserwartung), Social Influence (Sozialer Einfluss), Facilitating Conditions (Unterstützende Bedingungen). Gender (Soziales Geschlecht), Age (Alter), Experience (Erfahrung) und Voluntariness of Use (Freiwilligkeit der Nutzung) moderieren den Einfluss der vier bestimmenden Faktoren:

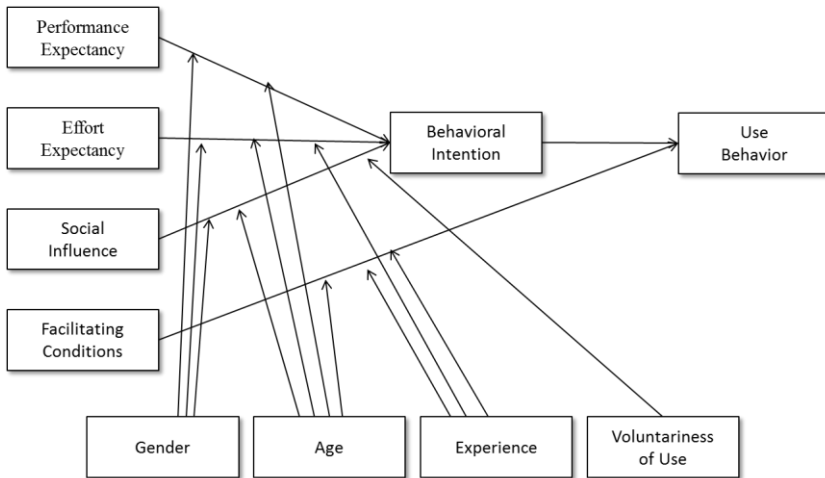


Abbildung 1: UTAUT nach Venkatesh et al. [Ve03]

Performance Expectancy (Leistungserwartung) wird definiert als “*the degree to which an individual believes that the use of the system will help achieve gains in job performance*”. Der Einfluss der Erwartung an die Leistung der Technologie auf die Verhaltensabsicht ist empirisch untersucht für Männer und jüngere Arbeitnehmer stärker [Ve03]. *Effort Expectancy* (Aufwandserwartung) wird definiert als “*the degree of ease associated with using the system*”. Der Einfluss der Erwartung an den Aufwand für die Nutzung der Technologie auf die Verhaltensabsicht ist empirisch untersucht für Frauen, ältere Arbeitnehmer und Arbeitnehmer mit eingeschränkter Erfahrung stärker [Ve03]. *Social Influence* (Sozialer Einfluss) wird definiert als “*the degree to which an individual perceives that important others believe he or she should use the system*”. Der Soziale Einfluss auf die Verhaltensabsicht ist empirisch untersucht für Frauen, ältere Arbeitnehmer, Arbeitnehmer mit geringerer Erfahrung und unter der Bedingung der

obligatorischen Verwendung stärker [Ve03]. *Facilitating Conditions* (Unterstützende Bedingungen) werden definiert als “*the degree to which the individual believes that organizational and technical infrastructure is available to support the use of the system*”. Der Einfluss der Unterstützenden Bedingungen auf die Nutzung ist empirisch untersucht für ältere Arbeitnehmer mit höherer Erfahrung stärker [Ve03]. Daneben wurde ein positiver Einfluss der Verhaltensabsicht auf die tatsächliche Nutzung empirisch bestätigt [Ve03]. Insgesamt präsentiert das UTAUT-Modell ein stärker komplettiertes Bild der Akzeptanzbestimmung als eines der acht individuellen Modelle in der Lage wäre. Daher wird es im vorliegenden Kontext als geeignetes Modell betrachtet und herangezogen.

3 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology für Web 2.0-Anwendungen in KMU-Netzwerken

Web 2.0-Anwendungen ermöglichen aufgrund ihrer Kommunikations- und Kollaborationsinfrastruktur Unternehmensnetzwerken einen kooperativen Austausch von Wissen und Erfahrungen sowie die gemeinsame Entwicklung von Ideen. Dabei spielt die Beteiligung der Nutzer, in diesem Fall der Mitarbeiter, eine wesentliche Rolle. Demzufolge müssen Akzeptanz und Benutzung implementierter Web 2.0-Anwendungen einer Messung zugänglich gemacht werden. Ein adäquates Instrument stellt in diesem Fall die modellbasierte Befragung dar. Hierzu wurde im vorangegangenen Abschnitt die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology vorgestellt. Zur Beantwortung der zugrundeliegenden Forschungsfrage, welche Faktoren die individuelle Nutzung von Web 2.0-Technologien in KMU-Netzwerken bestimmen, erscheint es auf den ersten Blick nicht angebracht, jedes der vorgestellten UTAUT-Konstrukte uneingeschränkt zu übernehmen. Im Folgenden werden daher die relevanten Konstrukte herausgearbeitet und operationalisiert. Da die Messung der Konstrukte anhand eines Fragebogens erfolgen können soll, werden neben den Hypothesen (H), welche aus den bisherigen Erkenntnissen in Bezug auf die Effektstärken und Einflüsse unterschiedlicher Moderatorausprägungen nach [Ve03] abgeleitet werden, auch die zugehörigen Aussagen (A) formuliert. Die Abfrage erfolgt jeweils anhand einer Likert-Skala mit den Optionen *sehr unzutreffend* (1), *unzutreffend* (2), *eher unzutreffend* (3), *weder noch* (4), *eher zutreffend* (5), *zutreffend* (6), *sehr zutreffend* (7), *weiß nicht*.

Dieses Instrumentarium soll Erkenntnisse bezüglich derjenigen Faktoren liefern, welche zur Akzeptanz und Nutzung von Web 2.0-Technologien in Zusammenschlüssen kleiner und mittlerer Unternehmen in besonderem Maße beitragen. Basierend auf diesem Verständnis für die Einflussfaktoren lassen sich Gestaltungshinweise ableiten, deren Berücksichtigung wiederum die Akzeptanz und Nutzung positiv beeinflussen können und somit zum erfolgreichen Einsatz derartiger Informationstechnologien einhergehend mit der Ausschöpfung der betriebswirtschaftlichen Potentiale beitragen.

3.1 Moderatorvariablen

Die notwendigen Moderatoren werden über Einstiegsfragen erhoben. Drei der vier Konstrukte werden im Ursprungsmodell vom *Sozialen Geschlecht* moderiert. Empirisch konnte bereits ein unterschiedlich starker Einfluss in Abhängigkeit der Ausprägung dieser Moderatorvariablen belegt werden [Ve03]. Mitarbeiter der in einem Netzwerk beteiligten KMUs lassen dies auch in Bezug auf die Nutzung von Web 2.0-Anwendungen erwarten. Zur Gewinnung entsprechender Erkenntnisse und Ableitung getrenntgeschlechtlicher Gestaltungshinweise erfolgt die Abfrage des Geschlechts in Form einer Einfachauswahl mit den Werten *Mann* und *Frau*. Das *Alter* moderiert im Ursprungsmodell den Einfluss aller 4 Konstrukte. Analog zum Sozialen Geschlecht wurde für diese Moderatorvariable ein unterschiedlich starker Einfluss in Abhängigkeit der Ausprägung belegt [Ve03]. In Erwartung einer altersabhängigen Akzeptanz und Nutzung von Web 2.0-Anwendungen im Unternehmensnetzwerk erfolgt die Abfrage des Alters in Form einer Einfachauswahl mit den Werten *bis 25*, *25-35 Jahre*, *36-45 Jahre*, *46-55 Jahre*, *56-65 Jahre*, *älter als 65 Jahre*. Auch die bisherige *Erfahrung* im Umgang mit Web 2.0-Anwendungen moderiert im Ursprungsmodell drei der vier Konstrukte. Die Abfrage erfolgt in Form von Fragen zur privaten und beruflichen Nutzung des Internets und ausgewählter Web 2.0-Anwendungen wie beispielsweise Blogs und Wikis. Entgegen dem Ursprungsmodell erschließt sich im vorliegenden Fall aufgrund der zu untersuchenden Informationstechnologie, dass die Nutzung der Web 2.0-Anwendungen im betrieblichen Alltag grundsätzlich auf freiwilliger Basis geschieht. Aufgrund dessen wird die Freiwilligkeit der Nutzung aus dem Modell ausgeklammert.

3.2 Performance Expectancy

Um zu bestimmen, inwiefern der einzelne Mitarbeiter glaubt, dass die Benutzung der in einem KMU-Netzwerk bereitgestellten Web 2.0-Anwendung ihn bei der Erreichung seiner Ziele im Zusammenhang mit seiner beruflichen Tätigkeit unterstützt und somit die Absicht das System zu nutzen beeinflusst, werden die aufgeführten Aussagen zur Bewertung gestellt, um folgende Hypothesen zu untersuchen:

H1a	Die Leistungserwartung beeinflusst die individuelle Verhaltensabsicht.
H1b	Der Einfluss der Leistungserwartung auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch das soziale Geschlecht des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für Männer stärker ist.
H1c	Der Einfluss der Leistungserwartung auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch das Alter des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für jüngere Arbeitnehmer stärker ist.
A1a	Ich fände Web 2.0-Anwendungen nützlich, um andere Unternehmen aus dem Netzwerk kennen zu lernen.
A1b	Ich fände Web 2.0-Anwendungen nützlich, um mich mit Mitarbeitern aus anderen Unternehmen des Netzwerkes zu vernetzen.
A1c	Ich fände Web 2.0-Anwendungen nützlich, um mich mit Mitarbeitern aus anderen Unternehmen des Netzwerkes zu aktuellen Problemen des Arbeitsalltags auszutauschen.

A1d	Ich fände Web 2.0-Anwendungen nützlich, um mit anderen Mitarbeitern über neue Ideen zu diskutieren.
A1e	Wenn ich Web 2.0-Anwendungen benutze, kann ich schneller Kontakt zu Mitarbeitern aus anderen KMU aufnehmen.
A1f	Wenn ich Web 2.0-Anwendungen benutze, finde ich schneller Experten aus anderen Unternehmen des Netzwerkes.
A1g	Die Benutzung der Web 2.0-Anwendungen unterstützt mich insgesamt bei meiner beruflichen Tätigkeit und erhöht somit meine Produktivität.

Tabelle 1: UTAUT-Konstrukt Leistungserwartung

3.3 Effort Expectancy

Um zu bestimmen, inwiefern der einzelne Mitarbeiter glaubt, dass die in einem KMU-Netzwerk bereitgestellte Web 2.0-Anwendung einfach zu verwenden ist und somit die Absicht das System zu nutzen beeinflusst, werden die aufgeführten Aussagen zur Bewertung gestellt, um folgende Hypothesen zu untersuchen:

H2a	Die Aufwandserwartung beeinflusst die individuelle Verhaltensabsicht.
H2b	Der Einfluss der Aufwandserwartung auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch das soziale Geschlecht des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für Frauen stärker ist.
H2c	Der Einfluss der Aufwandserwartung auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch das Alter des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für ältere Arbeitnehmer stärker ist.
H2d	Der Einfluss der Aufwandserwartung auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch die bisherige Erfahrung des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für Arbeitnehmer mit geringerer Erfahrung stärker ist.
A2a	Die Arbeit mit den Web 2.0-Anwendungen wäre für mich klar und verständlich.
A2b	Ich empfinde Web 2.0-Anwendungen als einfach zu benutzen.
A2c	Es ist leicht für mich, die Benutzung von Web 2.0-Anwendungen zu erlernen.

Tabelle 2: UTAUT-Konstrukt Aufwandserwartung

3.4 Social Influence

Um zu bestimmen, inwiefern der einzelne Mitarbeiter glaubt, dass wichtige Personen in seinem Umfeld annehmen, er oder sie würde die in einem KMU-Netzwerk bereitgestellte Web 2.0-Anwendung nutzen und somit die Absicht das System zu nutzen beeinflussen, werden die aufgeführten Aussagen zur Bewertung gestellt, um folgende Hypothesen zu untersuchen:

H3a	Der Soziale Einfluss beeinflusst die individuelle Verhaltensabsicht.
H3b	Der Soziale Einfluss auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch das soziale Geschlecht des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für Frauen stärker ist.
H3c	Der Soziale Einfluss auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch das Alter des

	Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für ältere Arbeitnehmer stärker ist.
H3d	Der Soziale Einfluss auf die Verhaltensabsicht wird moderiert durch die bisherige Erfahrung des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für Arbeitnehmer mit geringerer Erfahrung stärker ist.
A3a	Kollegen mit Einfluss auf mein Verhalten in der Firma sind der Meinung, dass ich die Web 2.0-Anwendungen nutzen sollte.
A3b	Kollegen, die mir wichtig sind, sind der Meinung, dass ich die Web 2.0-Anwendungen nutzen sollte.
A3c	Die Geschäftsleitung erlaubt die Nutzung der Web 2.0-Anwendungen.
A3d	Die Geschäftsleitung unterstützt die Nutzung der Web 2.0-Anwendungen.

Tabelle 3: UTAUT-Konstrukt Sozialer Einfluss

3.5 Facilitating Conditions

Um zu bestimmen, inwiefern der einzelne Mitarbeiter glaubt, dass vorhandene technische und organisationale Infrastrukturen in der Lage sind die Benutzung die in einem KMU-Netzwerk bereitgestellte Web-2.0 Anwendung zu unterstützen und somit die tatsächliche Nutzung der Web 2.0-Anwendungen beeinflussen, werden die aufgeführten Aussagen zur Bewertung gestellt, um folgende Hypothesen zu untersuchen:

H4a	Die Unterstützenden Bedingungen beeinflussen die tatsächliche individuelle Nutzung.
H4b	Der Einfluss der Unterstützenden Bedingungen auf die Nutzung wird moderiert durch das Alter des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für ältere Mitarbeiter stärker ist.
H4c	Der Einfluss der Unterstützenden Bedingungen auf die Nutzung wird moderiert durch die bisherige Erfahrung des Mitarbeiters, in der Form, dass der Effekt für Arbeitnehmer mit steigender Erfahrung stärker ist.
A4a	Ich verfüge über die notwendigen Ressourcen wie beispielsweise einen Computer mit Internetzugang, um die Web 2.0-Anwendungen benutzen zu können.
A4b	Ich verfüge über das notwendige Wissen, um die Web 2.0-Anwendungen benutzen zu können.
A4c	Die Web 2.0-Anwendungen sind nicht vergleichbar mit anderen Programmen, die ich während meiner täglichen Arbeit benutze.
A4d	Eine bestimmte Person oder Gruppe ist bei Problemen mit den Web 2.0-Anwendungen erreichbar, z.B. per Telefon, E-Mail oder persönlich.

Tabelle 4: UTAUT-Konstrukt Unterstützende Bedingungen

3.6 Behavioral Intention

Um zu bestimmen, inwiefern die Absicht der Nutzung der in einem KMU-Netzwerk bereitgestellten Web 2.0-Anwendungen einzelner Mitarbeiter die tatsächliche individuelle Nutzung der Web 2.0-Anwendung beeinflusst, werden die aufgeführten Aussagen zur Bewertung gestellt, um folgende Hypothese zu untersuchen:

H5a	Die Verhaltensabsicht beeinflusst die tatsächliche individuelle Nutzung.
A5a	Ich beabsichtige, die Web 2.0-Anwendungen in den nächsten 2 Monaten zu nutzen.
A5b	Ich gehe davon aus, dass ich die Web 2.0-Anwendungen in den nächsten 2 Monaten nutze.
A5c	Ich plane, die Web 2.0-Anwendungen in den nächsten 2 Monaten zu benutzen.

Tabelle 5: UTAUT-Konstrukt Nutzungsabsicht

3.7 Fallstudie

In diesem Abschnitt wird das entwickelte Modell auf seine Fähigkeit zur praxisnahen Umsetzung untersucht. Dazu dient ein BMBF-gefördertes Forschungsprojekt, welches als Verbundvorhaben in Kooperation mit mehreren Partnern interdisziplinär durchgeführt wird. Ziel des Projektes ist die Untersuchung neuer Möglichkeiten der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit, um Probleme der modernen Arbeitswelt innovativ im Verbund zu lösen. Web 2.0-Technologien sollen die dafür nötige Infrastruktur bereitstellen. Praxispartner ist ein regional agierendes Unternehmensnetzwerk in Deutschland, dem über 100 KMUs unterschiedlichster Branchen und Größe mit insgesamt circa 8.000 Beschäftigten angehören. Ziel des Netzwerkes ist die interne und marktbezogene Zusammenarbeit von Mitgliedsunternehmen und darüber hinaus die Entwicklung eines innovativen regionalen Klimas zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts.

Im Rahmen des Projektes werden prototypisch Web 2.0-Anwendungen in Form von Netzwerken, Diskussionsforen, Schwarzen Brettern, Wikis und Aufgabenlisten implementiert und eingeführt. In diesem Zusammenhang relevant ist die Evaluation der Technologien und Anwendungen im Hinblick auf Akzeptanz und Benutzung. Die im vorliegenden Beitrag entwickelten Konstrukte sollen in der Lage sein die Einstellung gegenüber den Anwendungen und damit der Nutzung der Systeme messen. Die Beschäftigten der Netzwerkunternehmen sind unterschiedlichen Geschlechts, unterschiedlichen Alters und üben verschiedene Berufe aus. Daneben wird eine unterschiedliche Affinität in Bezug auf die Benutzung von Informationssystemen allgemein und Internet-Anwendungen im Speziellen angenommen. Die Berücksichtigung der Moderatorvariablen Geschlecht, Alter und Erfahrung als Moderatoren erlaubt dabei eine differenzierte Analyse der Nutzungsabsichten sowie des tatsächlichen Nutzerverhaltens. Insbesondere in Bezug auf die beiden Konstrukte Leistungserwartung und Aufwandserwartung kommt dies zum Tragen. Die Mitarbeiter innerhalb der einzelnen Netzwerkunternehmen werden die Web 2.0-Anwendungen nur nutzen, wenn sie ihnen Nutzen bringen und einfach zu bedienen bzw. erlernen sind.

4 Ausblick

Aus der Analyse der mittels des im Rahmen dieses Beitrages entwickelten modellgestützten Fragebogens erhobene Daten lassen sich wertvolle Gestaltungshinweise für die Web 2.0-Anwendungen in Netzwerken kleiner und mittlerer Unternehmen ableiten. Deren Berücksichtigung im Rahmen der Implementierung führt zu höherer Akzeptanz unter den Mitarbeitern und damit zu einer stärkeren Nutzung verbunden mit höherer Produktivität. Die empirische Validierung der Konstrukte sowie die kritische Reflexion und Feinjustierung des theoretischen Modells bilden den Kern weiterer Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet.

Literaturverzeichnis

- [Ch96] Chau, P.Y.K.: An empirical assessment of a modified technology acceptance model. In: Journal of Management Information Systems, 13 (2), S. 185-204.
- [Da03] Davis, F.D.: Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. In: MIS Quarterly 13 (3), S. 319-340.
- [De08] De Saulles, M.: SMEs and the Web - Executive Summary, University of Brighton, 2008.
- [Eu06] Europäische Gemeinschaften: Die neue KMU-Definition, Benutzerhandbuch und Mustererklärung, 2006.
- [In10] Institut für Mittelstandsforschung: Definition Familienunternehmen im engeren Sinn, <http://www.ifm-bonn.org/index.php?id=68>, Abruf 20.05.2010.
- [Ka10] Kautz, K.: Participatory Design Activities and Agile Software Development. In: J. Pries-Heje et al. (Hrsg.) IS Design Science Research, 2010, IFIP AICT 318, S. 303-316.
- [Mc06] McAfee, A.P.: Enterprise 2.0: The Drawn of Emergent Collaboration. In Sloan Management Review, 2006, 47, 3, S. 21-28.
- [OR05] O'Reilly, T.: What Is Web 2.0? Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, in <http://www.oreilly.de/artikel/web20.html>, 2005, Abruf 20.05.2010.
- [OR06] O'Reilly, T.: Web 2.0 Compact Definition: Trying Again, in <http://radar.oreilly.com/archives/2006/12/web-20-compact.html>, 2006, Abruf 20.05.2010.
- [Ra07] Raabe, A.: Social Software im Unternehmen: Wikis und Weblogs für Wissensmanagement und Kommunikation, VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 2007.
- [SC07] Street, C. T.; Cameron A. F.: External Relationships and the Small Business: A Review of Small Business Alliance and Network Research, Journal of Small Business Management, 2007, 45, 2, S. 239-266.
- [SC98] Sattes, I.; Conrad, H.: Erfolg in kleinen und mittleren Unternehmen: Ein Leitfaden für die Führung und Organisation in KMU. vdf Hochschulverlag AG, 1998.
- [SB08] Stamer, S.; Baier, T.: Enterprise 2.0: Mit Selbstorganisation zu mehr Effizienz und Kreativität. In Computer und Arbeit, 2008, 8-9, S. 19-23.
- [Sy92] Sydow, J.: Strategische Netzwerke. Gabler Wiesbaden, 1992.
- [Ve00] Venkatesh, V.; Davis, F.D.: A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. In: Management Science, 2000, 46 (2), S. 186-204.
- [Ve03] Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G. B.; Davis, F. D.: User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View. In: MIS Quarterly, 27, 3; S. 425-478.
- [Wy08] Wyllie, D.: Blogs, Wikis, Social Networks - Warum der Mittelstand Web 2.0 braucht, http://www.computer-woche.de/knowledge_center/mittelstands_it/1866746/, 2008, Abruf Januar 2009.

Unterstützung des Wissensreifungsprozesses durch Einsatz von Web 2.0 in Unternehmen

Nicolas Weber¹², Gerhard Frühstück³, Tobias Ley²⁴

¹TU-Graz
Institut für
Wissensmanagement
Inffeldgasse 21a
8010 Graz,
Austria

²Know-Center
GmbH
Inffeldgasse 21a
8010 Graz,
Austria

³Concept Data Systems
GmbH
Franz-Riepl-Gasse 29
8020 Graz,
Austria

⁴University of Graz
Department of
Psychology
Universitätsplatz 2 / III
A-8010 Graz,
Austria

Abstract: In Unternehmen ist die Dokumentation von anfallendem Wissen meist ein langwieriger Prozess, an dem viele Personen beteiligt sind. Dieser Prozess, bzw. die unterschiedlichen Phasen von den ersten Ideen und Gesprächsnotizen, über verschiedene Dokumentversionen hin zur finalen Version, wird als Wissensreifung bezeichnet. Ziel eines Unternehmens ist es, diesen Prozess möglichst effizient, zum Beispiel durch geeignete technologische Unterstützung, zu gestalten. Im Internet werden Web 2.0. Tools genutzt um Wissensentstehung, Weitergabe und Nutzung, d.h. Wissensreifung kollaborativ zu unterstützen. Dieser Beitrag illustriert an einem Fallbeispiel, wie diese Funktionalität auf ein Unternehmen übertragen werden kann. Dafür wurde ein semantisches Media Wiki unter Berücksichtigung der Anforderungen des Unternehmens entsprechend den Phasen der Wissensreifung adaptiert, eingeführt und über zwei Jahre hinweg evaluiert.

1 Einleitung

Wissen ist ein bedeutendes Wirtschaftsgut in Unternehmen. Dabei ist es jedoch nicht statisch, sondern entwickelt sich über die Zeit weiter. Diese Entwicklung, zum Beispiel von einer handgeschriebenen Notiz hin zu einem Schulungshandbuch, wird als Wissensreifung bezeichnet. Unternehmen können die einzelnen Phasen des Wissensreifungsprozess effizienter gestalten, indem sie diesen aktiv z.B. durch geeignete Technologie unterstützen. Hierbei spielen zwei Faktoren eine wichtige Rolle: Erstens, Wissen muss strukturiert und formalisiert werden um es auffindbar und in verschiedenen Kontexten nutzbar zu machen. Zweitens, die Einbeziehung der Community unterstützt die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses von Inhalten und ermöglicht die kollaborative Weiterentwicklung von Ressourcen. Die Entwicklung des Internets zeigt, dass Web 2.0 Anwendungen gerade diese Faktoren unterstützen.

Das Hinzufügen von Metadaten wie Tags oder semantischen Relationen erlaubt eine Strukturierung und Formalisierung von Inhalten, wodurch Informationen leichter auffindbar werden [YMZ08]. Filtermechanismen, die auf Userbewertungen und Nutzungsverhalten basieren, verbessern die Qualität der Suchergebnisse. Der Einsatz von Systemen wie z.B. Wikis, ermöglicht Kollaboration durch Einbeziehen der Nutzer bei der Erstellung von Inhalten. Auch wenn sich an der Technologie nicht viel verändert hat, so hat das Web 2.0 den Umgang mit Wissen verändert; Informationskonsumenten werden zu Informationsproduzenten. Diese Vorteile machen Web2.0 Funktionalitäten auch für Unternehmen interessant [BM07] [BGT08]. Richtig angewendet, können Phänomene aus dem Web, wie die kollaborative Entwicklung, die Weitergabe, die Nutzung und damit die Reifung von Wissen auch in Unternehmen unterstützt werden [St10].

Die in dieser Arbeit beschriebene Studie zeigt ein Beispiel, wie bestehende Web2.0 Technologien adaptiert werden können, um Wissensreifung in Unternehmen zu unterstützen. Ziel war es, in Zusammenarbeit mit einer Softwarefirma ein Informationssystem zu entwickeln und anzupassen, um dieses als Dokumentationswerkzeug und Wissensbasis für Kunden und Mitarbeiter nutzbar zu machen. Im Vordergrund steht vor allem, Nutzer und Nutzerinnen bei der Entwicklung von qualitativ hochwertigen Inhalten zu unterstützen. Basis des Informationssystems ist ein Semantic MediaWiki, das sowohl an die Anforderungen des Unternehmens, als auch an die des Wissensreifungsprozesses angepasst wurde. Die folgenden Kapitel beschreiben die Phasen der Anforderungsanalyse, das resultierende System und dessen Evaluation.

2 Wissensreifung durch Web2.0 Technologie

Grundsätzlich stellt sich die Frage welches Ziel Unternehmen mit der Anwendung von Web2.0 Technologie verfolgen. Das in der Studie mitwirkende Unternehmen ist im Bereich Softwareentwicklung tätig. Derzeit werden ca. 20 Mitarbeiter beschäftigt. Trotz der geringen Größe, ist das Unternehmen international marktführend für bestimmte Spezialanwendungen. Gerade in KMUs stellt sich das Problem, dass Wissen an vielen verschiedenen Orten und Systemen dokumentiert wird. Da jedoch Ressourcen wie Dokumente meist aus vorhandenem Wissen erstellt werden, stellt dies einen problematischen Systembruch dar. Daher war eine Anforderung an das zu entwickelnde System eine gemeinsame Wissensbasis für ein bestimmtes Softwareprodukt zu erstellen, das von Kunden und Mitarbeitern gleichermaßen genutzt wird.

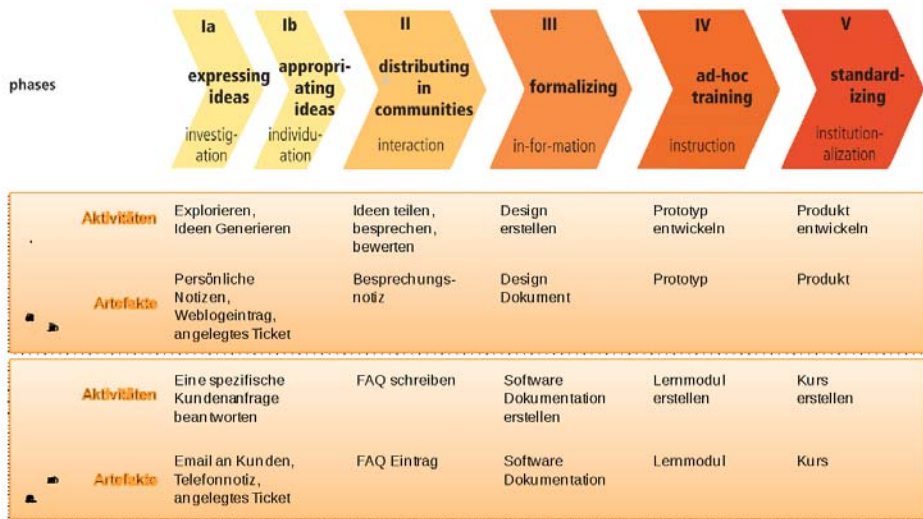


Abbildung 1 Phasen und Artefakte des Wissensreifungsprozesses

Ziel der hier vorgestellten Studie war es, in der gemeinsamen Wissensbasis den Wissensreifungsprozess [SC05] möglichst aktiv zu unterstützen. Hierbei liegt der Fokus auf zwei wissensintensiven Prozessen; der Entwicklung von Software auf der einen Seite und der Dokumentation des Entwicklungsprozesses auf der anderen. Der Wissensreifungsprozess beschreibt verschiedene, teilweise aufeinander aufbauende Phasen [MS07], die während der Erfüllung einer Aufgabe durchlaufen werden (vgl. Abbildung 1). Das vorgestellte Informationssystem wird als Tool angesehen, das die Stakeholder bei der Wissensarbeit unterstützt. Eine wichtige Anforderung dabei ist die Unterstützung bei Übergängen zwischen den Phasen. Wissensreifung bedeutet auch, dass die Ressourcen, in denen das Wissen enthalten ist, wiederverwendet und weiterentwickelt werden. Daher ist auch die Bereitstellung von geeigneten Ressourcen ein wichtiger Beitrag zur Wissensreifung.

Wie Abbildung 1 zeigt, werden, zum Beispiel, in der ersten Phase Kundenanfragen aufgenommen. Die Dokumentation dieser Anfragen bedeutet eine Bereitstellung von Wissen. Die nächste Phase beinhaltet das Erstellen von FAQs (Frequently Asked Questions). Im Sinne der Wissensreifung ist es hier natürlich sinnvoll die FAQs als Abstraktion der Kundenanfragen zu sehen und daher bei der Erstellung auf diesen aufzubauen. Ein System könnte den Wissensreifungsprozess aktiv unterstützen, indem es Benutzer beim Übergang zwischen Kundenanfragen und FAQs behilflich ist. Dazu könnten Kundenanfragen zu gleichen Themen gruppiert werden oder besonders häufig gestellte Kundenanfragen angezeigt werden. Um eine Unterstützung über den gesamten Wissensreifungsprozess bieten zu können, muss dieser auch komplett im Informationssystem abgebildet sein [BS07]. Der in dieser Studie beschriebene Semantic MediaWiki- Ansatz versucht daher von der Annahme der Kundenanforderung über die Erstellung von Softwaredokumentation bis hin zur Bereitstellung von Trainingsunterlagen den gesamten Prozess abzudecken [WSL09].

3 Anforderungen

Die Anforderungsanalyse hat auf der einen Seite das Ziel Situationen zu identifizieren in denen Unterstützung sinnvoll ist; auf der anderen Seite sollen Anforderungen an ein System gefunden werden, das diese Unterstützung bietet.

Ziel der ersten Phase der Anforderungsanalyse war es, Situationen zu identifizieren in denen eine Dokumentation von Informationen sinnvoll ist. Dazu wurden Prozesse im Unternehmen dokumentiert und analysiert. Folgende Situationen wurden identifiziert:

- Gruppenbesprechung (meeting minutes)
- Face-to-face meeting
- Angebotserstellung
- Software Dokumentation (Handbuch)
- Dokumentation von Testprozeduren
- Kundensupport (software requirement, trouble ticket)
- Erstellung von Leitfäden (Software tutorials)
- Erstellung von Training-/Unterrichtsmaterial

Tabelle 1 Anforderungen als Ergebnis der Anforderungsanalyse

Online Access	Wiki
Open Source	
Easily Extendable	
Multi Language Support	
WYSIWYG Editor	
Embedded Multimedia (Video, Audio)	
Upload Documents	
Group-based presentation	
Article/Document recommendation	Extension
System logs for Usage Analysis	
Version Control	
Access Control	
Email Connector	External
Trouble Ticket System Connector	
Wiki Learn Environment	

Tabelle 1 zeigt die einzelnen Anforderungen, die während der Anforderungsanalyse gesammelt wurden. Diese Anforderungen wurden durch die Analyse der zuvor gesammelten Situationen gefunden. Ein Teil dieser Anforderungen konnte durch die Auswahl des Systems bereits erfüllt werden. Basierend auf den Anforderungen wurde als Basis ein Semantic MediaWiki ausgewählt. Durch Konfiguration und bereits bestehende Erweiterungen, konnten Anforderungen wie Mehrsprachigkeit, das Einbetten von Multimedia und Dokumentenupload bereits erfüllt werden.

Die zweite Gruppe von Anforderungen wurde durch eigene Entwicklungen und Erweiterungen des Wikis erfüllt. Dies beinhaltet zum Beispiel die Zugriffskontrolle und das Eventlogging. Die dritte Gruppe von Anforderungen sind Funktionen, die über die Grenzen des Systems hinaus gehen. Konkret bedeutet das die Anbindung des Wikis an andere Systeme. Besondere Anforderungen waren hier die Anbindung an den Mailserver und das bestehende Ticketsystem.

4 System

Basierend auf den Anforderungen des Unternehmenspartners wurde ein System ausgewählt, das bereits möglichst viele Anforderungen abdeckt. Daher fiel die Wahl auf ein Semantic MediaWiki. Bei diesem System werden die bekannten MediaWiki-Funktionen (Wikipedia) durch zusätzliche Funktionen erweitert. Dies betrifft hauptsächlich die Möglichkeit Metadaten zu Artikeln hinzuzufügen und dadurch intelligente Suchmechanismen zu ermöglichen. Eine weitere wichtige Rolle in Unternehmensanwendungen spielt die Zugriffskontrolle. Anders als im klassischen Wiki ist es hier nicht erwünscht, dass alle Nutzer Änderungen vornehmen können. Bestimmte Artikel sollen nur intern verfügbar sein, andere sollen auch für Kunden zugänglich sein. Zusätzlich sollen Kunden auch untereinander nicht die Inhalte eines anderen Kunden einsehen können. Mehr noch sollen Kunden nicht mal sehen können für welche anderen Kunden Inhalte im Wiki bereit gestellt werden. Dies spielt eine wichtige Rolle bei der Filterung von Suchergebnissen und semantischen Abfragen. Im Folgenden werden beispielhaft einige der Erweiterungen, die im Rahmen dieses Projekts entstanden sind und relevant für die Unterstützung von Wissensreifung sind, näher beschrieben.

Ein Ziel der Entwicklung war es, Informationen die für den Wissensreifungsprozess maßgeblich sind in einem System verfügbar zu haben. Daher wurden existierende Systeme an das Semantic MediaWiki angebunden. Ein Beispiel hierfür ist das Trouble Ticket System. Dieses System wird dazu genutzt Supportanfragen der Kunden zu dokumentieren und zu verwalten. Die Anbindung des Systems erlaubt es Tickets zwischen Wiki-system und Ticket-system auszutauschen und so Tickets im Wiki sichtbar zu machen. Auf diese Weise können Kunden den Status ihres Tickets überwachen und Lösungen ihres Problems direkt im Wiki sehen. Metadaten erlauben es Inhalte zu Filtern und mit Hilfe der semantischen Strukturen gezielt nach Tickets zu suchen (z.B. „Zeig mir alle offenen Tickets eines Kunden die bis zum erledigt sein müssen“). In Sinne des Wissensreifungsprozess können dadurch Kundenanforderungen im Wiki sowohl dazu genutzt werden Handbuchinhalte zu verbessern, als auch Änderungen am Softwareprodukt vorzunehmen.

Ein weiteres System, dessen Anbindung wichtig für die Nutzung und Akzeptanz des Wikis ist, ist das E-Mail-System. Das Wiki ist ein kommunikativ einseitiges Medium. Das bedeutet, der Benutzer muss aktiv auf das Wiki-System zugreifen, um Informationen zu erhalten. Da sich allerdings Informationen im Wiki ständig ändern, müsste der Benutzer permanent im Wiki nachsehen, ob neue Informationen für ihn enthalten sind. Gerade im Falle von Softwaredokumentation und dem Lösen von Supportanfragen ist es aber notwendig, dass Nutzer über Änderungen, die sie betreffen, informiert werden. Dies ist zwar mit einer Standard MediaWiki Installation auch möglich, jedoch muss der Benutzer hier aktiv Seiten auswählen bei deren Änderung er informiert wird. Durch die Zuteilung von Inhalten zu bestimmten Nutzergruppen und die automatische E-Mail Benachrichtigung wird dies umgangen. Dadurch wird der Benutzer automatisch benachrichtigt, wenn der Status eines seiner Tickets von „offen“ auf „erledigt“ gesetzt wird oder ein anderer Benutzer das Ticket kommentiert.

Eine weitere Funktionalität, die in vielen Web2.0 Inhalten vorhanden ist, ist die Bewertung der Inhalte durch die Benutzer/innen. Dies dient auf der einen Seite der Qualitätssicherung, auf der anderen Seite wird eine Sortierung von Suchergebnissen auf Basis von Userbewertungen ermöglicht. Die Unterstützung von Wissensreifung bedeutet auch, dass qualitativ schlechtere Inhalte identifiziert und verbessert werden.

Wichtig ist hierbei, dass dies nur auf Inhalte zutrifft, auf die auch regelmäßig zugegriffen wird. Ein Artikel, der nicht gelesen wird, muss nicht adaptiert werden. Dazu wurde zu jeder Wiki-seite ein Ratingmechanismus hinzugefügt, mit dessen Hilfe der Leser den Inhalt der Seite bewerten kann. Der Ratingmechanismus bietet Nutzer/innen zwei Optionen. Daumen nach oben bedeutet, dass der Inhalt nützlich war und für andere Benutzer weiterempfohlen wird, Daumen nach unten bedeutet, dass der Inhalt nicht den Anforderungen der Benutzer entsprach. Die Auswertung der Ratings wird zur Verbesserung der Inhalte verwendet. Zusätzlich ist geplant, den Benutzern nützliche Seiten basierend auf den Userbewertungen zu empfehlen.

5 Evaluation

Ein Ziel dieser Arbeit ist es, Wissensreife im Unternehmen mit einem Wiki zu unterstützen und dadurch aktive Unterstützung zur qualitativen Verbesserung von Wikiartikeln zu ermöglichen. Dies setzt natürlich voraus, dass die Inhalte des Wikis einen Reifeprozess durchlaufen. Die Studie basiert auf der Annahme, dass Artikel im Wiki zuerst einmal nur stichpunktartig (*Note*) mit einer niedrigen Qualität erstellt werden. Daraus werden erste Versionen der Artikel erstellt (*Draft*). Aus den Draft-Artikeln entstehen weitere verbesserte Versionen der Artikel, die aber noch verbessert werden können/sollen. Nach einigen Verbesserungen hat der Artikel irgendwann eine Qualität erreicht, die den Ansprüchen der Benutzer genügt (*Final Version*). Um die Änderungen des Status von Artikel beobachten zu können, wurde der Editor zum Speichern und Verändern von Artikeln um Auswahlfelder für den Artikelstatus erweitert. Beim Speichern eines geänderten oder neu angelegten Artikels wurde der Benutzer aufgefordert den Status des soeben geänderten Artikels anzugeben. Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Artikelstatus kann der Benutzer zwei weitere Status auswählen. Der Status *Ticket* bezeichnet Artikel, die aus dem Troubleshooting-System importiert wurden. Desweiteren haben Artikel, die ausschließlich der Navigation dienen einen gesonderten Status, da sie meist aus Links zu anderen Artikeln bestehen und daher wie die Tickets besonders behandelt werden.

The image shows a screenshot of a web form titled "Please select document type:". Below the title, there are six radio buttons with labels: "Note", "Draft", "Needs Revision", "Final Version", "Navigation", and "Ticket". Below the radio buttons is a text input field labeled "Summary:". Below the summary field, there are two checkboxes: "This is a minor edit" and "Watch this page". At the bottom of the form, there are four buttons: "Save page", "Show preview", "Show changes", and "Cancel". To the right of the "Cancel" button, there is a link "Editing help (opens in new window)".

Abbildung 2 Statusauswahl im Wiki-Editor

Die Studie wurde über einen Zeitraum von 2 Jahren durchgeführt, in diesem Zeitraum wurden 2350 Artikel erstellt. Im Durchschnitt werden 1750 Seiten pro Monat von den Benutzern geöffnet. Von den 2350 Seiten existieren 6840 Revisionen, wovon 2681 mit einem Artikelstatus annotiert sind. Um die Änderung des Artikelstatus zu beurteilen zu können wurden die Revisionen in zwei Gruppen geteilt. Eine Gruppe mit allen Revisionen aus dem ersten Jahr und eine Gruppe mit allen Revisionen aus dem zweiten Jahr.

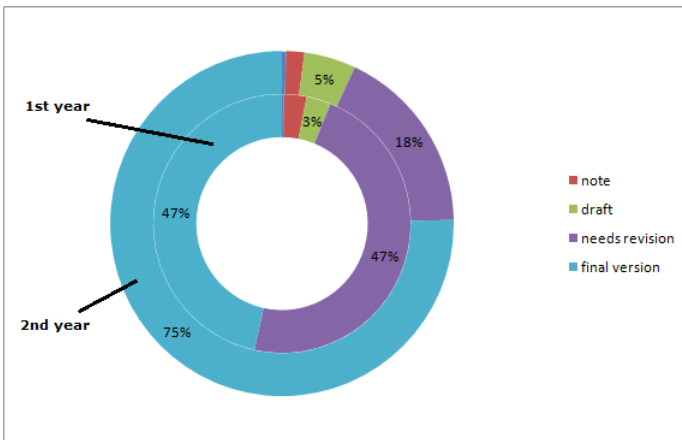


Abbildung 3 Verteilung der Artikeltypen über den Testzeitraum

Die Verteilung der Artikelstatus im zweiten Jahr zeigt, dass 75% der Artikel den Status Final Version erreicht haben. Im ersten Jahr beträgt der Anteil der Artikel mit diesem Status nur 47%. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das Wiki auch in der zweiten Phase des Testzeitraums gewachsen ist, müssen Artikel mit dem Status *Draft* und *Needs Revision* in diesem Zeitraum den Status *Final Version* erreicht haben.

Die durchschnittliche Rate der Revisionen die pro Jahr in ihrem Status verbessert wurden blieb relativ konstant bei ca. 240 Dokumenten/Jahr. Außerdem wurden im ersten Jahr 17 und im zweiten Jahr 27 Dokumente in ihrem Status zurückgestuft. Meistens wurden die Dokumente von *Final Version* auf *Needs Revision* zurückgesetzt.

Dieses Ergebnis zeigt, dass eine qualitative Verbesserung der Artikel über einen Zeitraum stattfindet. Die sehr niedrige Anzahl an Artikeln, die mit den Status *Note* und *Draft* annotiert wurden, zeigt, dass das Wiki hauptsächlich genutzt wird um Informationen bereitzustellen, die schon einen gewissen Reifegrad erreicht haben. Desweiteren ist aufgefallen, dass Artikel, die den Status *Final Version* besitzen, auch wieder zurückgestuft werden können. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass die Domäne, die ein Artikel beschreibt, zum Beispiel ein User-Interface, sich geändert hat und daher auch der Artikel angepasst werden muss. Ein weiterer Grund könnten geänderte Qualitätsansprüche sein.

6 Zusammenfassung

Die in dieser Arbeit beschriebene Studie hat gezeigt, dass die Nutzung von Web2.0 Funktionalitäten zur Unterstützung von Wissensreifung in Unternehmen beitragen kann, aber sich bestehende Systeme nicht ohne weiteres im Unternehmenskontext anwenden lassen. Web 2.0 Funktionalitäten müssen an die bestehenden Prozesse angepasst und in die Systemlandschaft eingefügt werden. Daher spielen bei der Entscheidung welche Änderungen bzw. Erweiterungen eines Systems nötig sind, individuelle Anforderungen eine große Rolle. In dieser Arbeit wurde ein konkreter Anwendungsfall mit dem Ziel Wissensreifung mit Web2.0 Technologien zu unterstützen, beschrieben. Die Auswahl des Semantic Mediawikis und dessen Erweiterung beruht auf einer detaillierten Anforderungsanalyse. Durch die Anpassung des Systems an die Anforderungen im Unternehmen werden Web 2.0 Technologien für den Prozess der Wissensreifung verfügbar gemacht.

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. This work has been partially funded by the European Commission as part of the MATURE IP (grant no. 216346) within the 7th Framework Programme of IST

Literaturverzeichnis

- [BGT08] Back, A.; Gronau, N.; Tochermann, K.: Web 2.0 in der Unternehmenspraxis. Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software, Oldenburg, 2008
- [BM07] Bughin, J., & Manyika, J. (2007). How businesses are using Web 2.0: A McKinsey global survey. McKinsey Quarterly Web Exclusive. McKinsey and Company. Retrieved from <http://www.citeulike.org/user/te-ix-te/article/3099060>.
- [BS07] Simone Braun, Andreas Schmidt, Wikis as a Technology Fostering Knowledge Maturing: What we can learn from Wikipedia, In: 7th International Conference on Knowledge Management (IKNOW '07), Special Track on Integrating Working and Learning in Business (IWL), 2007
- [MS07] Maier R., Schmidt A. (2007). Characterizing Knowledge Maturing: A Conceptual Process Model for Integrating E-Learning and Knowledge Management. Norbert Gronau (eds.): 4th Conference Professional Knowledge Management - Experiences and Visions (WM '07), Potsdam, GITO, 2007, pp. 325-334
- [Sc05] Schmidt, A. (2005). Knowledge Maturing and the Continuity of Context as a Unifying Concept for Knowledge Management and E-Learning. Proceedings of I-KNOW 05, Graz, Austria, 2005.
- [ST10] Stocker, Alexander; Tochermann, Klaus (2010): Wissenstransfer mit Wikis und Weblogs. Fallstudien zum erfolgreichen Einsatz von Web 2.0 im Unternehmen, Gabler-Verlag, 2010.
- [WSL09] Weber, N., Schoefegger, K., Ley, T., Lindstaedt, S. N., Bimrose, J., Brown, A., Barnes, S. (2009): Knowledge Maturing in the Semantic MediaWiki: A design study in career guidance, Cress, U., Dimitrova, V., Specht, M.: Lecture Notes in Computer Science 5794, 700-705, Springer
- [YMZ08] Yates, R. B., Mika, P., & Zaragoza, H. (2008). Search , Web 2 . 0 , and the Semantic Web. IEEE Intelligent Systems, 01/2008, Volume 23, Issue 1, p.80-82, (2008).

eHR-KM

**1st International Workshop on
Knowledge Management and e-Human Resources Practices
for Innovation**

eHR-KM - First International Workshop on Knowledge Management and e-Human Resources Practices for Innovation

Paolo Ceravolo, Ernesto Damiani

Department of Information Technology
Università degli Studi di Milano
via Bramante 65
26013 Crema
paolo.ceravolo@unimi.it
ernesto.damiani@unimi.it

1 Introduction

It is widely recognized that knowledge management (KM) can provide an organization with the capability to understand customers' needs, effectively extract new ideas from suppliers and customers alike, and turn them into innovative products and services. Human resource management (HRM) plays an equal, if not more important, role in building and sharing the right set of employee competencies that help organizations to successfully compete. In many organizations, HR executives and KM experts have found that developing an IT infrastructure that allows the free exchange of employee experience and expertise has increased the company's competitiveness. Many companies are now aware that timely capturing their employees collective knowledge is the only way to preserve their investments in human capital. As a result, some of them have invested to develop a corporate culture of sharing knowledge and experience, capable of convincing employees to share their expertise.

However, how to enable synergy between KM and HRM to foster open innovation is still a relatively new issue. Traditionally, innovation has been seen as the responsibility of a R&D team or of a business unit. Recent experience has shown that innovation is largely dependent on creative individuals working in an environment that spans multiple organizations and includes, beyond regular employees, consultants and suppliers. Knowledge-supported HR can play a key role in attracting and keeping the most innovative people and partners, creating a culture that supports innovation.

This workshop objective is twofold. The first goal is to provide a forum to discuss theoretical models and practical evidence on the effectiveness of knowledge-supported human resource (HR) management. The second goal is to investigate the connection between the implementation of knowledge-supported HR and the degree of open and employee-driven innovation achieved by organizations.

2 Presented Papers

Interfaces between Human Resource Management and Knowledge Work Practices

Ronald Maier, Gabriela Waldhart, Valerio Bellandi, Fulvio Frati, Janez Hrastnik and Isabella

Knowledge work has changed substantially in practice, partly due to using advanced information and communication technologies. Knowledge workers are increasingly self-organized and learn mostly informally on the work place. These changes have relevant implications for human resource management. Based on data that was collected in 11 semi-structured interviews with key people in two companies, four current knowledge work practices in the domains of competence management, knowledge management and innovation management are richly described. These practices are then analyzed with respect to highlighting and characterising potential interfaces to human resource management.

CR2S: Competency Roadmap to Strategy

Paolo Ceravolo, Valerio Bellandi, Fulvio Frati and Ernesto Damiani

It is well acknowledged that Human Resources are one of the most important assets of a company; as a consequence, Competency Management became a well established approach for organizing workforce recruitment, training and development. At the same time, Competency Management is more and more moving towards a tight integration with business and knowledge management frameworks, having a crucial role in business process re-engineering, giving to competencies a central role to achieve higher performance variance, determine better return-on-investment or economic value of competency initiatives, implementing deep organizational transformation, and change market and organizational strategies. Our approach, taking inspiration from Technology Roadmaps, proposes the Competency Roadmap to Strategy, an integrated model for organizing the competency bouquet of a company in coordination with strategic desing of business activities.

Development of a Competence Management System: an algebraic approach

Laura Fortunato, Serena Lettera, Salvatore Totaro, Mariangela Lazoi, Cristian Bisconti, Angelo Corallo and Giovanni Pantalone

The complexity in engineering processes of high technology companies needs to carefully and efficiently manage the human resources competences dedicated to the related activities. Focus on an Italian aerospace company, Alenia Aeronautica, the paper wants to illustrate the use of set theory in order to represent objects, rules and indexes of the competence management methodology. This mathematical formalism allows to easily represent the complexity of this context and to guide the implementation of a future competence management system (CMS). In addition, the use of an algebraic approach allows the implementation of a competence management information system that may be customized to any industrial context. In addition, this flexible structure can

be easily modified to respond to a continuously changing competence scenario related to the business environment.

3 Workshop Organisers / Workshop Organisatoren

Paolo Ceravolo

Department of Information Technology
Università degli Studi di Milano, Italy
paolo.ceravolo@unimi.it

Ernesto Damiani

Department of Information Technology
Università degli Studi di Milano, Italy
ernesto.damiani@unimi.it

Christian Guetl

Graz University of Technology, Graz, Austria
cguetl@iicm.edu

Gianluca Elia

Scuola Superiore ISUFI, Lecce, Italy
gianluca.elia@ebms.unile.it

Mustafa Jarrar

Birzeit University, Palestinian Territories
mjarrar@birzeit.edu

4 Program Committee / Programmkomitee

- Vanessa Chang, Curtin University of Technology, Australia
- Peter Dolog, Aalborg University, Denmark
- Henry Leung, University of Sydney, Australia
- Wei Lui, University of Western Australia, Australia
- Kees-Jan vanDorp, EADTU, The Netherlands
- Dr. Miguel-Angel Sicilia University of Alcalá
- Dr. Maria Vargas-Vera, Open University
- Dr. Shantha Liyanage, Macquarie Graduate School of Management
- Dr. Andrew L.S. Goh, University of South Australia
- Prof. Amit P. Sheth, University of Georgia
- Prof. Irma Becerra-Fernandez, University Park Campus
- Prof. Eduardo Bueno Campos, Universidad Autónoma de Madrid
- Prof. Tak-Wai Chan, National Central University
- Dr. Vladan Devedzic, University of Belgrade

- Dr. Martin Dzbor, Open University
- Prof. John Edwards, Aston University
- Dr. Deniz Eseryel, University of Oklahoma
- Dr. John Gordon, Applied Knowledge Research Institute
- Prof. Kai Hakkarainen, University of Helsinki
- Prof. Tu Bao Ho, School of Knowledge Science
- Prof. Ashok Jashapara, Loughborough University
- Prof. David Jonassen, School of Information Science and Learning Technologies and Program in Educational Psychology
- Prof. Nikos Karacapilidis, University of Patras
- Prof. Laszlo Z. Karvalics, University of Szeged
- Dr. Vipul Kashyap, Partners Healthcare System, Inc.
- Prof. Kinshuk, Athabasca University
- Prof. Tang-Ho LêTa, Université de Moncton
- Dr. Denise LeeDe, NASA Academy of Program and Project Leadership
- Prof. Sharman Lichtenstein, Deakin University
- Dr. Jie LiuJi, Chinese Academy of Sciences
- Prof. Bill Martin, RMIT University
- Dr. Ambjörn Naeve, School of Computer Science and Communication
- Prof. Eric W.T. Ngai, The Hong Kong Polytechnic University
- Dr. Nancy Pouloudi, Athens University of Economics and Business
- Prof. Sheizaf Rafaeli, University of Haifa
- Dr. Marko Rosic, University of Split
- Prof. Demetrios G. SampsonDe, University of Piraeus
- Prof. Alain Senteni, University of Mauritius
- Dr. Lesley Shneier, World Bank Group
- Dr. Klas Eric Soderquist, Athens University of Economics and Business
- Prof. Erkki Sutinen, University of Joensuu
- Dr. Salvatore Valenti, University of Ancona
- Prof. Dr. Gottfried Vossen, University of Muenster
- Prof. Roland Wagner, Johannes Kepler University of Linz
- Prof. Toyohide Watanabe, Graduate School of Information Science
- Dr. Martin Wolpers, Fraunhofer Institute for Applied Information Technology
- Prof. Stephen J.H. Yang, National Central University
- Prof. Christopher Kwok-Tung Yeung, Nanyang Technological University

CR2S: Competency Roadmap to Strategy

Valerio Bellandi, Paolo Ceravolo, Ernesto Damiani, and Fulvio Frati

SESAR Lab - Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione
Università degli Studi di Milano, Italy

valerio.bellandi@unimi.it
paolo.ceravolo@unimi.it
ernesto.damiani@unimi.it
fulvio.frati@unimi.it

Abstract: It is well acknowledged that Human Resources are one of the most important assets of a company; as a consequence, Competency Management became a well established approach for organizing workforce recruitment, training and development. At the same time, Competency Management is more and more moving towards a tight integration with business and knowledge management frameworks, having a crucial role in business process re-engineering, giving to competencies a central role to achieve higher performance variance, determine better return-on-investment or economic value of competency initiatives, implementing deep organizational transformation, and change market and organizational strategies. Our approach, taking inspiration from Technology Roadmaps, proposes the Competency Roadmap to Strategy, an integrated model for organizing the competency bouquet of a company in coordination with strategic desing of business activities.

1 Introduction

The terms “Technology Roadmap”, in literature, is generally used to specify alternate “roads” or procedures that a company can follow for meeting certain performance objectives. A roadmap identifies precise objectives and helps focus resources on the critical technologies that are needed to meet those goals. This focusing is important because it allows to reduce R&D investments concentrating them to more focused targets.

Generally speaking, the notion of competency helps to break down jobs into their critical processes and skills, which employees must perform everyday in order to ensure employee safety, regulatory compliance, and productivity. Typically competencies drive the definition of training and development programs and they are used to assess and build team competencies.

Competency Management Systems (CMS) are increasingly moving towards the integration into business and knowledge management frameworks, providing an integrated environment for the management of company profiles, human resources and task assignment.

In particular, such integrated framework can help companies to have a complete mapping of available competences, associated to respective workers, with specific tasks or products, in order to produce, at any moment, a snapshot of workforce assignments with respect to the specific skills. Such an approach can play an important role also in forecasting future competency needs with respect to possible new products or services, in response to the releasing of new technologies or to the emergence of new market's requirements.

The aim of this work is to introduce a framework providing an integrated view on the connections of workers, competencies, products and services with business strategies and actions. Our claim is that only an explicit representation of the above mentioned elements can fully support the accountability of competency management impact, in a business perspective. In particular in this paper we propose the first step in the definition of the environment providing the rationale and the conceptual structure of the framework, giving a metamodel that formalize Competency Roadmaps and defining the relation between the concepts that compose the roadmaps.

The paper is organized as follows. Section 2 describes relevant literature in the field of Technology Roadmaps. Section 3 introduces the Competency Roadmap to Strategy (CR2S) approach and the rationale of our work. Then, Section 4 exposes the CR2S meta-model and Section 5 shows an example of instantiation. Finally, Section 6 gives our conclusions.

2 Related Works

Roadmaps are used in organizations as decision aids to improve coordination of activities and resources, identifying gaps and opportunities in developing programs. Technology roadmap helps to forecast technological future trends based on either exploratory methods or normative approaches [Kap01]. At the corporate level, it provides a graphical means for exploring and communicating the relationships among strategies, products, and technologies over time [MHD01] [PFMP03]. Other authors speak about Science & Technology roadmap to support research institutions or government to identify those areas that have high potential promise in the public or in the scientific community [KS02].

Other kind of roadmap made product at second level and focus on services and processes, to be more close to customers [BSEJ05]. Still another type of roadmap is the one described by the DOE Environmental Restoration and Waste Management in Revised Roadmap Methodology Document (May 1993). This is an example of an issue-oriented roadmap, rather than a technology roadmap, although the availability of a required technology may be considered an issue to be addressed. This roadmapping approach, customized for DOE EM sites, is intended to identify issues and their consequences for project planning and budgeting.

3 Competency Roadmap to Strategy (CR2S)

The goal of CR2S roadmapping is to enable a company or an organization to make better investment decisions, since it has better information about the following situations:

- *Identify critical product or competency needs, to drive technologies selection and development decisions:* CR2S associates products and services with the related skills or competencies, giving to organization a methodology to select which technologies are currently exploitable and, consequently, which products can be developed with the available competencies.
- *Determine the competency alternatives that can satisfy critical product needs:* the complete mapping products-competencies-users allows the identification of alternative in task assignment and, indeed, in the team creation process.
- *Define a learning plan to introduce a new competency in the company:* the introduction of a new Enterprise Competency in the company will imply the creation of a set of specific Personal Competencies to be assigned to selected users. In order to fulfil that task, specific learning plans have to be designed, executed and assigned to the users the company want to exploit in the new product development.

The implementation of our approach is related to the introduction of a strategic methodology into the competency management process. In fact, competencies are not treated as separate and independent elements of the company HR system, but they are organized in a structured trees allowing the application of specific reasoning activities that could help in the identification of missing skills and in the organization of *ad hoc* learning activities.

CR2S has been formalized in the metamodel described in Section 4 to define a flexible structure able to model any specific company situation. As an example, Section 5 presents a simple instance of the metamodel describing a Software House, specialized in web design, that has to face the absence of a skill in response to the supply of a new product.

4 CR2S Metamodel

The core of the approach introduced by the paper is described in full by the introduction of the CR2S metamodel. In particular, the metamodel approach allows identifying all the objects that implement the methodology and all the relations that incur between the objects. The definition of the metamodel should be formalized using the OMG's MetaObject Facility (MOF) [OMG10] procedures and described with formalized XML Schema ready to be exploited in integrated frameworks.

The structure of CR2S metamodel is depicted in Fig. 1. It clearly describes the hierarchy between the objects, and the relations between them, without any constraints about the cardinality of objects and relations.

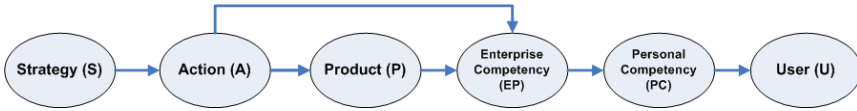


Figure 1: CR2S Metamodel structure

The top element represents strategies guiding the business model implemented by the company. A strategy is a plan designed to achieve a particular aim. Then the *Strategy (S)* class expresses an aim and a plan. The aim is contained in the strategy itself while the plan is implemented through one or more actions.

The *Action (A)* class describes any kind of activity, precisely or broadly defined, implemented to achieve the particular aim expressed by the strategy of reference.

The Action class is directly followed by the *Product (P)* class, that describes the set of products and services managed by an organization whose implementation, deploying, and maintenance requires a precise set of competencies to be present in the company.

Following the hierarchy, the *Enterprise Competency (EC)* node defines all the high level competences that describe the capabilities of the company. As for instance, an example of EC is “Secure Web Site Developing”, that is requested in case of the releasing of a e-commerce portal, and that requires a set of skills from its workers like PHP Programming, SSL, and so on. The cardinality of the relation between EC and the next node defines the expected size of a precise skill that has to be available in a working team, as well as the required level of competency that a user has to reach to be included in the team, can be described as properties of the relation itself.

In fact, the “Personal Competency PC” class describes all the single skills that could be assigned to a user or worker of the organization. The skill definition must be carried out following precise methodologies and covering all the competencies that are required for realizing the EC they are connected to. Example of skills are “PHP Programming” and “Java Developing”.

Finally, the *User* class identifies a component of the organization that will be associated to her personal skills; the relation could be enriched with a property that defines the level of ability in that particular competency.

5 CR2S Model

The structure proposed in Sec. 4 gives the building blocks for defining the competency roadmaps that will manage the process of stimulus management at the basis of CR2S methodology. In fact, a complete and exhaustive instantiation of a CR2S model, adherent to the structure and competency of an organization, will help in finding possible competency gaps in response to specific stimuli, in terms of missing competencies that have to be granted to specific users.

In that Section an example of instantiation will be proposed describing a common Software House active in the web development field; for each level a series of objects has been defined, along with the relations between the nodes (see Fig. 2).

The first level, as introduced in Section 4, has been omitted, while the below levels depict the competency map of the organization starting from the delivered products, the skills necessary to implement them, and the users involved. This level could be represented, for instance, by one of the standards discussed in [CAG10]. About the actions in our example we identified three distinct class, but the set could be enlarged applying the approach in different scenarios:

1. *New Task Assignment*, when a new task is created and assigned to the working group; the task could be assigned by the management to the respective business function, with the goal of realizing a new products or releasing a new service.
2. *New Job Title*, when a new technical figure is introduced in the organization, requiring the addition of new competencies to the company's profile.
3. *New Market Challenge*, when the study of market trends or community identify the emergence of new challenges or exigences from the market itself, like for instance a new product released by a competitor, or an interesting discussion on a new technology in a forum that gathered a great number of followers and that could be of interest for the Company.

Actions involve products, for example, looking at the *e-Commerce Tool* node, it is possible to derive the Enterprise Competencies needed to build the tool (i.e. *Secure Transaction Management* and *Dynamic Web Design*). Such ECs, in turn, require a set of more specialized PCs such as *PHP*, *SSL*, or *Photoshop*, that are directly connected to the users (i.e. workers) that own such skill. Note that not all the PCs have to be assigned and mapped to products; as in the case of *WS-Security*, Ann has declared that she owns such a skill, but currently any active project is exploiting it.

The information delivered by an instance of CR2S metamodel are manifold, depending on the chosen analysis level, and they can give a multilevel view of Company capabilities.

In fact, analyzing the User and PC level, it is possible to have a snapshot of company available staff and the set of competencies that the team could exploit in the developing phase, highlighting, at the same time, specific competency gaps that have to be bridged organizing new learning activities or extending the existing team.

At the EC and Product levels, the organization exposes all the Enterprise Competencies that describe the bouquet of offered services and capabilities, along with the set of products released by the Company.

Such analysis is important in case that the target is to describe the reaction of the company in response to specific Strategy stimuli. In particular, as described in Fig. 3, we assume that a market analysis performed by the organization found that the Service Oriented Architectures (SOA) are the most emerging technological trend; since the organization does not have any product based on SOA, it is important to design and propose a new service/product that could bridge this gap. As presented in the example, the company

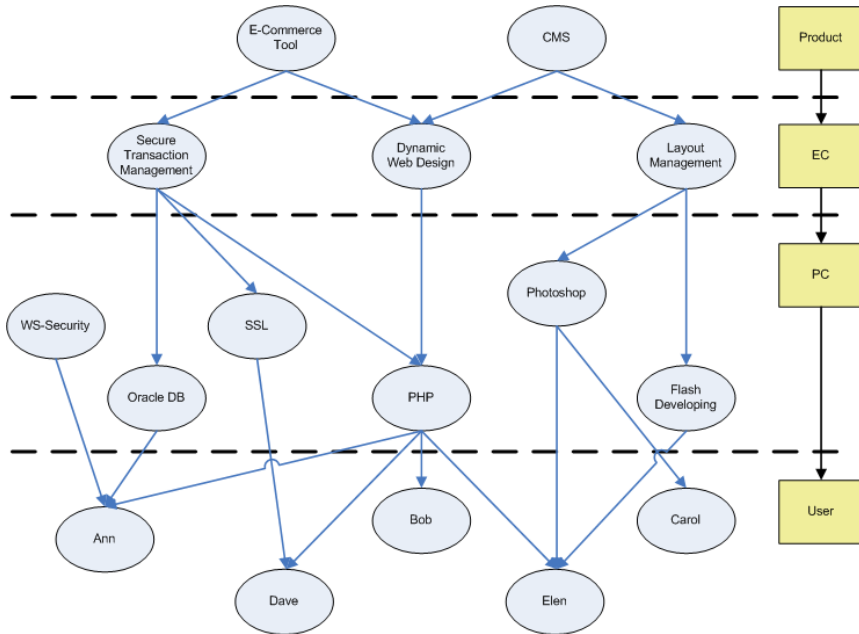


Figure 2: Example of CR2S model without the Strategy level.

identifies a new task assignment (*Service Portal*) as a response to the identified Market Challenge.

The implementation of the new framework will imply the exploitation of PCs that are already present in the company, such as all the competencies connected to the *Secure Transaction Management* node together with *WS-Security*, and a new skill (*BPEL*) that is not already included in company skill map. Indeed, to start the development of the new product filling this competency gap, the company can follow two ways, that could be followed with respect to the product time to market.

First of all, it can start *ad hoc* learning activities in order to give the BPEL skill to one (or more) of its workers; this solution can be followed when the time to market is not a strict requirement and the company could wait until the learning activities are successfully concluded. Otherwise, the organization can enlarge the working team staffing new figures that have experiences with BPEL; respect to the previous one, this solution is quicker and allows to include in a shorter time the new competence. In both the cases the CR2S approach gives a methodology that could help in the organization of the innovation process, giving immediate and accurate snapshots of company capabilities and suggesting solutions for unexpected competency lacks.

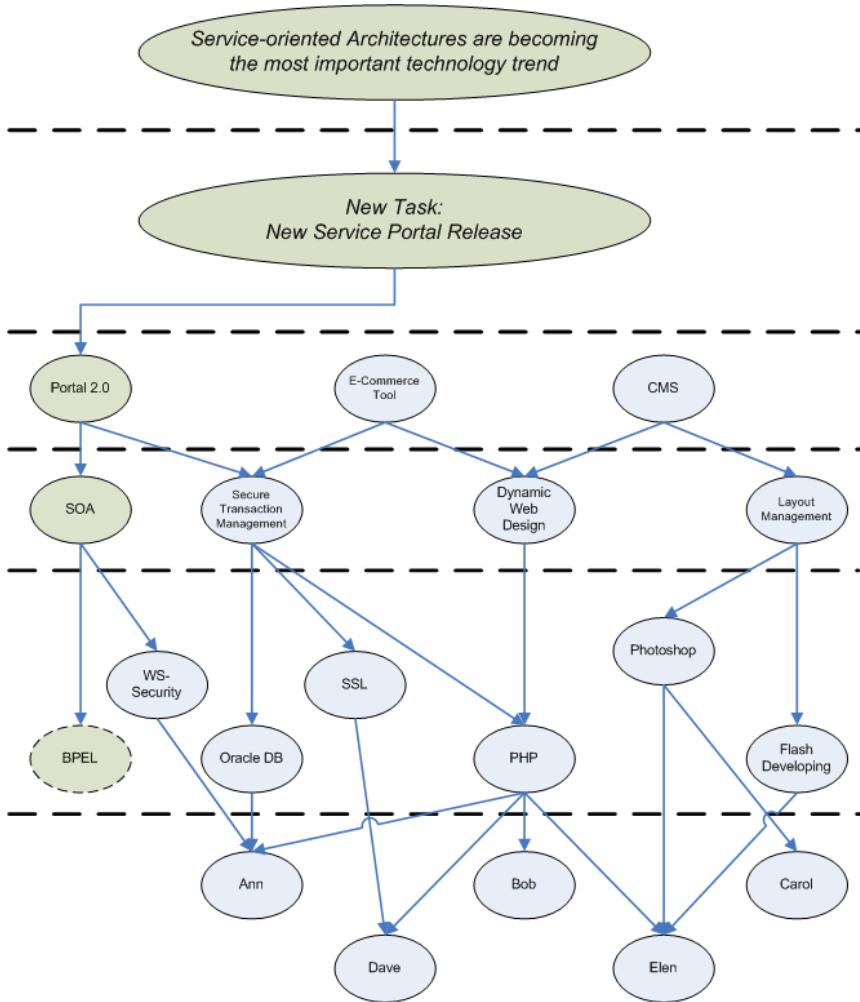


Figure 3: Example of model with Market Challenge.

6 Conclusions

In this paper we proposed a new framework to integrate competency management and strategic design. We described a metamodel providing the constructs to implement such an integrated approach. In section 5 we shortly illustrated which kind of analysis can be implemented on the basis of the information provided in the framework. Our final aim is to make this framework a tool for supporting quantitative analysis in competency management, enriching it with techniques to construct learning and training plans or to evaluate the specific impact of actions and strategies. To achieve this objective several open issues must be treated. The following is the list of extensions scheduled in our next

research plans:

1. Composition and aggregation of PCs and ECs. To express the conditions of activation of ECs, depending on the PCs available and their level of adeptness.
2. Instances of metrics for gap analysis. To define techniques to identify gaps with exact or soft matchers.
3. Learning Plan construction. To use gap analysis in the definition of the learning activities adapting to user requirements.
4. Team Creation. To use gap analysis in team construction maximizing the capability of teams.
5. Cost-benefits analysis of the impact of a strategy, distinguishing among short, medium and long term effects.

Acknowledgments

This work was partially funded by the project ARISTOTELE (contract n. FP7-257886).

References

- [BSEJ05] W. Boulding, R. Staelin, M. Ehret, and W.J. Johnston. A customer relationship management roadmap: What is known, potential pitfalls, and where to go. *Journal of Marketing*, 69(4):155, 2005.
- [CAG10] E. C. S. Cardoso, J. P. A. Almeida, and R. S. S. Guizzardi. On the Support for the Goal Domain in Enterprise Modelling Approaches. In *In: International Workshop on Goal-based Business Process Engineering, 2010, Vitria, Espirito Santo. Proceedings of the 2010 14th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops (EDOCW 2010)*, 2010.
- [Kap01] T.A. Kappel. Perspectives on roadmaps: how organizations talk about the future. *Product Innovation Management*, 18(1):39–50, 2001.
- [KS02] R.N. Kostoff and R.R. Schaller. Science and technology roadmaps. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 48(2):132–143, 2002.
- [MHD01] J.J. McCarthy, D.J. Haley, and B.W. Dixon. Science and technology roadmapping to support project planning. In *Proceedings of the PICMET'01*, 2001.
- [OMG10] OMG. MetaObject Facility Homepage. <http://www.omg.org/mof/>, October 2010.
- [PFMP03] R. Phaal, C.J. Farrukh, J.F. Mills, and D.R. Probert. Customizing the technology roadmapping approach. In *Proceedings of the PICMET'03*, 2003.

Development of a Competence Management System: an algebraic approach

L. Fortunato^{*1}, S. Lettera^{*2}, S. Totaro, M. Lazoi, C. Bisconti, A. Corallo
e-Business Management Section, Centro Cultura Innovativa d'Impresa (CCII),
University of Salento, Lecce, Italy, and

G.Pantalone^{*3}
CTO Process Improvement and Know-How Development,
Alenia Aeronautica SpA, Pomigliano D'Arco (NA), Italy

^{*1}laura.fortunato@xnetlab.ebms.it

^{*2}serena.lettera@xnetlab.ebms.it

^{*3}gpantalone1@alenia.it

Abstract: The complexity in engineering processes of high technology companies needs to carefully and efficiently manage the human resources competences dedicated to the related activities. Focus on an Italian aerospace company, Alenia Aeronautica, the paper wants to illustrate the use of set theory in order to represent objects, rules and indexes of the competence management methodology. This mathematical formalism allows to easily represent the complexity of this context and to guide the implementation of a future competence management system (CMS).

In addition, the use of an algebraic approach allows the implementation of a competence management information system that may be customized to any industrial context. In addition, this flexible structure can be easily modified to respond to a continuously changing competence scenario related to the business environment.

Keywords: Aerospace industry, Engineering competences, Competence Management System, Set theory.

1 Introduction

The increasing competition, the need to reduce the time to market and to increase innovation require to continuously adapt the organization and its behavior to respond to this dynamically changing context [Hr06]. In this situation, competence-based management is becoming an object of growing interest. The human resources and specially their competences are considered strategic assets to achieving the companies objectives [Ct07]. The continuous monitoring of resources and competence gaps, and the definition of actions aimed to fill them, become fundamental organizational capabilities. The management of competences requires the definition of several entities and principles leading the implementation of a whole system that can be translated in an information system. In fact, studies of effects and challenges related to computer-aided competence

management are also present in literature [Ln04; HM05; LB07]. As part of a human resource management system, information technology (IT)-supported strategic competences management can be a driver of relevant benefits such as experts and talents location and allows to increase the objectivity in the evaluation of human resource.

An efficient way to implement a complete competence management tool, which have a flexible structure related to the enterprise context, is to explicit a mathematical formalization supporting a valid understanding of competence management. Several studies have been focused on the use of analytic mathematical model adapted to the theoretical basis concerning the competence management system [Hr06; Pt07; Rn07] but no one is based on the representation of the complexity of engineering competences in aerospace sector.

In this perspective, the paper treats the case of a leading Italian aerospace company, Alenia Aeronautica, especially of the CTO (Chief Technical Officer) departments, very careful to have a clear view about the competences available and very interesting to search and continuously improve its competence management system. Alenia Aeronautica is a large Italian aerospace company, part of the Finmeccanica group which operates in the aerospace sector and is involved in several programs (e.g. “C27J,” “ATR,” “Eurofighter Typhoon,” and “Boeing 787 Dreamliner”) with different levels of responsibilities and risks sharing. Its CTO department has a purposeful competences management methodology and web-based application [Cr10] that need to be improved in order to optimize the evaluation and allocation of resources. By means of the set theory using sets, relationships and mappings between sets, the main concepts of the competence management methodology are defined to allow further and easily improvements with the aim to optimize the identification, development, and scouting of competences required in design, manufacturing, and testing activities through the realization of a new system. The paper wants to underline the utility of a mathematical approach to overcome linguistic divergences between semantically equivalent concepts concerning a competence management methodology. Moreover, a mathematical model permits to lead an easier development of a related IT system. The sets formalism allows to generalize the methodology and to support further and most directly changes both for the company internal use and for the application in other companies.

The remainder of the paper is organized as follows. In Section II, some theoretical definitions and previous studies are briefly reviewed in order to outline the background of the proposed approach. In Section III, the research design approach is described. Section IV illustrates the paper results based on the representation by set theory of all the objects related to an improved competence management methodology for the company that will be used to realize a CMS. Finally, Section V draws conclusions, limitations, and future research.

2 Theoretical Framework

A competence can be defined as a set of intrinsic attributes correlated with the performance in executing one or more defined tasks [SS92; By82].

A competence is thus a standardized requirement to properly perform a specific job and it typically encompasses a combination of knowledge, skills and behavior utilized to improve performance.

Competences of individual actors have also a strong organizational relevancy, being the overall performance of the actor strongly related to his/her behavior, work or understanding skills [BL03].

The human competencies have to be specified considering a strong connection with the tasks performed and thus, the competence diagnosis and competence gap analysis have to be lead by the normal working tasks [Ly08].

Skills and competence management systems (CMSs) can help organizations to improve the effectiveness of the employees allocation and performance. CMSs are aimed to identify those processes or tasks that are critical to achieving results, design task knowledge and supervisor observation, inventory training resources and align the right resources to the right task, group processes into job families, align jobs with organization units.

Several studies have adopted a analytic mathematical model to structure and to formalize the concept of a competence management methodology. In general, this approach is presented for the development of competence management information systems to enable company's competence management at all business control levels (i.e., strategic, tactical, and operational) [Hr06].

In other studies, the analytic mathematical model is adopted to respond to precise aims, i.e. to develop a model for a effective and efficient assignment of employees to workplaces [Pt07] or to evaluate the strategic competence of senior leaders in enterprises [Rn07].

Previous studies explore the methodology at the base of CMS in aerospace companies [Lw97; Cr10], but no one translates the theoretic concept in mathematical formalism. The study of Lewis [Lw97] shows a successful application of a method based on the definition of competences, resources, processes in an Aerospace Composite Technologies company. The study of Corallo et al. [Cr10] is instead focused on the optimization of the competence management process in the Alenia Aeronautica company.

The present paper wants to translate a competence management methodology of an aerospace company in algebraic terms for leading the related IT system reengineering.

3 Research Design

The study is based on an action research based on an inductive approach in which problems and solutions have been derived through an observation of the organizational practices [BB07; Th06; Ob01]. This action research is based on the contributions coming from the direct observation and use of the methodology and system available inside the company by a team of engineers of Alenia Aeronautica and researchers of University of Salento. During the period of observation, the need of improvements in the competence management methodology and of a new CMS, with new functionalities and further indicators, has emerged to optimizing the decision making process related to actors allocation, scouting and improvement.

In Corallo et al. [Cr10], the methodology and web-based application used in Alenia Aeronautica are described. This paper wants, instead, to algebraically represent a most powerful and reliable methodology solving the weakness of the previous approach and leading a reengineering of the CMS.

The Alenia Aeronautica approach to competence management is rich of concepts and linkages among concepts and the use of set theory allows to easily represent this complexity providing an immediate and complete view on objects, rules and indexes.

The problem of managing engineering competences is a very pressing issue in engineering processes aimed to produce complex products and systems. In those processes, a large number of elements interact dynamically both in physical aspects and in the transfer of information. Each interaction is, in fact, rich and influences all the others elements [CI98]. Specially, aerospace products are complex ones, they are composed by many parts and demands several and varies engineering competencies related to sophisticated technologies, innovative materials and knowledge-intensive processes.

In this paper the mathematical model has been considered the most adequate choice to represent a competence model that reflects the complexity of the aerospace context and provides further developments and adjustments.

The following proposed results are flexible and easily adaptable to other context characterized by high complexity in the engineering process, such as automotive and naval.

4. Competence Management in Algebraic Terms

4.1 Key points definition of Alenia's Competence Management System

This section defines and describes schematically all objects constituting the current competence management methodology adopted by Alenia. Using the set theory, a representation of objects is made at a given time t .

The main concept of the *competence*, at the base of the Alenia's methodology, is tightly related to the work activities. Following there is a description of the system entities.

Human resource	A person who operates within the Chief Technical Office (CTO) which can be an internal or an external employee. $P = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$
Competence Area	Set of activities that requires similar knowledge and skills to be performed. The activities that belong to a competence area can not take part of another area. $M = \{M_1, M_2, \dots, M_s\}$
Activities	Tasks or jobs performed by a human resources in order to achieve the goals of their competence area. $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$

Tab. 4.1.1: System entities of Alenia's methodology.

In order to better describe and evaluate the activities executed within the CTO department and to allow a set of useful analyses, the activities of each area are classified according to their complexity. Index and rules are presented in the following table.

Complexity Index	<p>This index measures the complexity of an activity due to its technical difficulty and its interaction level. It is expressed by a numerical value that varies from 1 (“low”) to 5 (“very high”).</p> $K = \{\tilde{k}_a\} \text{ con } \tilde{k}_a^1 \in \bar{K} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
Competence	<p>This parameter represents the human capability to perform a particular activity. Every person, with reference to an activity, can actually perform it or not and, if not, he/she could be potentially able to do that. The competence is expressed whit numerical values 1, 0, -1.</p> $C = \{c_{pa}\} \text{ con } c_{pa}^2 \in \bar{C} = \{-1, 0, 1\}$ <p>If we consider the person p_1 and the activity a_2, the competence c_{12} is associated with these two elements. Consequently, the person p_1 may:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Not be able to carry out the activity a_2 ($c_{12} = 0$); - Potentially be able to carry out the activity a_2 ($c_{12} = -1$); - Know how to carry out the activity a_2 ($c_{12} = 1$).
Competence Level	<p>Given an activity, this level represents the assessment make by the head of discipline, the responsible of the evaluated person, expressed by a numerical value from 0 to 4, according to the degree of competence possessed by a particular person, independently if it performs or not the activities.</p> $L = \{l_{pa}\} \text{ con } l_{pa}^3 \in \bar{L} = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ <p>If we consider the previous case, the person p_1 is able to perform the a_2? There may be five cases that correspond to five competence levels:</p> <p>0: no, p_1 doesn't perform, actually or potentially, the activity a_2 ($l_{12} = 0$);</p> <p>1: yes, p_1 perform, actually or potentially, a_2 with inconclusive results ($l_{12} = 1$);</p> <p>2: yes, p_1 perform, actually or potentially, a_2 with satisfactory results ($l_{12} = 2$);</p> <p>3: yes, p_1 perform, actually or potentially, a_2 with good results ($l_{12} = 3$);</p> <p>4: yes, p_1 perform, actually or potentially, a_2 with excellent results ($l_{12} = 4$).</p>
Role	<p>Within a competence area, the role is a set of activities. The activities belong to a role on the strength of a certain weight v_{ar}⁴ that represents the competence level required by the activities of this role. Within the same competence area an activity may belong to several different roles. Every person belongs to a role and can perform tasks that belong to that role with a competence level l_{pa}.</p> $R = \{R_1, R_2, \dots, R_t\}$ $V = \{v_{ar}\} \text{ con } v_{ar} \in \bar{V} = \{1, 2, 3, 4\}$ <p>A competence area can include multiple roles, but different competence areas have different roles.</p>
Advisor role	<p>For each activity belonging to a given role, there is an ideal figure with the competence level required by the activities of this role, v_{ar}.</p>
Competence index of advisor role	<p>For each role, it is the numerical value given by the sum of the product of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the competence level required by the activities of this role, v_{ar}; - the complexity index of activities, \tilde{k}_a.
Role index	<p>It measures the ability of the resource to carry out the activities belonging to a</p>

¹ The subscript “a” indicates that the complexity “ \tilde{k} ” is related to “a” activity.

² The subscript “pa” indicates that the competence “c” is possessed by “p” person to carrying out the “a” activity.

³ The subscript “pa” indicates that the competence level “l” is possessed by “p” person to carrying out the “a” activity.

⁴ The subscript “pa” indicates that the competence level “v” is required by the activity “a” in that role “r”.

	<p>given role in relation to competence level of advisor role. Considering all activities of a role, it is obtained as the sum of the product of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the competence level possessed by a person. For each activity of the role, this value mustn't exceed the competence level of advisor role; - the complexity index of the task.
Competence level of a person relative to a role	<p>This value is important to evaluate the competence gap between people and role and to determinate the main important actions to mitigate the gap, as supply a training course or make a better resources allocation. For each resource, this value is calculated as the ratio between the "Role index" and the "Expertise index of advisor role".</p>

Tab. 4.1.2: Index and rules of Alenia's methodology.

4.2 An algebraic design of the CMS

Given the previous definitions, this section summarizes the main concepts leading the future CMS that has to be developed. Supposing to be within a single well-defined competence area M_1 , the following elements may be defined as:

<i>Element</i>	<i>Formalism</i>
<i>Set of people</i>	$P = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$
<i>Set of activities</i>	$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$
<i>Vector (1xn) of complexity</i>	$K = [\tilde{k}_1 \ \tilde{k}_2 \dots \ \tilde{k}_n] \text{ with } \tilde{k}_a \in \bar{K} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
<i>Matrix (mxn) of competences</i>	$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} \dots & c_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} \dots & c_{mn} \end{bmatrix} \text{ with } c_{pa} \in \bar{C} = \{-1, 0, 1\}$
<i>Matrix (mxn) of competence level</i>	$L = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} \dots & l_{1n} \\ l_{21} & l_{22} \dots & l_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{m1} & l_{m2} \dots & l_{mn} \end{bmatrix} \text{ with } l_{pa} \in \bar{L} = \{0, 1, 2, 3, 4\}$
<i>Set⁵ of roles</i>	$R = \{R_1, R_2, \dots, R_t\}$
<i>Matrix of weight (nxt) with the activities are associated to a role</i>	$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} \dots & v_{1t} \\ v_{21} & v_{22} \dots & v_{2t} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} \dots & v_{nt} \end{bmatrix} \text{ with } v_{ar} \in \bar{V} = \{1, 2, 3, 4\}$

Tab. 4.2.1: Summary of the concepts.

The definitions given above can be formalized as follows:

⁵ It is a set of nonempty subsets disjointed: $R = \{R_i | i \in \{1, \dots, t\}\} \ni' R = \cup R_i \text{ e } R_i \cap R_j \neq \emptyset \text{ with } i \neq j.$

Definition	Formula
Competence and Competence level	$\forall p_k \in P, \text{ with } k \in \{1, \dots, m\} \text{ results}$ $c_{ki} = \bar{f}(a_i) = \begin{cases} 0 \\ 1 \text{ with } i \in \{1, \dots, n\} \\ 2 \end{cases}$ $\text{if } c_{ki} = 0 \text{ then } l_{ki} = g(c_{ki}) = 0$ $\text{if } c_{ki} = \{1, 2\} \text{ then } l_{ki} = g(c_{ki}) = \begin{cases} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{cases}$
Role expressed as a set of activity with a certain weight	$\forall j \in \{1, \dots, t\} \text{ results } R_j = \bar{f}(a_i, v_{ij})$ $\text{with } i \in \{1, \dots, n\} \text{ e } v_{ij} \in V$
Competence index of advisor role	$\forall R_j \text{ with } j \in \{1, \dots, t\}, \forall a_i \in M_1 \text{ with } i \in \{1, \dots, n\}$ $\text{results } AdvR_j = \sum_{i=1}^n \tilde{k}_i \times v_{ij}, \text{ with } v_{ij} \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$ $\text{that is } AdvR = K \times V$
Role index	$\forall i \in \{1, \dots, t\}, \text{ define } \tilde{L}_{i,b}^6 = [\tilde{l}_{i,b}] = [\min(l_{i,k}^T, v_{i,\tau})]$ $\text{where } b = m + t, k \in \{1, \dots, m\} \text{ and } \tau \in \{1, \dots, t\};$ $\forall p_k \in P \text{ with } k \in \{1, \dots, m\}, \forall R_j \text{ with } j \in \{1, \dots, t\},$ $\forall a_i \in M_1 \text{ with } i \in \{1, \dots, n\} \text{ results } IR_{kj} = \sum_{i=1}^n \tilde{k}_i \times \tilde{l}_{ib}$ $\text{that is } IR = K \times \tilde{L}$
Competence level of a person relative to a role	$\forall p_k \in P \text{ with } k \in \{1, \dots, m\}, \forall a_i \in M_1 \text{ with } i \in \{1, \dots, n\}$ $\text{results } LR_{kj} = \frac{IR_{kj}}{AdvR_j}, \text{ with } j \in \{1, \dots, t\}$ $\text{that is } LR^7 = \text{diag}(IR) \times (\text{diag}(AdvR_1 \dots AdvR_k))^{-1}$

Tab. 4.2.2: Syntax and semantics of the method.

The presented formulas allow to provide an easy to understand representation of the competence management indexes and rules available in the current improved methodology.

The indexes represented in Tab. 4.2.2 can permit to get a complete CMS that visualizes an as-is competence scenario, specifically to:

- analyze both competency gaps and resources experience currently available in the company;
- monitor several parameters, like the resource seniority;
- evaluate the potential of internal resources growth;

⁶ The columns of this matrix, \tilde{L} , are the minimum value calculated between the competence level of i-th person for all n activities (columns of L^T) and the weight of j-th role for the same activities (columns of V). The size of \tilde{L} is $n \times b$ where $b = m + t$.

⁷ Where the matrix: $\text{diag}(AdvR_1 | \dots | AdvR_k)$ is constituted by the repetition of the vector AdvR k-th time as it is the number of people to evaluate.

- improve the process for managing the internal competences, allowing also a cross-functional management;
- simulate the competencies asset by removing the resources that will not be available anymore in the near future (retirement, contract expiring, transferring, etc.).

Formulas can be used to implement a new software since they can be translated in software language in a fast and clear way. The formulas are also very flexible to any required changes that could emerge using the developing system.

An interesting application of the formalism presented above is given for example by a linear programming problem for searching the optimal allocation of the resources.

Indeed, if you consider the roles index matrix for a set of activities belonging to Competence Area and you want allocate the resources in order to obtain the maximum productivity inside the Competence Area, it is enough to resolve a linear system which coefficients are the role indexes and the unknown quantity are the time consuming (expressed in percent) of each resource.

5 Conclusions, limitations, and future research

This paper proposes the utility of the use of an algebraic method for the representation of the entities and rules guiding the competence management inside a complex enterprise context, such as an aerospace company, Alenia Aeronautica. This approach allows to provide a design easy to understand and flexible for further improvements that includes in a simple set of formulas all the most important rules useful to re-engineer the CMS.

The used representation is thus very flexible since can be adequate to further improvements and also applied in other companies through easy adjustments to the formulas.

Moreover, the development of software based on an algebraic design is easier for the use of a common and complete representation of the objects and linkages and allows to reduce the developing time.

Further development of this approach will be useful to test the appropriateness and eliminate emerging errors. In fact, future researches are based on the re-engineering of the actual competence management system based on the proposed algebraic representation. The implementation will improve the results and the soundness of the approach.

Actually, a competences dictionary and new assessment parameters as the time-work and work-load are under evaluation. Besides, the algebraic representation is under-testing of the research team that is working on apply the formulas to some key company cases in order to better define company scenario and evaluate lacks to be improved. Further developments will be also emerged from the test and will be used to improve the whole representation.

Bibliography and references

- [BB07] Bryman, A. and Bell, E. (2007), *Business Research Methods*, Oxford University Press, Oxford.
- [BL03] Baets, W.R.J. and van der Linden, G. (2003), *Virtual Corporate Universities: A Matrix of Knowledge and Learning for the New Digital Dawn*, Kluwer Academic, Norwell, MA.
- [By82] Boyatzis, R.E. (1982), *The Competent Manager: A Model for Effective Performance*, Wiley Interscience, New York, NY.
- [CI98] Cilliers, P. (1998), *Complexity and Postmodernism. Understanding Complex Systems*, Routledge, London.
- [Cr10] Corallo, A., Lazoi, M., Margherita, A., Scalvenzi, M.(2010) "Optimizing Competence Management Processes. A Case in the Aerospace", *Business Process Management Journal*, Emerald Publisher, 16(2).
- [Ct07] A. Caetano, J. Pombinho et al. 07 "Representing Organizational Competencies", SAC 2007
- [HM05] Hustad, E. and Munkvold, B.E. (2005), "IT-supported competence management: a case study at Ericsson", *Information Systems Management*, Vol. 22 No. 2, pp. 78-88.
- [Hr06] M. Harzallah, G. Berio et al. 06 "Analysis and Modeling of Individual Competencies: Toward Better Management of Human Resources." *IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics—Part A: Systems And Humans* 36(1)
- [LB07] Zu'lich and Becker, 2007"Computer-supported competence management: Evolution of industrial processes as life cycles of organizations." *Computers in Industry* 58.
- [Ln04] Lindgren, R., Henfridsoon, O. and Schultze, U. (2004), "Design principles for competence management systems: a synthesis of an action results study", *MIS Quarterly*, Vol. 28 No. 3, p. 435.
- [Lw97] Lewis, M.A. (1997), "Analysing organizational competences at Aerospace Composite Technologies (ACT)", *Knowledge and Process Management*, Vol. 4 No. 3, pp. 163-76.
- [Ly08] Ley, T., Ulbrich, A., Scheir, P., Lindstaedt, S.N., Kump, B. and Albert, D. (2008), "Modeling competencies for supporting work-integrated learning in knowledge work", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 12 No. 6, pp. 31-47.
- [OB01] O'Brien, R. (2001) *An Overview of the Methodological Approach of Action Research in Roberto Richardson Pessoa, Universidade Federal da Paraiba, Brazil.*
- [Pt07] Malte L. Peters and Stephan Zelewski, Assignment of employees to workplaces under consideration of employee competences and preferences, *Management Research News* Vol. 30 No. 2, 2007 pp. 84-99.
- [Rn07] R. Rongrong, W. Minhua Y.Xihuai, The Evaluation Model for Strategic Competence of Senior leaders in Enterprises, 2007 IEEE.
- [SS92] Spencer, L.M. and Spencer, S.M. (1992), *Competence at Work. Models for Superior Performance*, Wiley, New York, NY.
- [Th06] Thomas, D. (2006) A General Inductive Approach for Analyzing Qualitative Evaluation Data, *American Journal of Evaluation*, Vol. 27, No. 2, 237-246.

Interfaces between Human Resource Management and Knowledge Work Practices

R. Maier^{*1}, I. Seeber^{*2}, G. Waldhart^{*3}

Department of Information Systems, Production and Logistics, Innsbruck University
School of Management, Universitaetsstrasse 15, 6020 Innsbruck, Austria and
^{*1}ronald.maier@uibk.ac.at, ^{*2}isabella.seeber@uibk.ac.at, ^{*3}gabriela.waldhart@uibk.ac.at

V. Bellandi^{*4}, F. Frati^{*5}

Dipartimento di Technologie dell'Informazione, Università degli Studi di Milano
via Bramante 65, 26013 Crema (CR), Italy and
^{*4}valerio.bellandi@unimi.it, ^{*5}fulvio.frati@unimi.it

J. Hrastnik^{*6}

AMIS d.o.o., Tržaška cesta 85, 2000 Maribor, Slovenia
^{*6}janez.hrastnik@amis.si

Abstract: Knowledge work has changed substantially in practice, partly due to using advanced information and communication technologies. Knowledge workers are increasingly self-organized and learn mostly informally on the work place. These changes have relevant implications for human resource management. Based on data that was collected in 11 semi-structured interviews with key people in two companies, four current knowledge work practices in the domains of competence management, knowledge management and innovation management are richly described. These practices are then analyzed with respect to highlighting and characterising potential interfaces to human resource management.

1 Introduction

In the last decades, practices of knowledge work and corresponding information and communication technology (ICT) workspaces have changed substantially and follow the course of organizations proactively or reactively developing into knowledge organizations [DB94]. There is a need to study the actual performed work of knowledge workers to design information systems (IS) which in turn are required to be capable of supporting employees during their everyday activities [KMS10]. Empirical assessment approaches, such as the investigation of work practices, shed light on everyday knowledge workers' activities performed by members of an organization. In this context, work practices refer to intentional, goal-oriented actions that follow certain general patterns, allowing transfer of experience and therefore trigger learning. This practice-oriented approach allows focusing on what people "actually" do rather than on what they know [BRW93], i.e. the theories-in-use rather than espoused theories in Argyris and Schön's terms [AS78], supporting the discovery of problems and challenges of

knowledge workers that today's human resource managers are faced with, particularly concerning personnel development.

This paper presents the results of two case studies of knowledge organizations in which knowledge work has been studied with a practice lens [Or00]. Goal of the paper is to point out interfaces, and their characteristics, between human resource management (HRM) and the knowledge work practices (KWP) described in the case studies. Fast and on-going market demand, regulation requirements and technological changes force these organizations to effectively reorganize business models, processes, organizational structures and internal work practices. Consequently, competences of the organization's workforce need to be permanently developed and maintained, in a way that is tailored to the workers. In this context, there are a number of organizational aspects that need consideration within the domain of HRM, such as (1) *competence-based management*, referring to a formal description and models of competences and skills as well as their integration within existing organizational repositories [vKLM99]; (2) *improvement of current learning strategies and processes*, enabled by standardized learning processes and personal working and learning environments (PWLE) [CGO10], and (3) the *improvement of products and services through innovation* are of crucial importance [SS01].

The two case studies illuminated in this paper were performed as the basis for the requirements elicitation process in a research project located at the intersection of HRM, Business Process Management (BPM), Knowledge Management (KM) and Innovation Management (IM). Goal of the project is the enhancement of learning and training of employees within their organizations, defining and developing models, methodologies, and tools to support the emergence of competences and creativity, by self-organizing acquisition, processing, and sharing of new information and knowledge with peers.

2 Related Work

Knowledge work is characterized by strong competence and communication requirements, collaboration, weakly structured and less foreseeable processes, as well as multiple roles per person [Ha01, KB00, Sc03]. Many of today's organizations heavily rely on knowledge-intensive processes for producing products and services allowing driving competitive advantage and sustainability [CB94, MHP09]. The management of knowledge has therefore received widespread importance, as knowledge is believed to have positive implications for organizations [SL02]. Studying knowledge itself is difficult due to its metaphysical nature [Sc00] and is embedded in collective systems of meaning and action [SS01].

In this respect, work practices have been recommended as a fitting approach to investigate knowledge work in general and study individual activities in the organizational context in particular [BRW93, KMS10, OY94]. However, the understanding of the concept *practice* is manifold and comprises terms such as (organizational) routines or patterns [CB94, Ge09, KZ06, PHH10]. Moreover, practices are characterized of being socially constructed, situated in context and emerge over time.

This strong empirical focus on what people do rather than on what they know and, one might add, why and how they do what they do, calls for a much more thorough investigation relying on interviews with experienced knowledge workers who are capable of reflection on action [Ge09]. In this case, their actions in knowledge work are investigated from the perspectives of competency management (CM), KM and IM. Work practices can therefore provide a major source for competence requirements and knowledge transfer as organizational experience is stored in such a form that allows rapidly transferring the experience to new situations and hence lowers the costs of problem solving [CB94]. Furthermore, also to improve processes related to HRM, we require to model, represent and harmonize knowledge within organizations [KIN00]. Organizational learning, as of central interest for HRM, as well as innovation depend on the ability to harness the potential hidden in the informal social architecture, including tacit knowledge, cooperation, informal learning, that emerge over a long period of time and are largely unplanned. However, while it is difficult to formalize what and how learning takes place, conditions can be set up to encourage it. Companies do so by mentoring, job rotation, periodic conferences, award and recognition programs [Th04]. Additionally, encouragement supported by ICT facilitates achieving effective organizational learning [LF03]. ICT in conjunction with the transfer of knowledge provides means to drive innovations by minimizing the chances of reinventing things that have already been created elsewhere. In this context, innovation, which involves the diffusion, implementation and utilization of new ideas, is typically seen as a recursive set of interactions between different sub-groups, agendas and forms of knowledge [SS01].

3 Study Design

The data collection approach chosen in the two case studies was semi-structured interviews (also known as unstructured, half structured, in-depth or informal interview) with leading representatives of different departments and contrasting experiences in the areas of KM, IM, and HRM. Semi-structured interviews are characterized as flexible due to the different types of questions asked by the interviewer and the possibility to individually focus on areas deemed important by the interviewee [Fr06]. Basis for the interviews was an interviewer guideline comprising 16 open-ended questions covering the domains of business process management and HRM, in particular CM, KM, and IM. The question regarding ICT support was thereby always included. The interviews were conducted by two research teams. One team interviewed six persons at a telecommunication company in Slovenia, who represented the organizational units IT, Human Resources, Legal and General Issues, Technology, and Project Management. The second team interviewed five persons at a digital healthcare communication company in Italy that operates in the medical information field, with high technical and graphical competencies. Interviewees represented organizational units, which will be further referenced as areas, Account, Technology, Art/Creative, Business, and Content. The data gained from the interviews was analyzed using the scenario technique and resulted in eight current knowledge work practices (KWP). These KWPs were developed according to the emphasis made by interviewees and the subsequent exploitation of transcriptions by researchers. They include sequences of actions, behavior of actors, changes in the setting, or the like, by telling a narrative. The user scenario technique requires seven

scenario elements: setting, actors, task goals, plans, evaluation, actions, and events [RC02].

4 Results

For this paper, four out of these eight work practices have been selected by their focus on HRM in order to discuss them with respect to CM, KM and IM on a more general level as it was done for the concrete description of the organizations for project's purposes.

KWP 1: Finding people with the right expertise (Telecommunication Company)

A project manager got assigned to a project in which a new, innovative service for IPTV should be introduced. He is elaborating the project analysis and plan that includes clarifying and determining the project objectives, results, tasks, their dependences, estimated effort, costs and risks to complete the project specification. The project manager also needs to define project roles and faces the problem to find the people with the right expertise. To find the most appropriate people, he takes into account project restrictions like deadlines, project budget and the requested quality level for results. The matrix organizational structure of the company enables him to invite for his team any employee that is deemed appropriate for the project. In the selection process, he relies on his knowledge about the skills "available" inside the organization, on his experiences gained in previous projects and on his social networks where more applicable information can be collected. He checks the job descriptions of the technical department and selects the profiles that he needs. To identify the people with the corresponding job positions, he talks informally to his colleagues and collects information. Then, he finds some people that fit to the profile he is searching for; unfortunately, he cannot find the appropriate performers for some of the specific technical tasks. Therefore, he consults the division manager of the technical department. Subsequently, knowing his subordinates, the division manager assesses the situation, and informs the project manager that there are no employees that actually possess the required skills. The needed expertise cannot be found within the organization and the project manager, together with the division manager, searches for subcontractors outside the organization. After completing the task of creating a proposal for a project team, the project manager defines the project roles and assigns the employees to the roles in a draft project specification that needs to be approved.

KWP 2: Notify peers about digital resources received in external trainings (Telecommunication Company)

An employee of the quality management department of the company recently received some external training that was encouraged by her supervisor. It is of common interest that the knowledge acquired by her is shared among her coworkers after completion of the training. She received a lot of useful information in the form of digital resources and she believes her colleagues would be interested in it. Unfortunately, the department she is in is busy with fulfilling their tasks so that no one has time for an informal talk. She

also does not want to set up a special meeting for her news, because they are not closely related to solving a specific problem in the company. She thinks about sending an e-mail to her colleagues, but realizes the file exceeds the attachment size the company policy allows. She also ponders the advantage of putting the digital resources on the common server of her department, but generally people do not like to search for information on the server, as there are numerous old files causing big folders. Also, the wiki tool is not the right place to store it because this would cause extra effort and the tool itself is not highly used by the people in her department. Therefore, she decides to save the digital resources somewhere on the shared hard drive and informs her supervisor informally on the next break because she thinks that superiors must know about new skills and capabilities of their department or division.

KWP 3: Skill-based Working Team Creation (Digital Healthcare Company)

Projects are a common phenomenon within the organization that offers service solutions to other organizations. Thereby, the HR department and a specific internal committee are tasked to staff project teams. The HR manager has a complete and exhaustive view of workers' competencies. She and the committee appoint a project manager by selecting him from a number of area specialists, experts in their field, or senior developers; together they face the problem of searching for employees who have the required level of expertise and skills. The HR manager exploits the competencies management tool, where all employees are encouraged to keep track of their skills and expertise, to look if the requested skills are available. She proposes to the project manager a list of employees who evaluates them. Only if the required competences are present in the company, the project can start; otherwise, the HR department, always in coordination with the project manager, has to organize learning activities to create or improve the skills in order to fill the competencies gap. Learning activities are organized by the HR department and the process can be triggered from two different paths: *i) the reactive one*, when the request of a new product or service comes directly from a customer through an account manager, and *ii) the proactive one*, when the idea is proposed and developed internally thanks to brainstorming sessions or internal meetings. As soon as the learning activity is finished, a set of evaluation tests are applied to assess the quality of the supplied activities and the actual acquisition of the required competencies by the workers. Only if the tests are positive, the worker's skill profile is updated with the new competency.

KWP 4: Learning Activity Creation (Digital Healthcare Company)

Periodic worker skill assessment tests represent an ongoing process that allows monitoring of missing skills and giving the opportunity to trigger learning activities proactively. This process allows the HR manager to detect and find the correct learning activities needed to bridge the competency gap with respect to current and future company's requirements. The possible alternatives of identifying missing competences are manifold: the account manager could find them evaluating the customer requests, an area specialist can forecast a new important competence in a specific area and suggest to the HR manager to organize the activity, an area manager could find missing skills analyzing the competences of their co-workers, or an employee could suggest it on the

social network. Starting from these considerations, the HR department, taking the budget constraints into account, validates the gap and organizes a learning activity. After reviewing the available funds, the HR manager starts two parallel processes. In the first one, she identifies possible attendees for the learning activity using the CM tools. Thereby, she considers whether the competency gap is strategic for the company or not. In the case that the competency is of strategic value, she selects all employees that will need to have this competence in the future for the learning activity. Otherwise, only selected people will be appointed to participate in the learning activity. Parallel to the identification of attendees, the HR manager defines the learning delivering modality, taking into account proposals of area managers and the specialists, and selects the best way to provide the learning activity. In particular, the HR manager selects the modality with respect to the subject of the course (internal course, external course, coaching, web learning etc.) and subsequently, she identifies the teacher and the logistic details. After defining the organizational aspects, the learning activity begins. The last step of this scenario is the assessment of the activity itself; this evaluation depends on the modality of the learning activity, and the results are considered for updating the employees skills profile, and providing input for the next courses.

5 Discussion

Work practices of companies within the telecommunication and digital healthcare sector showed that knowledge workers are settled within a dynamic work environment which is expressed amongst other things by constantly changing organizational requirements and flexible assignment of tasks from multiple organizational units. Hence, these reoccurring practices are difficult to control and to govern. For both companies, it was observable that identifying the “right people for the right team” is one key issue (KWP 1 and 3). Knowledge about employees is to a great deal bound to a person and transferred informally within the organizational boundaries. Therefore a holistic CM support, as well as a defined team creation processes could be an approach to fill knowledge gaps when assigning employees to roles. KM initiatives such as the use of wikis for documenting knowledge collaboratively represent examples on how the company within the telecommunication sector is committing itself to externalize knowledge to make it available for the whole organization while the digital healthcare company relies on specially prepared learning activities in this respect (KWP 2 and 4). In this context, further initiatives are necessary to ensure that IT-supported documented (new) knowledge finds continuous update and maintenance so that employees have trust in artifacts. Awareness of externalized knowledge and acceptance of technology are examples for success factors as otherwise many knowledge workers keep relying on their informal networks and implicit knowledge will not be externalized (see KWP 2).

At this point also the design of collaboration systems is regarded as enabler to foster knowledge exchange and innovation within social networks. In the case of the digital healthcare communication company, knowledge transfer within the enterprise social network seems to be well accepted by the workforce. A further valuable insight represents the use of the CM tool which gives the HR manager decision-support for staffing projects or triggering learning activities (KWP 3). Hence, this approach

represents an example for bundling organizational knowledge within software. Additionally, this kind of knowledge about the workforce's competencies is mostly existent in an implicit form in key persons, such as department heads. Furthermore, in the case that competences are not yet available, their development through workplace learning and trainings occurs in most cases in an *ad-hoc* manner and is not systematically supported (KWP 1).

Thus far, the analysis of KWPs has elicited a number of potential points of contact for improvement. The question arises how HRM can leverage on these kinds of findings? We think that so-called interfaces represent linkages between HRM processes and KWPs. Thus, the most important interfaces identified between HR and KWP in these two case studies are:

- *Skill request*: An essential basis for most KWPs identified is a coherent process dealing with new required skills. So far, department and project leaders at the Telecommunication Company have acted independently from the HR department when identified a missing skill.
- *Digital resources received in external trainings*: KWP 2 has shown that valuable digital learning resources received at external trainings are hardly made use of inside the organization. Often, only the employee who took part in the training knows where the learning documents are saved.
- *Selected employees with required skills*: Within the Telecommunication Company employees' competences are not formally tracked but in the personal knowledge of the team manager. This challenge is performed more structured at the Digital Healthcare Company where HR managers are conducted and a competence management tool gives disclosure about employees.
- *Assessment test*: For developing skills, maintaining competencies, and assigning learning activities, assessment tests are the key instruments in the digital healthcare company and a vital interface between HR and KWPs in all departments.
- *Suggestions for learning activities*: Whereas in the Digital Healthcare Company HR is strongly involved in coordinating and organizing learning activities, in the Telecommunication Company superiors are mostly responsible for their employees' continuing education.
- *Job descriptions*: The definition of job descriptions is regarded as essential for recruiting new employees, building teams with existing employees and defining responsibilities in the organization. In the case studies it was shown that job descriptions are provided by the HR department but only used in a limited way and regularly updates are not anchored yet.

- *Competence profiles*: An essential basis for successful team creation, tracking learning activities and discovering competence gaps are competency profiles and therefore they are a key interface between KWP and HRM.
- *Coordination instruments*: Coordination, as well as collaboration and communication, instruments supporting employees, departments and organizations in their daily tasks represent interfaces between HRM and KWP.

Beside these interfaces identified between HRM and KWP, the interchange and operation between HRM and KWP can be delineated according to the following characteristics:

- *Formal versus informal*: Whereas the Digital Healthcare Company KWP deploys a number of formal CM processes, the Telecommunication Company KWP are characterized by having mostly informal CM processes but formal processes in other HRM areas.
- *ICT supported communication versus face-to-face communication*: Both organizations analyzed use several ICT tools for coordination and collaboration inside and outside the organization. However, personal face-to-face communication is seen as a strong anchor of organizational culture and was observable in several KWP, particularly at the Telecommunication Company.
- *Reactive versus proactive*: Leaks in the documentation of competences force employees in several KWP to act reactive when planning learning activities, organizing teams, etc. At the same time e.g., regular assessment tests support proactive competence planning.
- *Workplace versus off-workplace learning*: Where workplace learning is part of daily KWP, barriers and organizational effort for off-workplace learning are present. Both ways of learning request further guidance and support by HRM, also to gain more up-to-date information about employees' competencies.

Summing up, in order to improve employees' capabilities for more effective and efficient knowledge work, addressing the interfaces and their characteristics identified above seems to be a promising way to create important levers for HRM. Organisational and technological infrastructure for managing competencies, knowledge and collaboration in organisations are seen as instruments to address these interfaces.

6 Limitations

This work strives to give relevant representations of typical practices during knowledge work. Despite this contribution, there exist several notable limitations that need to be considered. This investigation of knowledge work and its implication to several domains was conducted within a project that aims at designing an ICT solution supporting and enhancing these and further work practices. As a pre-study, we studied documents

provided by the organizations on the organizational structure and business processes as well as interviewee descriptions extensively to enhance interpretation. Ambiguities within results were communicated and discussed among company partners or interviewers. Language represented a barrier in conducting the interviews. Whereas interviews within the digital healthcare company could be held in the language spoken in the company (Italian), personnel and interviewers in the telecommunication company in Slovenia needed to rely on a common language; in this case English. A further limitation relates to the restriction on two cases and therefore generalizable results cannot be made.

7 Conclusion

The discussed work practices show the importance of interfaces between KWP and HRM. Therefore, regulating and integrating solutions for HRM are needed. As the success of both organizations strongly depends on how knowledge-intensive tasks are performed, the lingering question stays whether people doing the jobs have all the competences and knowledge to responsibly make their daily decisions and at the same time be creative and support the company's innovative course. To cope with this challenge, currently only restricted ICT support is given which partly could be filled with tools available on the market, but potential is seen especially in the complex area of workplace learning in connection with CM. This also calls for closer collaboration between HRM and department managers in guiding knowledge workers developing their competencies. Thus, not only HRM can be in focus, but also coordination with business process management, in particular when it comes to process description and documentation, KM, and IM initiatives need to be considered.

Acknowledgement

This work was partially funded by the project ARISTOTELE (contract n. FP7-257886).

Bibliography

- [AS78] Argyris, C and Schön, DA, *Organizational Learning*. 1978, Mass.: Addison-Wesley.
- [BRW93] Blackler, F, Reed, M, and Whitaker, A, *Epilogue - An Agenda for Research*. Journal of Management Studies, 1993. 30(6): p. 1017-1020.
- [CGO10] Capuano, N, Gaeta, M, Orciuoli, F, and Ritrovato, P, *Semantic Web Fostering Enterprise 2.0. in 2010 International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS)*. 2010: Krakow, Poland.
- [CB94] Cohen, MD and Bacdayan, P, *Organizational Routines Are Stored As Procedural Memory: Evidence from a Laboratory Study*. Organization Science, 1994. 5(4): p. 554-568.
- [DB94] Davis, S, Botkin, J. , *The Coming of Knowledge-Based Business*. Harvard Business Review, 1994, 72(9-10): p. 165-170.
- [Fr06] Frick, U, *An Introduction to Qualitative Research*. 2006, London: Sage Publications.
- [Ge09] Geiger, D, *Revisiting the Concept of Practice: Toward an Argumentative Understanding of Practicing*. Management Learning, 2009. 40(2): p. 129-144.
- [Ha01] Hayes, N, *Boundless and Bounded Interactions in the Knowledge Work Process: the Role of Groupware Technologies*. Information and Organization, 2001. 11(2): p. 79-101.

- [KMS10] Kaschig, A, Maier, R, Sandow, A, and Thalmann, S, *Capturing Practices of Knowledge Work for Information Systems Design*. in *Proceedings of the 18th European Conference on Information Systems*. 2010: Pretoria, South Africa.
- [KB00] Kelloway, EK and Barling, J, *Knowledge Work as Organizational Behavior*. International Journal of Management Reviews, 2000. 2(3): p. 287-304.
- [KZ06] Khazanchi, D and Zigurs, I, *Patterns for Effective Management of Virtual Projects: Theory and Evidence*. Interantional Journal of e-Collaboration, 2006. 2(3): p. 25-48.
- [KIN00] Krogh, Gv, Ichijo, K, and Nonaka, I, *Enabling Knowledge Creation: How to Unlock the Mystery of Tacit Knowledge and Release the Power of Innovation*. 2000: Oxford University Press, USA.
- [LF03] Laursen, K and Foss, NJ, *New Human Resource Management Practices, Complementarities and the Impact on Innovation Performance*. Cambridge Journal of economics, 2003. 27(2): p. 243-243.
- [MHP09] Maier, R, Hädrich, T, and Peinl, R, *Enterprise Knowledge Infrastructures*. 2009, Berlin: Springer.
- [Or00] Orlikowski, WJ, *Using Technology and Constituting Structures: A Practice Lens for Studying Technology in Organizations*. Organization Science, 2000. 11(4): p. 404-428.
- [OY94] Orlikowski, WJ and Yates, J, *Genre Repertoire: The Structuring of Communicative Practices in Organizations*. Administrative Science Quarterly, 1994. 39(4): p. 541-574.
- [PHH10] Pentland, BT, Hærem, T, and Hillison, D, *Comparing Organizational Routines as Recurrent Patterns of Action*. Organization Studies, 2010. 31(7): p. 917-940.
- [RC02] Rosson, MB and Carroll, JM, *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction*. 2002, San Diego, London: Academic Press.
- [Sc00] Schultze, U, *A Confessional Account of an Ethnography About Knowledge Work*. MIS Quarterly, 2000. 24(1): p. 3-41.
- [Sc03] Schultze, U, *On Knowledge Work*, in *Handbook on Knowledge Management - Volume 1: Knowledge Matters*, C.W. Holsapple, Editor. 2003, Berlin: Springer: p. 43-58.
- [SL02] Schultze, U and Leidner, DE, *Studying Knowledge Management in Information Systems Research: Discourses and Theoretical Assumptions*. MIS Quarterly, 2002. 26(3): p. 213-242.
- [SS01] Swan, J and Scarbrough, H, *Knowledge, Purpose and Process: Linking Knowledge Management and Innovation*, in *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34)-Volume 4*. 2001, IEEE Computer Society. p. 4021.
- [Th04] Thite, M, *Strategic Positioning of HRM in Knowledge-Based Organizations*. The Learning Organization, 2004. 11(1): p. 28 - 44.
- [vKLM99] von Krogh, G, Lyles, M, Mahnke, V, and Rogulic, B, *Preparing the Organization for New Competencies: A Process Perspective of Integrating Knowledge and Competence*, in *Cognition, Knowledge, and Organizations*, Advances in Managerial Cognition and Organizational Information Processing Series, J.F. Porac and R. Garud, Editors. 1999, Stamford: JAI Press.

ERWIN'11

**Einflussfaktoren und Erfolgsbewertung des
Wissensmanagements**

ERWIN'11 – Einflussfaktoren und Erfolgsbewertung des Wissensmanagements

Prof. Dr. Franz Lehner, Dipl.-Kfm. Nicolas Haas

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II

Universität Passau

Innstraße 43

94032 Passau

franz.lehner@uni-passau.de

nicolas.haas@uni-passau.de

1 Einleitung

Wissensmanagement ist in seiner Bedeutung für Unternehmen inzwischen allgemein akzeptiert und auch als Managementdisziplin aus seinen Anfängen herausgewachsen. Man findet für das betriebliche Wissensmanagement sehr unterschiedliche Gestaltungsvorschläge wie prozessorientiertes Wissensmanagement, themenorientiertes Wissensmanagement, Wissensmanagement als Synonym für organisatorisches Lernen oder Innovationsmanagement oder technikorientiertes Wissensmanagement. Die Multiperspektivität, die sich darin widerspiegelt, erschwerte bisher die Erfolgsmessung bzw. die Bewertung der erzielten Wirkung, wenn man Wissensmanagement als betriebliche Querschnittsfunktion versteht, erheblich. Viele Erfahrungsberichte suggerieren, dass Wissensmanagement-Ansätze in der Praxis „angekommen“ sind. Nach wie vor beschäftigt man sich jedoch mit der Frage, wie sich eine erfolgreiche und nachhaltige Einbindung von Wissensmanagement in der betrieblichen Praxis bewerkstelligen lässt. Dazu kommt, dass es in den Unternehmen auch falsche oder überzogene Erwartungen an das Wissensmanagement gibt. Die Wissenschaft beginnt nicht zuletzt aus den genannten Gründen, die Erfolgswirkungen systematisch zu untersuchen und Methoden zur Stärken-/Schwächenanalyse zu entwickeln. Der Nutzennachweis wurde in der Vergangenheit vernachlässigt, eine rein argumentative Nutzenbetrachtung findet aber in Zeiten knapper Budgets keinen Anklang. Diese Nutzenbewertung, häufig auch als „Erfolgsmessung“ bezeichnet ist Thema dieses Tracks. Dabei wird das Thema sowohl aus praktischer als auch aus wissenschaftlicher Sicht betrachtet.

Im ersten Beitrag „Maßnahmencontrolling im Anschluss an eine Wissensbilanzierung im EnBW-Konzern“ dargestellt, wie in der betrieblichen Praxis versucht wird, das intellektuelle Kapital einer Organisation zu bewerten und gezielt weiterzuentwickeln. Der Artikel „Application and Evaluation of the Multi-dimensional Knowledge Framework Approach“ befasst sich mit einem theoretischen Framework und überprüft mit Hilfe einer Fallstudie, ob es mit diesem möglich ist, die Stärken und Schwächen des Wissensmanagements zu identifizieren. Mit Hilfe eines Models, welches ursprünglich aus dem Qualitätsmanagement stammt und auf das Wissensmanagement adaptiert wurde, wird im Artikel „Evolution of Intelligent Quality Management Process Based on Using Performance Quality Indicators“ mit Hilfe von Indikatoren versucht, den Erfolg von Wissensmanagement zu evaluieren. Den Abschluss bildet ein Beitrag mit dem Titel „Knowledge Management Success or Failure – What Determines the Performance of a KM-Initiative?“, der einen Überblick, über die bereits in der Literatur vorhandenen Erfolgsfaktoren für das Wissensmanagement liefert und diese in ein dreidimensionales Modell integriert.

2 Präzenterte Beiträge

Maßnahmencontrolling im Anschluss an eine Wissensbilanzierung im EnBW-Konzern

Anne-Christine Birkle, Ulrich Schmid

Seit 2005 erfasst und bewertet die EnBW Energie Baden-Württemberg AG ihr Intellektuelles Kapital nach der Methode „Wissensbilanz – Made in Germany“, um dieses Kapital im Anschluss mit geeigneten Maßnahmen weiterzuentwickeln. Bisher gibt es allerdings keine systematische Erfassung, wie solche Maßnahmen verlaufen und wirken. Der Nachweis des Nutzens und des Erfolgs von Wissensmanagement-Instrumenten – wie z. B. der „Wissensbilanz – Made in Germany“ – ist jedoch für die Glaubwürdigkeit einer noch jungen Disziplin wie Wissensmanagement von zentraler Bedeutung. Der folgende Beitrag zeigt auf, wie der Erfolg von Maßnahmen – insbesondere abgeleitet aus Wissensbilanzen – in der betrieblichen Praxis nachverfolgt, gesteuert und darüber berichtet werden kann. Zentrale Anforderung an ein Maßnahmencontrolling in diesem Kontext ist die statistische Auswertbarkeit von einer großen Anzahl und von äußerst unterschiedlichen Maßnahmen. Die hierfür entwickelte Lösung bedient sich einer Lebenszyklusbetrachtung, welche es ermöglicht, Maßnahmen entsprechend ihrer Wirkung Phasen zuzuordnen und Erfolgskriterien zu definieren. Dies schafft die Voraussetzung für eine komprimierte Darstellung und verbessert damit ganz wesentlich die Auskunftsfähigkeit. Die Vorgehensweise wurde in enger Zusammenarbeit mit den späteren Anwendern im Rahmen einer Bachelorarbeit erstellt und bereits während der Entwicklung in der Praxis geprüft. Ihre Umsetzbarkeit sowie auch ihre Akzeptanz im Unternehmen wurden durch diese Herangehensweise gefördert. Als Datengrundlage für die Konzeptentwicklung dienten über 250 Maßnahmen aus den vergangenen Wissensbilanzen des EnBW Konzerns.

Application and Evaluation of the Multi-dimension Knowledge Framework Approach

Roger Böhlen, Knut Hinkelmann

This paper discusses the application and evaluation of the multidimensional knowledge framework approach on a real life case study. In a first stage the framework is explained and the case study where the framework is assessed is described. At the end it is evaluated if the framework helps to identify strengths and weaknesses which can be exploited to improve knowledge maturing in an organisation.

Evolution of Intelligent Quality Management Process Based on Using Performance Quality Indicators

Fazel Ansari-Ch., Madjid Fathi, Ulrich Seidenberg

Today inadequate use of knowledge, experiences and human creativities is caused to a *know-do* gap in quality and performance management. In this sense enterprises are not able to sustain long-term organizational advantages, continuously improve the quality of performance and fulfill customer satisfaction. What can be done with Knowledge Management (KM) to overcome this challenge? KM is integrating various components on the organizational framework to empower an enterprise to develop customer-oriented approaches and to convert knowledge into added values and profits in long-term. In addition; this, in connection with innovations and culture-oriented approaches, results in enhancement of product lifecycle. In this paper, based on former efforts, a renewed process model for this integration approach is introduced entitled as *Intelligent Quality Management Process (IQMP)*. IQMP utilizes performance quality indicators to evaluate the success of knowledge intensive business process. These indicators are defined either based on Key-Performance-Indicators (KPIs), Quality Indicators (QIs) or by adopting of experts/technical staff's objectives which is carried out within structured surveys or observations inside an enterprise. This paper addresses the concept and theoretical background of IQMP as the work-in-progress, and presents the first level results realized by implementation of a prototype of Management Cockpit.

Knowledge Management Success or Failure – What Determines the Performance of a KM-Initiative?

Jörg Schmidel, Viktor Slavtchev, Holger Wittges, Helmut Krcmar

While the importance of Knowledge Management (KM) initiatives is obvious today, successfully implementing KM initiatives still poses a challenge. In this contribution we argue that an overview and integration of existing knowledge about success factors is missing and is part of the problem. Consequently we show the results of a literature review on KM success factor literature. Out of 180 publications that deal with success factors, we determined the nine most relevant publications that can be seen as representative. Homogenizing the nine different publications' terminology, we identified twelve commonly used success factors and elaborate their interpretation with respect to their contribution to KM success. As a first, qualitative step towards showing the dependency between the twelve success factors we propose to arrange them in a three-dimensional model.

3 Workshop Organisatoren und Programmkomitee

Prof. Dr. Franz Lehner

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II, Universität Passau
Innstraße 43
94032 Passau
Deutschland
Franz.Lehner@uni-passau.de

Dipl.-Kfm. Nicolas Haas

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II, Universität Passau
Innstraße 43
94032 Passau
Deutschland
Nicolas.haas@uni-passau.de

Dipl.-Winf. Nadine Amende

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II, Universität Passau
Innstraße 43
94032 Passau
Deutschland
Nadine.amende@uni-passau.de

Evolution of Intelligent Quality Management Process Based on Using Performance Quality Indicators

Fazel Ansari-Ch.¹, Madjid Fathi¹, Ulrich Seidenberg²

¹Institute of Knowledge Based Systems & Knowledge Management

²Institute of Production & Logistics Management

University of Siegen

D-57068 Siegen, Germany

fazel.ansari@uni-siegen.de

fathi@informatik.uni-siegen.de

seidenberg@bwl.wiwi.uni-siegen.de

Abstract: Today inadequate use of knowledge, experiences and human creativities is caused to a know-do gap in quality and performance management. In this sense enterprises are not able to sustain long-term organizational advantages, continuously improve the quality of performance and fulfill customer satisfaction. What can be done with Knowledge Management (KM) to overcome this challenge? KM is integrating various components on the organizational framework to empower an enterprise to develop customer-oriented approaches and to convert knowledge into added values and profits in long-term. In addition; this, in connection with innovations and culture-oriented approaches, results in enhancement of product lifecycle. In this paper, based on former efforts [An09a, An09b], a renewed process model for this integration approach is introduced entitled as Intelligent Quality Management Process (IQMP). IQMP utilizes performance quality indicators to evaluate the success of knowledge intensive business process. These indicators are defined either based on Key-Performance-Indicators (KPIs), Quality Indicators (QIs) or by adopting of experts/technical staff's objectives which is carried out within structured surveys or observations inside an enterprise. This paper addresses the concept and theoretical background of IQMP as the work-in-progress, and presents the first level results realized by implementation of a prototype of Management Cockpit.

1 Introduction

Transformation of a Quality Management (QM) society into knowledge and learned based society requires cross-functional and innovative approaches. One of the most famous philosophies and long-term corporate strategies of QM is Total Quality Management (TQM) in that the main objective is to enhance product, company and process quality [Pf02]. TQM is based on the three principles of customer, people and process orientation [Pf02]. The fundamental aim of TQM and related activities is to ensure continuous improvement of the performance of the enterprise [Pf02]. Although the three pillars of TQM are obviously indispensably vital, it still requires more resources to understand how information, knowledge or creative contents potentially

influence on effective management of customer, people and performance, and provide ways through efficient problem solving and process improvement. In this context Knowledge Management (KM) has a significant function to “turn information into actionable knowledge, foster innovation, enable learning from mistakes and best practices, and promote effective knowledge sharing” [Ep06]. Maier defines KM as “the management function responsible for the regular selection, implementation and evaluation of goal-oriented knowledge strategies that aim at improving an organization in order to improve organizational performance” [Ma07]. Obviously knowledge is valuable and worthwhile. Knowledge enables humans to make decisions, take action and solve problems, and therefore to implement strategies and achieve objectives [Pf02]. Knowledge has now become the most important source for competitive advantages [Ra01]. Companies are therefore increasingly being transformed into intelligent enterprises and e-business, in which knowledge is being produced, absorbed and adequately commercialized [Ra01]. Thus enterprises which process more knowledge qualitatively than their competitors are capable to develop customer-oriented approaches to convert knowledge into added values and profits [Ra01].

1.1 Similarities and Differences

Besides, KM and QM (TQM) have some similarities considered in both concepts e.g. people-orientation, result-orientation, customer satisfaction, et al. [Ep06, EL10]. Also there are differences e.g. KM is more based on innovation and IT-based solutions [Wi06, Ma07] whereas TQM is more based on leadership and continuous improvement [Ra01, Pf02]. Therefore integration of KM into QM needs proper understanding and recognition of QM (TQM) deficiencies. For example, continuous improvement is not reached and maintained without sufficient and adequate knowledge [Pf02]. But an important issue is how to enable a system or enterprise with adequate knowledge? Also continuous improvement of the performance within the enterprise and increase customer satisfaction are reinforced by concentrating on utilizing KM and related aspects such as learning, transferring, exchanging and sharing of the skills, experiences, best practices and lessons learned. In QM the main objects are resources (e.g. personal equipments), processes and product services, whereas in KM the main objects are implicit and explicit knowledge (know-how, know-what, know-why, know-who) in all forms [Ep06]. Articulating knowledge (tacit knowledge) is often difficult, since it depends on the individuals. Therefore KM “must connect knowledge workers, elicit their knowledge, map their skills, and use their experiences” [Ep06]. The main tools and methods to fulfil effective KM is to use knowledge maps, expert directories, groupware systems, document management systems, enterprise content management systems, knowledge discovery and retrieval software, intelligent search engines, collaborative systems and web 2.0 tools like blogs, chat systems, forums and wikis.

There are different accounts according to integration of these two fields. On the one hand, the study published by Bullinger, Wörner and Prieto [Bu97] among 311 German companies in 1997 about the significance of KM and their expectations of it, confirmed the integration of two management skills in one unit towards improving product quality, increasing innovation capability and enhancing customer relations [Bu97, Pf02]. In

addition the revised version of European Foundation of Quality Management (EFQM) Excellence Model released in 2009 increases the significance of process-oriented QM approaches by activities of “innovations”, “learning” and “creativity” [Ef09]. The revised version applies the term “creativity” to the whole EFQM Excellence Model [Ef09]. This, in turn, in conjunction with innovations and learning should result in an improvement cycle during application of the model and its implementation in the company [Pf02, Ef09]. On the other hand, some scientists believe while “these two fields share many common goals, such as the documentation of procedural knowledge and the continuous improvement through systematic learning, exchange between the two disciplines seems to be neither frequent nor intensive, nor particularly fruitful” [Li99, Ep06]. These accounts on integration of these two fields are mainly discussed earlier in [An09a, An09b].

Moreover, there are some questions and critiques concerning KM e.g. complexity, novelty, and distinctly differences from older theories and concepts such as organizational learning and organizational change [Ma07]. In this context, Maier warns against an implementation of KM systems without considering the human and organizational side, and believes that “a careful coordination with a corresponding strategy, an organizational design and people-oriented measures is required in order to provide a systematic and potentially successful intervention into an organization’s way of handling knowledge” [Ma07]. On this point, Pfeifer also points out that apparently quality managers and knowledge managers pursue the same objectives and they are even runners in adjacent lanes, which overlap in places [Pf02]. Also the observations on the subject of KM have shown; it would be fatal to rely just on IT, if full use is to be made of the knowledge available in the enterprise [Pf02].

Based on the previous efforts [An09a, An09b] some of the important aspects for integration of KM into QM have been revealed and explained. Specifically the basic idea of the Intelligent Quality Management Process (IQMP) is introduced in [An09a]. The IQMP is a closed-loop process consists of phases and feedback [An09a]. The proposed IQMP in [An09a] encompasses lacks to be associated and implemented as a powerful model. Also it is not able to utilize KM techniques effectively, because the support scenario is just only based on providing a decision-making platform to continuously improve the outcome of the IQMP. Nevertheless KM potentials are rather wider to be restricted just in decision-making. The efforts towards enhancing, elaborating and developing the IQMP are led to some modifications. The modifications are dedicated to acquire objective feedback from the knowledge intensive business process, and to reduce the gaps, particularly know-do gap, between related theoretical aspects of continuous improvement and practical issues by means of KM. The following sections clarify the renewal of IQMP more in detail. In this context, the renewed-IQMP includes a basic trait as iteration, whereas a distinctive trait using KM-Unit for feedback analysis and continuous improvement. The iteratively repetition of the phases primarily provides potentials of continuous improvement. However this is not sufficient, because the lack of feedback or feedback analysis can be led to keep or push forward the errors and faults. Also this can be ultimately resulted in halting or stopping the overall process. Therefore employing closed-loop-feedback or feedback-control-loop (controller) avoids main problems of the open-loop such as instability. Control engineering model can be

transferred to QM and accordingly there are different applications of quality control loops explained in various literatures [Pf02]. Particularly, the application of QM methods is effective only when these techniques are integral parts of quality control loops [Pf02]. Due to the principal and extreme purpose of IQMP to transfer and integrate KM into QM, it is distinguishing from approaches of applying quality control loop or transferring control engineering models to QM. However the logic of control theory and engineering is a dependable and reliable basis carried out within IQMP.

2 Intelligent Quality Management Process

2.1 What is IQMP

IQMP is an iterative and closed-loop quality management process consisting of knowledge intensive activities for continuously improvement and enhancement of performance of an undertaken business process within an enterprise. These activities are classified in two categories as pre-KM activities within or between enterprises (e.g. scoping, acquiring “know-how” and assessment) and post-KM activities (e.g. objective feedback analysis and reasoning). Basically, proper completion of these activities is a key factor to ensure successfully fulfilling of target-performance quality of the business process. Thereby IQMP reinforces the continuous improvement of the business process by using and processing objective feedback to either improve on or standardize utilizing of “know-how”/“know-what”, and , in addition, to urge reason from current status of the business process, failures, and customer feedback (see Figure 1). Therefore the trait to supply the process with handling and managing knowledge is caused to be intelligent. The pre-KM activities of IQMP and feedback sources are shown in Figure 1.

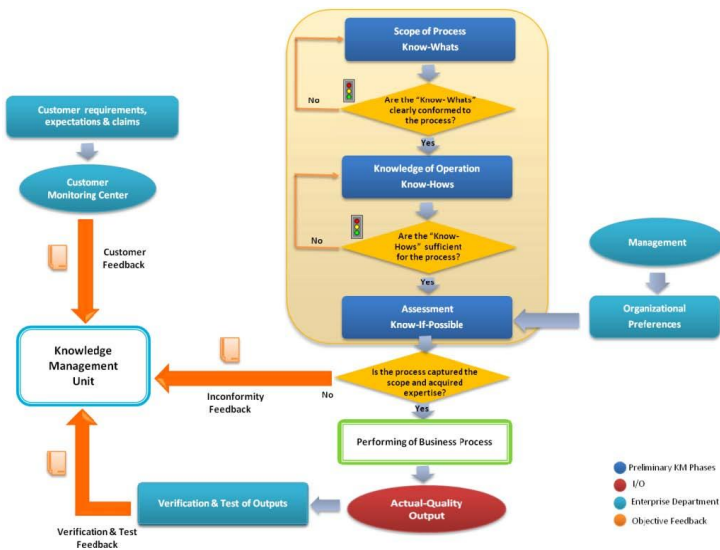


Figure 1: Pre-KM activities and feedback sources of IQMP

Furthermore, IQMP consists of three kinds of pre-KM activities which are supporting the business process to be effectively handled and conducted, and consequently to be improved and levelled up per iteration. The activities are defined and described in the following as:

1. **Scoping:** to know and understand the operation or application area covered by the existing or planned business process and to formulate related goals (know-what).
In case that acquired “know-what” is conformed to the business process’s target the next activity will be turn on, else the scoping repeats to completely fulfil required know-what.
2. **Knowledge of operation:** to acquire the expertise to accomplish the existing or planned business process (know-how).
At this point, sufficiency of acquired “know-how” is examined. In case of insufficiency of “know-how” in accordance with formulated goals and scopes, this phase is repeated.
3. **Assessment:** to prove whether the business process is assessed and analyzed in conformity to the criteria and preferences provided by the management team, based on the organizational policy and strategy of the enterprise. It is assumed that the criteria and preferences include and comprise organizational related issues. Therefore this phase proves and verifies whether there is an inconformity among the defined and acquired requirements and organizational preferences (know-if possible).

Accomplishment of three pre-KM activities is a proof that basic knowledge requirements for starting the business process are acquired and completely analyzed with reference to organizational preferences. Thus the business process can be started, unless the inconformity feedback is reported to the KM-Unit i.e. a report presenting a failure to establish knowledge requirements of the business process. Furthermore, the pre-KM activity workers are classified as internal (e.g. technical/organizational staff, domain experts) and external (e.g. consultants, third parties, customers) business process contributors within or between enterprises. Pre-KM activities should be done structurally by implementing guidelines and using KM systems like document management or groupware systems. The result could be seen as developing of wiki for documenting acquired or extracted knowledge.

2.2 KM-Unit

As stated in section 1, the KM-Unit accomplishes and completes continuous improvement within IQMP. Because enterprise-wide continuous improvement is a never ending task, it requires a consistent and reliable solutions and advices. Thus KM-Unit exerts objective feedback acquired from three sources (see Figure 1 & 2) as:

4. **Inconformity feedback:** to report the failure for initialization of the business process due to inconformity between the defined requirements in the pre-KM activities and organizational preferences.
5. **Verification and Test feedback:** to prove and verify the correctness of the business process' outcomes, and to evaluate and determine the truth. This process is normally performed by quality control/assurance department of the enterprise, and the result is reported as kind of objective feedback. The verification and test is applied on "actual-quality-output" (see Figure 1) i.e. an existing and current output in certain degree of quality resulted from the business process, and is planned to be upgraded per iteration to approach "desired-quality-output".
6. **Customer feedback:** is gathered and analyzed by customer monitoring center of the enterprise, and collected data and information are transmitted as kind of objective feedback to the KM-Unit for further analysis.

In addition these three types of objective feedback are stored in the "Improvement Database" (see Figure 2). In IQMP the term "Improvement Database" only refers to the storage for warehousing and managing objective feedback using existing systems e.g. Enterprise Content Management System. The importance of concentrating on objective feedback, on the one hand is highly related to the value of enterprise-intellectual capital and creative contents, and on the other hand the direct or indirect potentials of quality improvement based on explicit or tacit knowledge [Fa09].

KM-Unit is not only responsible to monitor and evaluate current performance of the pre-KM activities within the business process, but also is aimed at providing adequate response to upgrade them. Therefore it consists of two steps as "Evaluation" and "Response" (see Figure 2). The evaluation step is firstly to monitor objective feedback based on criteria and indicators, and secondly to establish matrices for presenting the current status of each pre-KM activities and the business process' phases.

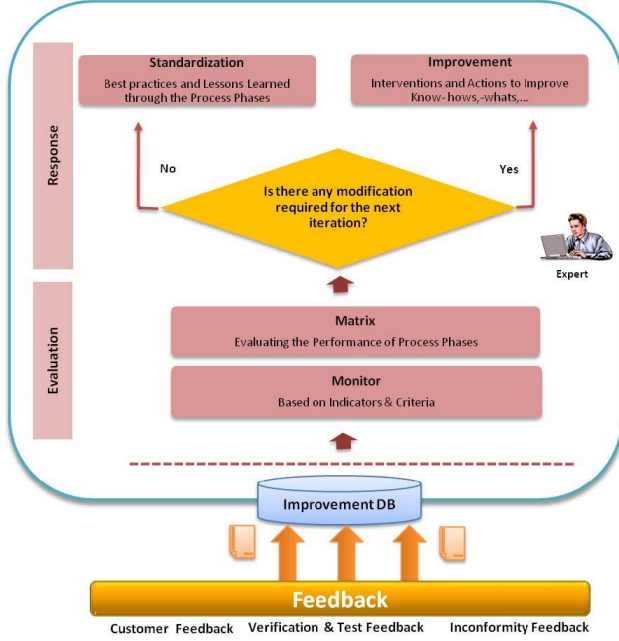


Figure 2: KM-Unit consists of “Evaluation” and “Response” steps

The indicators which are used in the evaluation step are categorized in three groups as:

- **Key Performance Indicators (KPIs)** e.g. Mean-Time-To-Repair (MTTR), Mean-Time-Between-Failure (MTBF).
- **Quality Indicators (QIs)** e.g. the quality indicator is calculated using the following formula [Pf02]:

$$QI_s = \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^3 (F_i \times f_i)}{\text{Max}(f_i) \times \sum N_{tot}} \right] \quad [1]$$

where “ QI_s ” refers to the quality indicator for each segment of the business process e.g. quality department could use quality indicator QI_s to describe the quality of shipment (QI_1), and supplier audits (QI_2) [Pf02]. Regarding QI_1 , “ F_i ” stands for the number of parts with critical, minor or major faults ($i=1, 2, 3$), “ f_i ” represents the weighting factor for the fault categories e.g. f_1 (critical faults), f_2 (major faults) and f_3 (minor faults) where $f_1 > f_2 > f_3$, and “ N_{tot} ” symbolizes the total lot size [Pf02]. The formula for the purpose of overall evaluation of the business process is as follows:

$$QI_{tot} = \left[\frac{\sum_{s=1}^n (W_i \times QI_s)}{\sum W_i} \right] \quad [2]$$

where “ QI_{tot} ” refers to the total quality indicator of the business process based on different segments ($s=1, \dots, n$), and “ W_i ” stands for the weighting factor of the various

quality indicators corresponding to their significance for the customer [Pf02]. The values of quality indicators are between 0 (the worst level of quality) and 1 (the best level of quality) [Pf02]. Therefore both quality indicators (Q_{Is}) and total quality indicator ($Q_{I_{tot}}$) range from 0 to 1 as [Pf02]: $0 \leq Q_{Is} \leq 1$ and $0 \leq Q_{I_{tot}} \leq 1$.

- **Knowledge-Based Indicators** acquired by adopting of domain experts/ technical stuffs objectives (experiences/implicit knowledge) which is carried out either by structured surveys or observations.

Since the work is in progress, the principal assumption is that all three groups of indicators are seen as attributes to the utility or surplus of knowledge resources or contributors within or between enterprises. On the one hand the main focus is to find out direct/indirect connection and association between knowledge and the indicators. For example MTTR and MTBF as attributes of “Availability” could be rooted in availability of experienced manpower or domain experts, and $Q_{I_{tot}}$ of an enterprise could be corrected by multiplying correction factor, based on availability, deliverability and inter- or intra-communication within or between knowledge contributors such as knowledge-holders, -buyers, and -sellers. On the other hand the main effort is to create or define new kind of indicators, based on direct association with knowledge.

In addition the evaluation step deals mostly with two distinctive types of feedback, first inconformity feedback resulted from pre-KM activities of IQMP (measuring the success of pre-KM activities), and second verification and test feedback resulted from the business process (measuring the success of the business process). Therefore indicators are adapted to these two major areas, and because customer feedback is interconnected with and affected by both major areas, the evaluation could provide an adequate response to improve customer satisfaction level. In the evaluation step based on defining of appropriate indicators, the matrix is created to present the results. In general by defining “n” phases and “m” indicators the m-by-n matrix is created ($Q_{m \times n}$). As depicted in Figure 3, the given matrix is filled by four types of color as Green, Yellow, Red and White for Good, Fair, Critical and Neutral conditions.

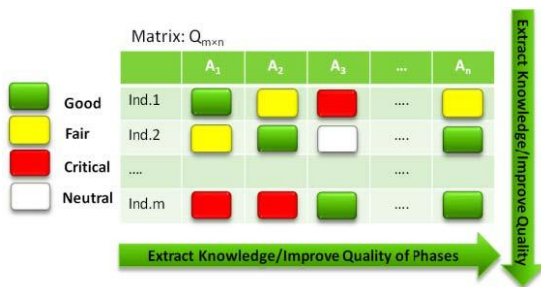


Figure 3: Creation of $Q_{m \times n}$ Matrix

These colors are defined based on quantitative or qualitative intervals e.g. as quality indicators (Q_{Is}) ranges between 0 (the worst quality level) and 1 (the best quality level), the colors could be addressed in this interval as: Red ($0 \leq Q_{Is} \leq 0.30$), Yellow ($0.30 < Q_{Is} \leq 0.60$), and Green ($0.60 < Q_{Is} \leq 1$). Also White (Neutral condition) points out that an indicator either has no connection to the target phase or it could not be used to indicate it

anymore. By filling up such matrix, knowledge is extracted either regarding the evaluation of performance of each phase “A_j” (j=1, 2, 3, ... , n) in accordance with various indicators (see each column), or about performance of distinctive phases in accordance with an indicator (see each row) “Ind.k” (k=1, 2, 3, ... ,m). Figure 4 exemplifies the creation of a matrix for a sample production company.

	Raw Material Delivery	Production	Quality Assurance	Shipment	A _n
QI _i					...
MTBF					...
MTTR					...
Ind.m

Figure 4: Matrix for a sample production company

Executing the evaluation step provides an adequate basis to properly measure the success of either pre-KM activities (e.g. scoping), or the pertained phases of the business process. Thereby, in the response step, the quality/performance management expert (domain expert) is able to conclude that each phase of IQMP or sub-phases required improvement according to “know-how”/“know-what” , and also to make reasoning about origins of failures (know-why), based on his/her expertise and available guidelines. For instance, by defining an indicator as “How many fault conditions are recognized per iteration?” the related data is gathered continuously within each iteration. The accumulation of data (information) acquired based on this indicator is led to have overall evaluation of the process e.g. 60% fault conditions shows that there are approximately 6 faults per 10 iterations. Therefore the solutions and scenario of the phases should be modified to decrease this percentage, based on enlarging knowledge use within or between departments of an enterprise. On the one hand the repetition of gathering and evaluating of objective feedback addresses the gravity centre of problems (bottleneck) i.e. distinguished as the main sources of problem (e.g. the analyses could be led to modifying the scope of the process due to identifying high intensity of faults causing from this phase). On the other hand by repetition of various iterations, the expert becomes able to decide whether there is a kind of lessons learned inside IQMP phases (pre-KM or the business process phases), and accordingly standardize it as a kind of best practice.

In order to facilitate the evaluation and response steps, to increase the ability to identify positive and negative trends, and make decision, a Management Cockpit is being used. The prototype of such Management Cockpit has been developed in the Institute of Knowledge Based Systems and Knowledge Management (KBS&KM) since 2010. This prototype is particularly evolved based on KPIs, and currently is planned to be expanded by using QIs and defining Knowledge Based-Indicators. The screenshots of different instants of the prototype for a testing project is represented in Figure 5.



Figure 5: Management Cockpit -Screenshots of different instants for a testing project

Finally the KM-Unit provides the “improved-quality-input” which proceeds to the start of the next iteration of IQMP, and includes modified solutions “know-how-what” for each of pre-KM activities. Thereby the entire analysis leads to modify the goals and scenarios of each phase. Figure 6 reveals the full-scheme of IQMP.

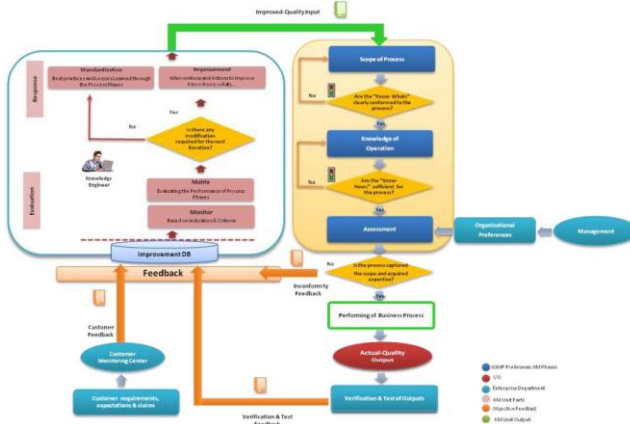


Figure 6: Full-Scheme of IQMP

3 Conclusion and Outlook

Long-term competitiveness of the enterprise is not only achieved by conducting and managing of quality of products, organizations and processes, but managing and handling of knowledge also promotes its continuous improvement of the performance, and empowers its long-term corporative strategies. KM sustains customer satisfaction by indicating customer-requirement and providing durable solutions. Besides, the integration approach needs to be realized in the kind of model. In respect of the previous efforts, in this paper, the renewed model of IQMP is presented. The IQMP is specifically focused on applying KM-Unit in order to utilize acquired objective feedback either from the business process or customers, and thus to continuously improve and level up the performance of the business process within the enterprise. To fully accomplish the aims

of IQMP defining precise indicators as KPIs, QIs or KB-Indicators is required. This enables KM-Unit to distinguish potentials of improvement for identifying and selecting lessons learned and standardizing best practices found through IQMP activities, and for efficiently modifying “know-how-what” and costumer-oriented strategies. In order to realize the evaluation and response steps, based on the IQMP concept, a prototype of Management Cockpit is introduced which is currently under development in KBS & KM.

Also the future work will be focused on benchmarking of this approach and evaluating its performance in comparison with existing QM models supported by KM, and realizing the development potentials of IQMP in both theoretical and practical aspects particularly for expanding the Management Cockpit. In addition proper guidelines for applying pre- and post-KM activities within enterprises should be created especially based on recognition of knowledge resources and contributors. As far as within each integration approach many influential factors should be considered, the parallel work on improving the capability, developing and sustaining the long-term and durable benefits of IQMP is considered and pursued.

References

- [An09a] Ansari-Ch., F. et al.: Knowledge Management Support for Quality Management to Achieve Higher Customer Satisfaction, 2009 IEEE International Conference on Electro/Information Technology (IEEE-EIT), Canada, IEEE Press, ISBN: 978-1-4244-3355, pp. 78-83, 2009.
- [An09b] Ansari-Ch., F. et al.: Integration of Knowledge Discovery Techniques in the Quality Management Model to Achieve Higher Target Quality, 14th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (IEEE-ETFA) , Spain, IEEE Press, ISBN:978-1-4244-2727-7,pp.1-6, 2009.
- [Bu97] Bullinger, H. J. et al.: Wissensmanagement heute: Daten, Fakten, Trends, Fraunhofer IAO-Studie, Stuttgart, 1997.
- [Ef09] European Foundation of Quality Management: EFQM Excellence Model, Brussels, Belgium, ISBN: 978-90-5236-510-7, 2009.
- [EL10] Evans, J. R.; Lindsay, W. M.: The Management and Control of Quality, 8th Edition, South-Western, ISBN: 0538452609, 2010.
- [Ep06] Eppler, M. J.: Managing Information Quality: Increasing the Value of Information in Knowledge-intensive Products and Processes, Springer Verlag, Berlin, Germany, 2006.
- [Fa09] Fathi, M. et al.: Knowledge-Based Feedback of Product Use Information into Product Development, 17th International Conference on Engineering Design, Stanford University, USA, 2009.
- [Ki99] Kirstein, H. : Das EFQM-Modell soll wachsen , Qualität und Zuverlässigkeit No.1, pp.12-17,1999.
- [KZ00] Köper, J.; Zaremba, H. J.: Quality Management and Qualification Needs: Quality and Personnel Concepts of SMEs in Europe, Physica Verlag, 2000.
- [Li99] Lim, K. K., et al.: Managing for quality through knowledge management, Total Quality Management, Vol. 10, No. 4&5, pp. 615-621, 1999.
- [Ma07] Maier, R.: Knowledge Management Systems, Information and Communication Technologies for Knowledge Management, 3rd edition, Springer Verlag , Germany, 2007.

- [MPH09] Maier, R. ; Peinl, R.; Hädrich, Th. : Enterprise Knowledge Infrastructures, 2nd Edition, Springer Verlag, 2009.
- [Or02] O'Regan, G.: A Practical Approach to Software Quality, Springer Verlag, USA, 2002.
- [Pf02] Pfeifer, T.: Quality Management: Strategies, Methods and Techniques, Carl Hanser Verlag, Germany, 2002.
- [Ra01] Rampersad, H. K.: Total Quality Management, an Executive Guide to Continuous Improvement, Springer Verlag, Germany, 2001.
- [Wi06] Wijnhoven, F.: Knowledge Management: More than a Buzzword, Knowledge Integration, Physica Verlag, pp.1-16, 2006.

Knowledge Management Success or Failure – What Determines the Performance of a KM-Initiative?

Jörg Schmidl, Viktor Slavtchev, Holger Wittges, Helmut Krcmar

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Technische Universität München
Boltzmannstraße 3
85748 Garching bei München
{schmidl | slavtche | wittges | krcmar} @in.tum.de

Abstract: While the importance of Knowledge Management (KM) initiatives is obvious today, successfully implementing KM initiatives still poses a challenge. In this contribution we argue that an overview and integration of existing knowledge about success factors is missing and is part of the problem. Consequently we show the results of a literature review on KM success factor literature. Out of 180 publications that deal with success factors, we determined the nine most relevant publications that can be seen as representative. Homogenizing the nine different publications' terminology, we identified twelve commonly used success factors and elaborate their interpretation with respect to their contribution to KM success. As a first, qualitative step towards showing the dependency between the twelve success factors we propose to arrange them in a three-dimensional model.

1 Introduction

Next to the “classical” resources land, labor, and capital, knowledge has today become a critical determinant for the success of many organizations [20; 24; 23]. Core processes have become increasingly knowledge-intensive and management has become aware of the need to effectively manage and leverage knowledge. While the transformation towards increasingly knowledge-intense work, especially in highly developed economies, is a development that is not questioned anymore, implementing KM initiatives successfully still poses a challenge. The factors leading to successful implementations are not obvious to most companies that strive to improve their knowledge management approach. One reason for the lack of transparency in this field stems from the diversity of different research areas that contribute to a holistic understanding and with it, the complexity of KM projects. Disciplines as diverse as psychology, philosophy, sociology, ethics, economy, business administration, management science, computer science, and information systems concern themselves with KM in general and with its success in particular [15; 5; 27]. Going along with this diversity, there is also a fair number of publications that try to pinpoint the factors of knowledge management initiatives that predominantly contribute to their success. These

articles, case studies and reports each represent a valuable source of experience and information. However, an integrated view that takes the most important results into account is missing. This is especially relevant for practitioners who are unlikely to read the large amount of available literature. This is why this contribution aims at unifying the most important literature on success factors for knowledge management initiatives. The rest of the contribution is structured as follows. In chapter two we elaborate the research methodology we used to obtain our results. In the subsequent chapter we discuss our findings from the literature review. Chapter four proposes a model to structure the identified success factors. The paper concludes with a summary and an outlook.

2 Research Methodology

This contribution builds upon an extensive literature review following the methodology proposed by Baker [4], Watson and Webster [36], Torracco [35] and Fettke [16]. The search for relevant publications started with well-established literature on foundations of KM including among others [12], [30], [31], [33], and [26] and also by searching for KM review articles of respected conferences and journals. The goal of this initial step was to find the right terms to use for the tailored search for knowledge management success factors.

The literature review uses the iterative concept-centric approach described by Watson and Webster [36]. In comparison to other literature review methodologies, the concept-driven approach categorizes and structures the literature around identified phenomena and concepts and does not focus on compiling mere summaries, which is often the case in e.g. author-centric reviews [36]. The main resources for identifying the available literature included:

- Electronic libraries such as the Gateway Bayern and the local university's Online Public Access Catalog (OPAC) especially for monographs.
- The DocumentWEB and DBIS electronic journal and magazine system to access journal articles and magazines. The main keywords applied for searching were "Knowledge Management" and "Wissensmanagement".
- The EBSCO Host database was used to identify journal articles and additionally utilized to perform forward and backward searches. The search terms consisted of Critical/Key/Success Factors + Knowledge Management/KM, Erfolgsfaktoren + Wissensmanagement/WM, Sins/Barriers + Knowledge Management/KM, Barrieren + Wissensmanagement/WM, and literature review, and were applied in all possible combinations.
- The search engine Google and its literature search engine GoogleScholar were also used with the same keywords to identify additional journal papers and conferences.

After analyzing the titles and abstracts and performing forward and backward searches more than 180 sources were downloaded or physically acquired. Once an article was identified in an accessible journal, a systematic spanning search was conducted in order to identify other suitable sources within the rest of the volumes and issues of the same journal. Some of the more widely known journals and conference proceedings included:

- Journals: MIS Quarterly, Journal of Computer Information Systems, California Management Review, Harvard Business Review, IBM Systems Journal, Journal of Knowledge Management, and Knowledge & Process Management.
- Conferences: Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen (2003-2009), International Scientific Conference Knowledge-Based Economy (2005), First World Summit on the Knowledge Society (2008).

The selected publications vary with respect to their research objective, applied methodology, and in their final results. They range from pure qualitative and quantitative studies, to studies that use a combined approach by succeeding an initial qualitative research phase by an empirical interview or questionnaire-based evaluation. The studies were conducted either by professionals who have prior working experience in KM or researchers that focus on success factor analysis for knowledge management projects.

3 Findings

Our goal was to identify the core factors that influence KM initiatives' success. While all analyzed publications discuss success factors, the nine publications shown in Table 1 are most often cited in KM-related publications and also cover the remaining publications' proposed success factors. Therefore, they can be regarded as central and the further analysis focuses on these publications. Extracting the nine publication's proposed success factors, we could distinguish a total of twelve success factors. Table 1 shows which of the nine core contributions proposes which success factor. Whenever different terminology was used for the same concept we adopted the most frequently used terminology. In the following we elaborate on each success factor's interpretation.

Strategy: A clear, well-planned, competitive and innovative KM strategy is one of the central means for achieving successful KM projects [28; 14]. It needs to be tightly integrated into the business strategy of an organization. The organization's strategic context provides guidance to identify KM initiatives that support its purpose and mission, strengthen its competitive position and create shareholder value [17; 8; 38; 15].

Management Leadership and Support: Management leadership and support are essential pillars and initiators for almost any business initiative within organizations [18; 2]. Their impact is even more pronounced and important to the success of KM projects, since KM initiatives are fundamentally change management projects [20; 22; 11; 29]. As part of these initiatives, change often occurs in habits and processes, the corporate culture as well as in the underlying information technology and KMS. Managers act as role models and should therefore authentically display the behavior they are trying to promote.

Author(s)	Strategy	Management Leadership & Support	Organizational Culture	Infrastructure & Roles	Measurement	Resources	Processes	Knowledge Structure & Ontologies	Information Technology & KMSs	Motivation	Training	Human Resources Management
Skyrme and Amidon [7]	X	X	X	X			X		X		X	
Davenport et al. [11]		X	X	X	X		X	X	X	X		
Liebowitz [28]	X	X	X	X				X	X	X		
APQC [4]	X	X	X	X	X				X		X	
Holsapple and Joshi [4]		X			X	X	X					
Hasanali [18]		X	X	X	X				X			
Chourides et al. [10]	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Wong [37]	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Hung et al. [21]		X	X		X			X	X		X	

Table 1: The extracted success factors for Knowledge Management initiatives and their discussion in the source publications

Measurement: Failing to institutionalize appropriate measurement activities increases the likelihood for KM initiatives to not reach their desired goals and this way to be considered unsuccessful [31; 37]. KM measurement is required to demonstrate the added business value and advantages of a KM project to the organization's management and other stakeholders. Without this evidence leadership support and belief will diminish and required resources will not be granted [1; 31]. The difficulty of implementing suitable measurement vehicles in organizations has been widely addressed [22; 31; 33; 27].

Organizational Culture: When launching KM initiatives the influence of culture should not be underestimated, since it strongly determines the effects of other factors such as IT support and management techniques [29]. While being a key success factors for KM initiatives, a knowledge-friendly culture is difficult to develop and entails a lengthy process if it does not already exist at least in basic form [9; 11; 37]. Based on their study of KM projects Davenport et al. [11] claim that projects which do not fit the culture of an organization will most likely not thrive. In a suitable culture new ideas, insights, and knowledge are valued highly and it fosters their creation, sharing, and application [37]. Another fundamental aspect of a knowledge-friendly culture is trust [34; 19].

Organizational Infrastructure and Roles: A central reason for knowledge not being managed well is the lack of clearly defined and established responsibilities [12]. For KM initiatives to be successful, it is imperative that organizations create a proper infrastructure and appropriate roles. Establishing lasting responsibilities and ownership in addition to making departments and employees accountable ensures the realization of KM missions and planned campaigns [18; 37; 26]. Davenport and Prusak think that “[...] the most successful organizations are those in which KM is part of everyone’s job” [12]. The setup of an organizational knowledge infrastructure involves not only the introduction of different roles. Also, the incorporation of a KM department and its place within the organization needs to be addressed. Possible organizational locations of CKOs are within IS/IT, Human Resources, or Business Management departments [28; 12].

Knowledge Structure & Ontologies: Establishing a common vocabulary plays a key role in enabling an organization’s members to communicate and collaborate with each other. For KM initiatives to be successful it is vital for employees to share this common understanding and “be on the same page” when confronted with knowledge-intensive activities during their daily routines. Davenport and Prusak [4] offer support for this argument. They found that companies who had conducted successful knowledge management projects were also the ones where the concepts of knowledge and KM were well-understood among the employees. Knowledge can be fuzzy and is often closely linked to the people who hold it. On the other hand there should be generally accepted structures to help the transfer of knowledge. Finding the right balance and supporting a common understanding is critical for the success of KM projects [11]. Additionally, as the organizational knowledge is changing over time the knowledge structure needs to be adapted accordingly to reflect the current usage pattern of the stakeholders [11].

Processes and Workflows: The development and execution of KM processes is fundamental for organizations in order (if they want) to be successful in KM [37]. If established in a way that fits the organization’s needs and its business situation the KM processes ensure an effective and efficient usage of an organization’s knowledge [20; 14]. In order to understand which processes an organization should support most, the interplay of KM processes needs to be looked at and mapped to the organization’s setup. KM processes along with their relationship among each other can be found in [3], [25] and [4; 33], of which the last mentioned enjoys most attention in the German-speaking KM community.

Information Technology and Knowledge Management Systems: The suitability and efficiency of IT systems and more specifically KM systems influence the success of KM initiatives. Often they function as key enablers for solving some of the inherent challenges organizations have to face when dealing with organizational knowledge and the implementation of KM initiatives [4; 37].

Motivation: For KM initiatives to be successful it is vital that organizations motivate their members to use established infrastructures and systems, to share and apply knowledge, and to contribute to the enhancement of the common organizational knowledge base. Members of the organization want to understand how their work becomes faster, richer, and more rewarding and how the organizational KM efforts contribute to achieving their project and work objectives more easily and efficiently [32; 22]. Therefore, KM initiatives are most successful when they are part of everyone's job [12]. According to Krcmar [23] and Davenport and Prusak [4] members of an organization are most likely to contribute and share knowledge in the following four cases 1) when they want to express an altruistic attitude and like to contribute to the common wellbeing, 2) when they are internally motivated and convinced that sharing is needed to guarantee the success of the organization 3) when they can increase their own reputation and have the chance to earn the respect of superiors and peers and 4) when they can expect concrete immediate or future rewards.

Training: Organizational KM initiatives risk becoming unsuccessful if they fail to market the purpose of KM efforts and if they do not provide adequate training on how new systems and procedures should be used [10; 22]. Specifically designed KM trainings additionally focus on increasing the acceptance of KM initiatives among employees and to develop their know-how and skills regarding knowledge and KM-related topics. Employees, who understand the importance of KM, are capable of performing KM tasks efficiently and with high quality. They can be expected to take on responsibility for knowledge-related projects and results.

Resources: Successful KM projects are largely dependent upon the amount of available resources within the organization, since their availability practically governs the quantity and quality of KM initiatives [20; 37]. Also organizations have to allow their employees to spend time to identify and acquire existing organizational knowledge and best practices and to enable them to share and contribute knowledge. When resources within a company are scarce, a focus on smaller scale KM projects should be set. They should target the most urgent knowledge-related problem areas and needs of the organization. Improvement in these areas should have the biggest impact for the organization and can help in building up trust in the value of future KM projects [11].

Human Resource Management: "Managing knowledge is managing people; managing people is managing knowledge" [13]. After all, the employees of the organization are the ones that acquire, identify, develop and apply the organizational knowledge in order to create value and achieve business objectives. CKOs and knowledge managers who supervise and conduct KM projects need to be aware of the possible gains offered by effective Human Resource Management (HRM) and the fact that it has a strong influence on the sustainability and success of their KM campaigns [10; 37].

4 Integrated view on success factors

While the analysis of literature in the previous section provided some insight in the relevant success factors for KM initiatives, the relationship between the factors is not obvious. To make a first step in this direction, we propose to structure them and in this way relate them. In KM, the three focus areas persons, organization, and technology have often been discussed as cornerstones of KM initiatives [7; 6; 23; 27]. In an organization, these dimensions can be mapped to different areas. While Technology-centric factors are likely to be implemented by an organization's IT department, the Organization-centric tasks are rather to be supported by (senior) management. In contrast Person-centric success factors strongly depend on the operational level of an organization. However, no success factor is independent of the others and neither can it only be associated to one of the three dimensions. Therefore the success factors are assigned to those parts of the triangle that we believe most influential for their proper implementation (see Figure 1). Knowing which part(s) of a company is most influential for a certain success factor helps practitioners to understand where to engage the most effort. This way the proposed structure of success factors offers practitioners a benefit. Knowing which part of a company is most influential for a certain success factor helps them to understand what to focus on.

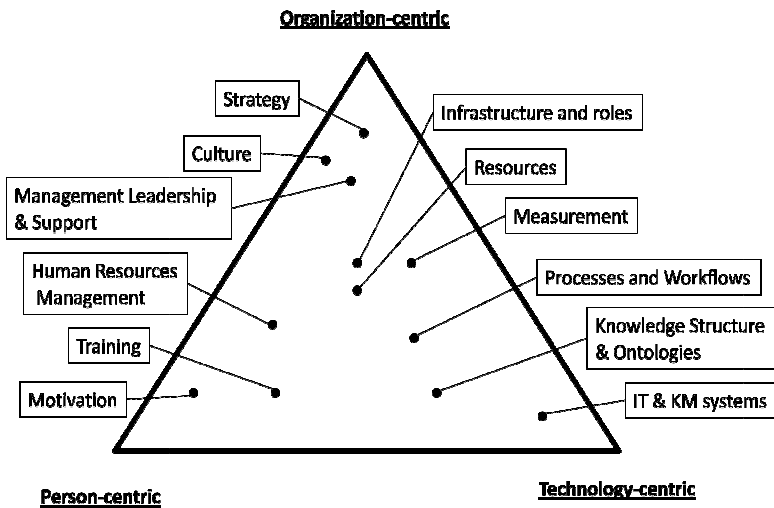


Figure 1: Integrated view on the identified KM success factors

5 Summary and Outlook

In this contribution we argued that an overview and integration of existing literature on KM success factors is missing. Conducting a literature review, we identified and described twelve success factors that were discussed in literature. During our review, we found that especially the technology dimension is often addressed only in limited depth.

Therefore we see a further contribution to the field in detailing the technology dimension to a more concrete level by identifying factors that influence KMS success.

To further point out the relationship of KM success factors and their interplay with the organization we arranged them in a structure that builds upon the three dimensions person, organization and technology. While we believe that the structure reflects the interplay considerably well, it might be a valuable next step in the line of KM success factor research, to find support for the exact arrangement in the structure.

References

- [1] Ahmed, P.K.; Lim, K.K.; Zairi, M. (1999): Measurement practice for knowledge management. In: *Journal of Workplace Learning*, Vol. 11, 8, pp. 304-311.
- [2] Al-Mabrouk, K. (2006): Critical Success Factors Affecting Knowledge Management Adoption: A Review of the Literature. In: *Innovations in Information Technology*, 2006.
- [3] Alavi, M.; Leidner, D.E. (2001): Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. In: *MIS Quarterly*, Vol. 25, pp. 107-136.
- [4] APQC (2000): Executive Summary - Successfully Implementing Knowledge Management. (pp. 1-15). Houston, Texas: American Productivity & Quality Center.
- [5] Begona Lloria, M. (2008): A review of the main approaches to knowledge management. In: *Knowledge Management Research & Practice*, Vol. 6, 1, pp. 77-89.
- [6] Bullinger, H.-J.; Wildemann, H. (2002): Wissensmanagement Wissen als strategische Ressource im Unternehmen. (2nd Ed.), TCW Transfer-Centrum, München 2002.
- [7] Bullinger, H.-J.; Wörner, K.; Prieto, J. (1997): Wissensmanagement heute Daten, Fakten, Trends. (1st Ed.), Fraunhofer-Inst. für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart 1997.
- [8] Chait, L.P. (1999): Creating a successful knowledge management system. In: *Journal of Business Strategy*, Vol. 20, 2, pp. 23-26.
- [9] Chase, R.L. (1997): The Knowledge-Based Organization: An International Survey. In: *Journal of Knowledge Management*, Vol. 1, 1, pp. 38 - 49.
- [10] Chourides, P.; Longbottom, D.; Murphy, W. (2003): Excellence in knowledge management: an empirical study to identify critical factors and performance measures. In: *Measuring Business Excellence*, Vol. 7, 2, pp. 29 - 45.
- [11] Davenport, T.H.; De Long, D.W.; Beers, M.C. (1998): Successful Knowledge Management Projects. In: *Sloan Management Review*, Vol. 39, 2, pp. 43-57.
- [12] Davenport, T.H.; Prusak, L. (2000): Working knowledge how organizations manage what they know. (1st Ed.), Harvard Business School Press, Boston, Mass. 2000.
- [13] Davenport, T.H.; Völpe, S.C. (2001): The rise of knowledge towards attention management. In: *Journal of Knowledge Management*, Vol. 5, 3, pp. 212-222.
- [14] du Plessis, M. (2007): Knowledge management: what makes complex implementations successful? In: *Journal of Knowledge Management*, Vol. 11, 2, pp. 91-101.
- [15] Earl, M. (2001): Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy. In: *Journal of Management Information Systems*, Vol. 18, pp. 215-233.
- [16] Fettke, P. (2006): State-of-the-Art des State-of-the-Art. In: *Wirtschaftsinformatik*, Vol. 48, 4, pp. 257-266.
- [17] Hansen, M.T.; Nohria, N.; Tierney, T. (1999): What's your Strategy for Managing Knowledge? In: *Harvard Business Review*, Vol. 77, pp. 106-116.
- [18] Hasanali, F. (2002): Critical Success Factors of Knowledge Management - Published by the American Productivity & Quality Center.

- [19] Helm, R.; Meckl, R.; Sodeik, N. (2007): Systematisierung der Erfolgsfaktoren von Wissensmanagement auf Basis der bisherigen empirischen Forschung. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 77, 2, pp. 211-241.
- [20] Holsapple, C.W.; Joshi, K.D. (2000): An investigation of factors that influence the management of knowledge in organizations. In: *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 9, 2-3, pp. 235-261.
- [21] Hung, Y.-C.; Huang, S.-M.; Lin, Q.-P.; Tsai, M.-L. (2005): Critical factors in adopting a knowledge management system for the pharmaceutical industry. In: *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 105, 2, pp. 164 - 183.
- [22] Koenig, M.E.D.; Srikantaiah, T.K. (2004): Knowledge management lessons learned what works and what doesn't. (1st Ed.), American Society for Information Science and Technology, Medford, N.J. 2004.
- [23] Krcmar, H. (2010): Informationsmanagement. (5 Ed.), Springer, Berlin 2010.
- [24] Kühner, O.; König, B. (2005): Mehr Wert durch Wissen, Wissensmanagement praxisorientiert. (1st Ed.), Kohlhammer, Stuttgart 2005.
- [25] Laudon, K.C.; Laudon, J.P. (2006): Management information systems managing the digital firm. (9th Ed.), Pearson Prentice Hall International, Upper Saddle River, N.J. 2006.
- [26] Lehner, F. (2008): Wissensmanagement Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. (2nd Ed.), Hanser, München 2008.
- [27] Lehner, F. (2009): Wissensmanagement Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. (3rd Ed.), Hanser, München 2009.
- [28] Liebowitz, J. (1999): Key ingredients to the success of an organization's knowledge management strategy. In: *Knowledge and Process Management*, Vol. 6, 1, pp. 37-40.
- [29] Mårtensson, M. (2000): A critical review of knowledge management as a management tool. In: *Journal of Knowledge Management*, Vol. 4, 3, pp. 204 - 216.
- [30] Nonaka, I. (2001): Knowledge emergence social, technical, and evolutionary dimensions of knowledge creation, Oxford Univ. Press, Oxford 2001.
- [31] North, K. (2005): Wissensorientierte Unternehmensführung Wertschöpfung durch Wissen. (4th Ed.), Gabler, Wiesbaden 2005.
- [32] O'Dell, C.; Grayson, C.J. (1998): If Only We Knew What We Know: Identification and Transfer of Internal Best Practices. In: *California Management Review*, Vol. 40, pp. 154-174.
- [33] Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K. (2006): Wissen managen wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. (5th Ed.), Gabler, Wiesbaden 2006.
- [34] Stonehouse, G.H.; Pemberton, J.D. (1999): Learning and knowledge management in the intelligent organisation. In: *Participation and Empowerment: An International Journal*, Vol. 7, 5, pp. 131-144.
- [35] Torraco, R.J. (2005): Writing Integrative Literature Reviews: Guidelines and Examples. In: *Human Resource Development Review*, Vol. 4, 3, pp. 356-367.
- [36] Webster, J.; Watson, R.T. (2002): Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. In: *MIS Quarterly*, Vol. 26, 2.
- [37] Wong, K.Y. (2005): Critical success factors for implementing knowledge management in small and medium enterprises. In: *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 105, 3, pp. 261-279.
- [38] Zack, M.H. (1999): Developing a Knowledge Strategy. In: *California Management Review*, Vol. 41, pp. 125-145.

Application and Evaluation of the Multi-dimensional Knowledge Framework Approach

Roger Böhlen

Knut Hinkelmann

Alpiq Management AG
Bahnhofquai 12
4600 Olten, Schweiz
roger.boehlen@alpiq.com

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
Hochschule für Wirtschaft
Riggenbachstrasse 16
4600 Olten, Schweiz
knut.hinkelmann@fhnw.ch

Abstract: This paper discusses the application and evaluation of the multi-dimensional knowledge framework approach on a real life case study. In a first stage the framework is explained and the case study where the framework is assessed is described. At the end it is evaluated if the framework helps to identify strengths and weaknesses which can be exploited to improve knowledge maturing in an organisation.

1 Introduction

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.

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.

Brun et al. proposed a multi-dimensional framework to assess the potentials for knowledge maturing in the context of an enterprise [BHTT09]. Unlike methods as Intellectual Capital reports (e.g. [Nem06], [ABW08], [MAH05]), the knowledge maturing framework does not assess the value of knowledge for an enterprise but analyses the context of knowledge management in order to find means to improve it.

The question to be answered with this research is whether the results from applying the knowledge maturing framework allow us to explain problems of knowledge management. If the answer is "yes", then this would indicate that the dimensions and measures of the framework are suitable. It is not the intention of this research to compare

different assessment frameworks for knowledge maturing or knowledge management, but to assess the applicability and usefulness of the single maturing framework of Brun et al. The approach for this research is an in-depth study of a specific case. We applied the framework to a concrete project doing an a posteriori evaluation of the problems and issues identified.

2 The multi-dimensional knowledge assessment framework

The multi-dimensional knowledge assessment framework [BHTT09], developed in the MATURE project, gives answers concerning the actual knowledge situation in an organization as well as knowledge potentials for the future. The framework contains 7 dimensions:

- Maturity of Knowledge
- Knowledge usage
- Maturity of Knowledge Management
- Information Availability
- Maturity of Knowledge Organization
- Information Management
- Conciseness of Knowledge

Every dimension is divided into 5 levels. The 1st level means that this dimension is not well developed; level 5 represents a well developed dimension. In the description below, the single dimensions are explained shortly.

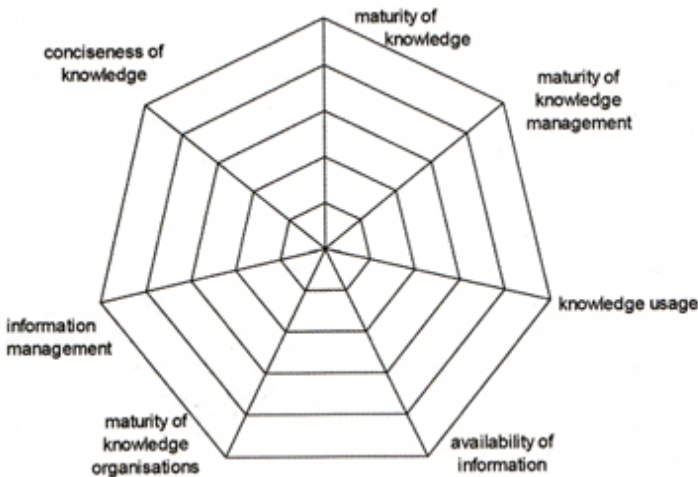


Figure 1: Multi dimensional knowledge assessment framework

Maturity of Knowledge: Knowledge Maturing represents the process from the emergence, development and adoption of new ideas until this knowledge becomes standard within the organization. The dimension "Maturity of Knowledge" explains the process in which knowledge is continuously repacked, enriched, shared, reconstructed, translated and integrated across different individual learning processes [Sch05]. The five assessment levels correspond to the phases of the knowledge maturity model: (1) emergence of ideas, (2) consolidation in communities, (3) formalizing, (4) ad-hoc training and (5) standardization.

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]. The levels of integration are (1) General-purpose storage and retrieval, (2) Fixed link between processes and information objects, (3) Context-dependent knowledge retrieval, (4) Context-dependent, automated knowledge provision, and (5) User-specific and context-adapted knowledge assistance.

Maturity of Knowledge Management: Knowledge management is a concept in which an enterprise consciously and comprehensively gathers, organizes, shares, and analyzes its knowledge in terms of resources, documents, and people skills. KMMM¹ (Knowledge Management Maturity Model) is a means to measure the Maturity of Knowledge Management [EL08]. It was developed within Siemens and is a methodology for systematically analyzing, measuring and developing knowledge management. Here we can distinguish the following levels: (1) Initial, (2) Repeatable, (3) Defined, (4) Managed, and (5) Optimizing.

Information Availability: Information is an important factor of any organization and central to every process. The dimension of Information Availability covers questions like "is the information explicitly available?" and "is it transparent or even integrated in a defined common data model or unified metadata?". Here we can distinguish the following levels: (1) Explicit documentation, (2) Transparency, (3) Accessibility, (4) Integrated information, and (5) Automated Metadata Generation.

Maturity of Knowledge Organisation: It is the objective of knowledge organisation to make knowledge intellectually accessible by using a conceptual structure². In accordance with Daconta et al. [DOS03], methods for knowledge organisation can be arranged in a spectrum with increased semantics: (1) Keywords, (2) Categories, (3) Taxonomy, (4) Thesaurus, and (5) Ontology.

Information Management: This dimension considers the structure, security, redundancy, integrity on conflict resolving of information. It has five constructive levels: (1) Structure, (2) Information security, (3) Controlled redundancy, (4) Integrity constraints, (5) Conflict solving and proactive development.

¹ <http://www.kmmm.org/>

² see International Society for Knowledge Organization, <http://www.isko.org/>

Conciseness of Knowledge: In this dimension, the quality of content and the adequacy of the representation of knowledge is assessed. A valuable source which will be used to make the investigation in this dimension is DGIQ³. DGIQ provides a list of criteria for measuring the information quality. The multi-dimensional knowledge framework approach selects eleven criteria in order to assess the quality of content. These are: Appropriate amount, Believability, Completeness, Concise representation, Consistent representation, Ease of manipulation, Unambiguous interpretability, Objectivity, Reputation of Source, Timeliness, and Understandability. If a qualitative measurement is required, each criterion can be assessed on a discrete scale between 1 and 5. For an aggregate value an average can be taken.

For more information about every single level and the criteria when a level is reached see [BHTT09].

3 Case study

The business area in which the in-depth study was carried out is Energy Trading and Risk Management (ETRM) of Atel. Atel is a company that operates in Switzerland and Europe in the fields of electricity generation, transmission, sales and trading as well as energy services.

The project for this in-depth study was called EIP (ETRM Implementation Project). The target of EIP was to replace the old ETRM solution with a new one. The project started in 2006 and lasted nearly 3 years – 2 years more than originally planned.

The objective of this study is based on the assumption that one of the reasons for this delay was a neglect of the management of knowledge. Therefore we applied the knowledge maturing framework in a kind of after-project review. We identified several important knowledge topics. Each of these topics was assessed with the framework. Then we wanted to identify whether weaknesses of the project could be explained with low measures of the maturity assessment.

3.1 Project Scope and Objectives

The aim of EIP was to execute the trading process with one single IT system. The Trading process covers different activities from Front-, Middle and Back Office as well as Risk Management. Figure 2 illustrates the scope of EIP and thus the areas covered by the ETRM system.

For every area a Mind Map of the EIP Scope is presented. The tree does not explain every detail, because this would be beyond the scope of this paper. The illustration is presented as an overview of the entire EIP in every area.

³ Deutsche Gesellschaft für Informations- und Datenqualität e.V., www.dgiq.de/

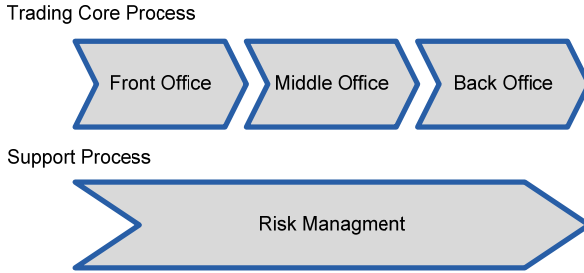


Figure 2. Trading Process of Atel

3.2 Scope of the Application Framework

To apply the multi-dimensional knowledge framework, we identified the most important knowledge topics and applied the framework to each of these knowledge topics independently. This allows assessing the applicability of the framework on a more fine-grained level.

Figure 3 shows the knowledge topics together with the process areas they play a role for. All in all 10 knowledge topics were identified which constitute the basis for the application of the knowledge framework:

- Analytical / Methodology knowledge
- Customer knowledge
- Financial knowledge
- IT / Configuration knowledge
- Market knowledge
- Mathematical knowledge
- Process knowledge
- Product knowledge
- Regulations knowledge
- System usage knowledge

For each topic there is both implicit and explicit knowledge. In the following evaluation, however, we only deal with explicit and internal knowledge – knowledge of Atel that is represented in some kind of artefact.

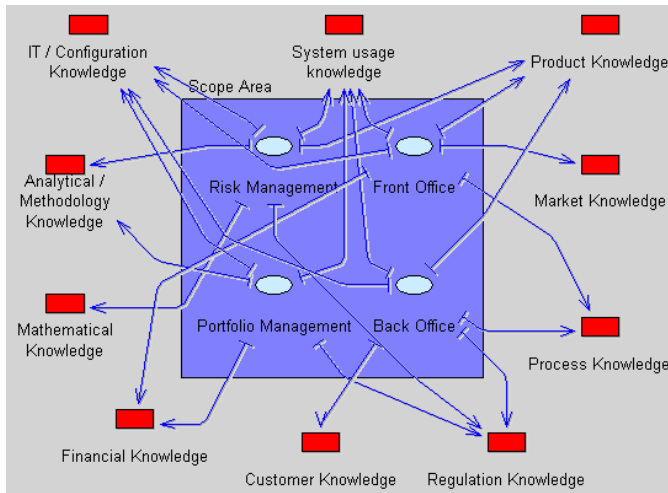


Figure 3: Knowledge topics of the EIP

3.3 Application of the Multi-dimensional Knowledge Framework

The evaluation of the application of the multidimensional knowledge framework is based on data as at the 31st of May 2009, the official end date of the project. This should give an answer of how mature the knowledge management of EIP currently is.

The application of the knowledge framework provided on each knowledge topics 7 numbers between 1 and 5. This resulted in 10 spider graphics, one for each knowledge topic (in Figure 4 we show as an example the spider of the product knowledge topic).



Figure 4. Graphics representing the application of the framework

Instead of the 10 spider graphics, Table 1 presents for all the knowledge topics the level of each dimension of the knowledge framework.

Dimensions / Knowledge Fields	Knowledge Maturity	Knowledge usage	Maturity of Knowledge Management	Information availability	Maturity of Knowledge Organisation	Information Management	Conciseness of Knowledge
Analytical / Methodology	3	2	1	1	1	2	3
Customer	5	2	1	3	2	4	5
Financial	3	2	1	1	2	1	3
IT config.	5	3	1	3	3	4	5
Market	3	1	1	1	1	1	3
Mathematics	5	1	1	3	2	4	4
Process	5	1	1	2	1	3	5
Product	5	3	1	4	1	4	4
Regulations	5	3	1	3	1	3	5
System usage	5	4	1	3	3	5	4

Table 1: Aggregated results of the assessment of the 10 knowledge topics

In the following we discuss the most interesting points of the application of the framework.

Maturity of Knowledge: During the project a lot of effort was needed to make the "Maturity of Knowledge" growing in the single knowledge topics. The knowledge was continuously enriched, reconstructed and extended. With the completion of the project, level 5 ("Standardization") had to be reached to make the Go Live possible.

Knowledge usage: This dimension ranged mainly between Level 1 and 3 as the knowledge usage is fixed and often manually done by checklists and forms. An exception is the system usage field where the system is able to support the user in his daily work by providing context-dependent, automated knowledge delivery.

Maturity of Knowledge Management: Because the company Atel has no knowledge management initiative and knowledge management is not organized in a structured way, the "Maturity of Knowledge Management" dimension reaches level 1 overall.

Information Availability: In many knowledge topics the information is indeed explicitly available but not transparent or accessible; in others when it is transparent often it is also accessible. Thus all knowledge topics reached either level 1 or level 3 except the "Process Knowledge" (level 2) and the "Product Knowledge" (level 4).

Maturity of Knowledge Organisation: In this dimension the highest level was reached for "IT configuration" and "System usage" (level 3). All the other knowledge topics do either arrange their information by keywords or categories.

Information Management: The dimension "Information Management" seems to be well developed. The knowledge topics reached levels mainly on the higher end. The exceptions are the "Financial" and the "Market" topics, where the information was not structured in reports, but separately saved in several Excel files.

Conciseness of Knowledge: In this dimension the best results were reached. The levels vary from 3 - 5 and show that the company has a fairly good quality of knowledge.

4 Evaluation

The main purpose of the maturing framework is to assess the context of knowledge maturing and thus help to find appropriate tools and avoid barriers for knowledge maturing and learning.

To evaluate the framework we identified several weaknesses and problems but also successful usage of knowledge management and tried to explain them using the framework. If there are low maturity levels in several dimensions then this would be an argument that the dimensions and the definitions of the maturity levels make sense. This argument would be strengthened further, if good knowledge usage coincides with higher maturity assessments.

4.1 Basic information for the evaluation

For the collection of the information that is the basis for the evaluation, we used different sources and methods:

- The overall status of the project as well as additional information about project risks, subprojects and other problematic issues were taken from the weekly project management reports.
- Another source of issues was the weekly business meeting where responsible persons from every area - including project management - discussed current topics as well as further developments.
- The third information source was interviews with people from business as well as from project management. These interviews helped to confirm the issues gathered.

4.2 Issues considered

In the following we shortly present three of the issues we identified and investigated:

Report generation: One of the challenges within EIP was the migration of various reports from the old ETRM system to the new one. During EIP, the structures of the reports were quickly developed, but the development of the content causes many mutually related problems. In order to have accurate data for each report, a lot of mistakes were to be analyzed and corrected; sometimes missing data had to be added to the report afterwards.

The main knowledge fields which are relevant for the development of the reports are the "Analyzing/Methodology", the "Market Knowledge", and the "Financial Knowledge". All three knowledge topics reach only level 1 or 2 in the dimensions "Information Availability" and "Maturity of Knowledge Organization" (cf. Table 1). Thus it can be shown that a lot of important information is missing and additionally communication is problematic. This results in a slow development of the "Maturity

of Knowledge" dimension with the effect that the development and verification process of reporting was delayed.

Solutions derived from this analysis were to make more information explicit and to set up initiatives to increase information exchange and improve the learning processes.

Project delay and costs: As in many projects, huge delays and costs was a problem also the case of EIP. When looking at the evaluation it becomes clear that the knowledge management dimension of the related knowledge areas is rated rather low. To prevent project delays and additional costs, for future projects knowledge management initiatives shall be planned at the beginning of large projects.

Training in the usage of the system: One of the challenges of EIP was that the user had to be taught the usage of the new system. Especially for this task, a wiki with movies and other multimedia functions was developed. However, a lot of specific functions were not presented and the wiki itself was not often used by the users. The result was that the users were not prepared for the usage of the system.

The project management decided to start some training sessions combined with specific training aligned to the job profile. This knowledge initiative led to an increase in the "Maturity of Knowledge Management" dimension which further on resulted in a rise of the "Maturity of Knowledge" in this topic (see Figure 5). Through the training sessions, the knowledge about system usage was improved.

As can be seen by this evaluation, problems and advancements of knowledge management can be assessed by the knowledge maturing framework. If the maturity dimensions would have been assessed in advance, adequate arrangements could have been applied earlier to avoid the problems encountered.

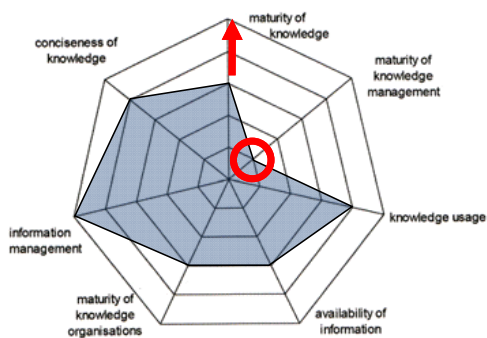


Figure 5: Dependencies and improvements of dimensions

5 Conclusion

The application of the multi dimensional knowledge framework gave a lot of hints about how knowledge management could have helped to improve project efficiency and quality. The results are very useful and can give hints about how project execution can be improved. This information should help Atel and other companies to adapt the knowledge management strategies and give guidance about how they can gain benefits from knowledge management.

As a suggestion for further work the framework could be applied in a business team. It would be interesting to see how results could lead to improvements of knowledge management arrangements. As a final point we like to mention that the framework mainly identifies weaknesses and problems, but does not provide any solutions, methods or tools to solve them. These still have to be derived by humans.

6 References

- [ABW08] Alwert, K.; Bornemann, M.; Will, M.: Wissensbilanz - Made in Germany. Leitfaden 2.0. Herausgegeben durch das Bundesministerium für Wirtschaft BMWi, Berlin 2008.
- [AHMM02] Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H.J. (Hrsg.): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement. Springer-Verlag, 2002.
- [BHTT09] Brun, R., Hinkelmann, K., Telesko, R. and Thönssen, B.: Towards an Integrated Approach to Assess the Potential of an Enterprise to Mature Knowledge. In: Hinkelmann, K. and Wache, H.: WM2009 - 5th Conference on Professional Knowledge Management, Springer-Verlag, 2009
- [DOS03] Daconta, M. C., Obrst, L. J., and Smith, K. T. (2003). The Semantic Web: A guide to the future ofXML, Web services, and knowledge management. Indianapolis: John Wiley & Sons.
- [EL08] Ehms, K.; Langen, M.: Holistic Development of Knowledge Management with KMMM®, Siemens AG 2002, http://www.providersedge.com/docs/km_articles/Holistic_Development_of_KM_with_KMMM.pdf, access: November 6, 2010.
- [MaSc07] 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.
- [MAH05] Mertins, K.; Alwert, K.; Heisig, P. (Hrsg.): Wissensbilanzen - Intellektuelles Kapital erfolgreich nutzen und entwickeln. Springer-Verlag, Berlin, 2005.
- [Nem06] Nemetz, Martin: *Towards a Model for Creating Comparable Intellectual Capital Reports*, Journal of Universal Knowledge Management, Vol. 1, No. 3 pp. 217-234, 2006.
- [Sch05] Schmidt, A., 2005. Knowledge Maturing and the Continuity of Context as a Unifying Concept for Knowledge Management and E-Learning. *Proceedings of I-KNOW 05, Graz, Austria*, 2005

Maßnahmencontrolling im Anschluss an eine Wissensbilanzierung im EnBW-Konzern

Anne-Christine Birkle, Ulrich Schmidt

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Durlacher Allee 93
D-76131 Karlsruhe
an.birkle@enbw.com
ulr.schmidt@enbw.com

Abstract: Seit 2005 erfasst und bewertet die EnBW Energie Baden-Württemberg AG ihr Intellektuelles Kapital nach der Methode „Wissensbilanz – Made in Germany“, um dieses Kapital im Anschluss mit geeigneten Maßnahmen weiterzuentwickeln. Bisher gibt es allerdings keine systematische Erfassung, wie solche Maßnahmen verlaufen und wirken [AW09]. Der Nachweis des Nutzens und des Erfolgs von Wissensmanagement-Instrumenten – wie z. B. der „Wissensbilanz – Made in Germany“ – ist jedoch für die Glaubwürdigkeit einer noch jungen Disziplin wie Wissensmanagement von zentraler Bedeutung.

Der folgende Beitrag zeigt auf, wie der Erfolg von Maßnahmen – insbesondere abgeleitet aus Wissensbilanzen – in der betrieblichen Praxis nachverfolgt, gesteuert und darüber berichtet werden kann. Zentrale Anforderung an ein Maßnahmencontrolling in diesem Kontext ist die statistische Auswertbarkeit von einer großen Anzahl und von äußerst unterschiedlichen Maßnahmen. Die hierfür entwickelte Lösung bedient sich einer Lebenszyklusbetrachtung, welche es ermöglicht, Maßnahmen entsprechend ihrer Wirkung Phasen zuzuordnen und Erfolgskriterien zu definieren. Dies schafft die Voraussetzung für eine komprimierte Darstellung und verbessert damit ganz wesentlich die Auskunftsfähigkeit.

Die Vorgehensweise wurde in enger Zusammenarbeit mit den späteren Anwendern im Rahmen einer Bachelorarbeit [Bi10] erstellt und bereits während der Entwicklung in der Praxis geprüft. Ihre Umsetzbarkeit sowie auch ihre Akzeptanz im Unternehmen wurden durch diese Herangehensweise gefördert. Als Datengrundlage für die Konzeptentwicklung dienten über 250 Maßnahmen aus den vergangenen Wissensbilanzen des EnBW Konzerns.

1 Einleitung

Die Kernkompetenz der EnBW – die Versorgung der Kunden mit Energie sowie das Erbringen energienaher Dienstleistungen – hängt entscheidend von immateriellen, schwer greifbaren Faktoren wie den individuellen Kompetenzen der Mitarbeiter, internen Abläufen und Strukturen sowie den Beziehungen zu externen Partnern ab. Die Transparenz dieser Faktoren, die in ihrer Gesamtheit das Intellektuelle Kapital der EnBW darstellen, wird als Schlüssel für den zukünftigen Erfolg gesehen. Für die

Bewertung und Weiterentwicklung dieser immateriellen Ressourcen wird seit dem Jahr 2005 regelmäßig die „Wissensbilanz – Made in Germany“ [Me05, Bo08, Al06] genutzt. Mit ihrer Hilfe werden Optimierungsbedarfe beim Intellektuellen Kapital identifiziert. Mittels geeigneter Maßnahmen sollen dann die notwendigen Verbesserungen herbeigeführt werden. Immer wieder ist jedoch unklar, welche Maßnahmen tatsächlich geeignet sind, um das Intellektuelle Kapital zu optimieren und vor allem, wie sich der Erfolg der Maßnahmen nachweisen lässt [AW09]. Für die Akzeptanz der Wissensbilanz sowie der daraus abgeleiteten Maßnahmen ist es allerdings von zentraler Bedeutung, den hieraus resultierenden Nutzen aufzeigen zu können. Im EnBW Konzern wurde deshalb eine Vorgehensweise für ein Maßnahmencontrolling entwickelt, welche es ermöglicht, aus der Wissensbilanz abgeleitete Maßnahmen und deren Wirkung zu steuern und Erfolge aufzuzeigen.

Hat dieses Konzept auch seinen Ursprung in den speziellen Erfahrungen mit Wissensbilanzergebnissen, so ist die hieraus entwickelte Lösung auf alle Arten von langfristig angelegten Maßnahmen anwendbar.

2 Grundlagen zum Maßnahmencontrolling

Eine *Maßnahme*, die ihren Ursprung in der „Wissensbilanz – Made in Germany“ hat, soll für dieses Konzept als zielgerichtete Tätigkeit verstanden werden mit dem Zweck, identifizierte Optimierungspotenziale zu heben [De09]. Dabei haben Maßnahmen in der Regel einen nachhaltigen und neuartigen Charakter, sind langfristig, unter Umständen sogar unbefristet ausgelegt. Der Erfolg einer Maßnahme wird an ihrer Wirkung gemessen, also dem Nutzen und den Vorteilen, die das Unternehmen durch die Maßnahme erlangt. In der Regel tritt der Maßnahmenerfolg erst nach der Umsetzung der Maßnahme ein.

Hieraus resultiert, dass ein *Maßnahmencontrolling* nicht nur bis zur Maßnahmenumsetzung reichen kann. Im Sinne eines ganzheitlichen Controllings sollten Maßnahmen vielmehr auch darüber hinaus begleitet werden. Das Controlling muss vor allem die Wirkungen der Maßnahmen verfolgen und ggf. Korrekturen an den Maßnahmen oder gar deren Einstellung veranlassen.

3 Controlling entlang des „Maßnahmen-Lebenszyklus“

Um den Anforderungen an ein ganzheitliches Controlling gerecht zu werden, wird die Lebenszyklusbetrachtung auf Maßnahmen übertragen [BB03]. Die Wahl fiel auf diesen Ansatz, da sich mit seiner Hilfe das zentrale Erfolgskriterium einer Maßnahme, ihre Wirkung über die Zeit, explizit darstellen lässt. Es wurde ein vierteiliges Phasenmodell entwickelt, welches aus der Konzeptionsphase, der Einführungsphase, der Wirkungsphase sowie der Nachbereitungsphase besteht [Bi10], siehe Abbildung 1. Diese Betrachtung ermöglicht es, den einzelnen Phasen Verantwortlichkeiten sowie Aufgaben zuzuordnen und den Verlauf der Maßnahme systematisch nachzuvollziehen.

Die Betrachtung von Maßnahmen mit Hilfe des Lebenszyklusmodells (idealtypischer Verlauf in Abbildung 1 Kurve **(a)**) verdeutlicht zudem den langfristigen und nachhaltigen Charakter der Maßnahmen. Die Wirkung wird hierbei anhand von einer oder mehreren Messgrößen nachgewiesen („objektive Messung“, [Le08]). Dabei gibt der untere Schwellenwert die Mindestausprägung der Messgröße an. Beispielsweise könnte es sich hierbei um den Durchdringungsgrad der Maßnahme oder eine Mindestanwenderzahl handeln. Bei manchen Maßnahmen bietet es sich zusätzlich an, einen oberen Schwellenwert zu definieren, der anzeigt, ab wann eine Maßnahme zu intensiv betrieben wird und die Kosten der Maßnahme den Nutzen übersteigen.

Im Vergleich zu klassischen Produktlebenszyklen gibt es unterschiedliche Verlaufstypen. Es kann davon ausgegangen werden, dass Maßnahmen während der Konzeptions- und Einführungsphase ähnlich verlaufen. Dies liegt insbesondere daran, dass diese Phasen relativ gut vorhersehbar und damit planbar sind. Während der Wirkungs- sowie Nachbereitungsphase sind allerdings unterschiedliche Verlaufsvarianten möglich. Für dieses Konzept wird eine Unterteilung jeweils nach Relevanz sowie Maßnahmenwirkung gewählt. Hieraus resultieren drei unterschiedliche Grundszenarien, die mit Abbruch, Substitution und Nachwirkung bezeichnet werden; siehe Abbildung 1 die Kurven **(b)**, **(c)** und **(d)**.

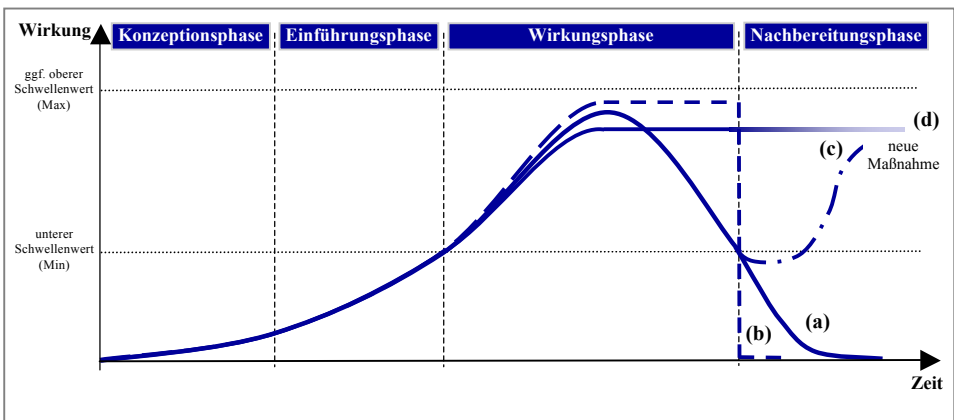


Abbildung 1: Phasen eines Maßnahmen-Lebenszyklus und Verlaufstypen

3.1 Beschreibung der Verlaufstypen

Im ersten Fall *Abbruch* **(b)** wird bei einer der regelmäßig stattfindenden Prüfungen festgestellt, dass die Maßnahme nicht mehr benötigt wird. Die Maßnahme wird abrupt eingestellt, was zur Folge hat, dass die Wirkung übergangslos abfällt. Ausschlaggebend hierfür sind grundlegende Änderungen der Rahmenbedingungen wie beispielsweise eine neue strategische Ausrichtung, sodass die Maßnahme keine weitere Relevanz hat. Hierbei spielt es keine Rolle, ob die Wirkung der Maßnahme als gut oder schlecht eingestuft wird. Jeglicher Aufwand, der mit der Weiterführung dieser Maßnahme verbunden ist, ist nicht mehr gerechtfertigt.

Der zweite Fall *Substitution (c)* beschreibt einen „klassischen“ Lebenszyklusverlauf. Die Maßnahme hat in der Vergangenheit gewirkt, die Wirkung nimmt jedoch im Laufe der Zeit ab. Das Handlungsfeld wird aber immer noch als erfolgskritisch eingestuft, hat also nach wie vor Relevanz. Hieraus folgt, dass die Maßnahme grundlegend anders gestaltet bzw. von einer vollständig anderen Maßnahme abgelöst werden muss. Ein Grund hierfür kann z. B. sein, dass die Maßnahme an Attraktivität verloren hat. Bei diesem Verlaufstyp ist zu beachten, dass die neue Maßnahme einen gewissen Vorlauf braucht, bis sie das gleiche Wirkungsniveau erreicht. Daher muss schon frühzeitig entschieden werden, ob die Maßnahme überarbeitet oder abgelöst werden soll, um genügend Zeit für die Konzeption und Einführung einer modifizierten oder neuen Maßnahme zu haben.

Im dritten Fall *Nachwirkung (d)* wird das Ziel der Maßnahme im Unternehmen so verinnerlicht, dass es zum allgemeinen Selbstverständnis gehört. Beispiel: Um die Feedbackkultur zu fördern, werden die Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen für dieses Thema sensibilisiert. Wenn die Maßnahme nachhaltig greift, werden die entsprechenden Aktivitäten eingestellt, da die Maßnahme auch ohne aktives Vorantreiben weiterhin wirkt. Die Organisation profitiert dann ohne weiteren Aufwand vom Nutzen der Maßnahme. Das Maßnahmencontrolling wird, solange das Handlungsfeld noch relevant ist, fortgeführt. Wenn das Handlungsfeld als nicht mehr erfolgskritisch eingestuft wird, tritt die Nachbereitung ein. Zu diesem Zeitpunkt kann die eigentlich wünschenswerte, dauerhafte Verankerung der Maßnahme in der Organisation u. U. auch zum Problem werden. Nämlich dann, wenn der ursprünglich gewünschte Effekt jetzt und in Zukunft kontraproduktiv wirkt. So kann es aus Compliancegründen notwendig sein, einen etablierten Austausch zwischen bestimmten Unternehmensbereichen zukünftig zu unterbinden. Es müssen dann mit neuen Maßnahmen z. B. mühsam eingeübte und verinnerlichte Rituale eliminiert werden.

3.2 Beschreibung der Phasen des Maßnahmen-Lebenszyklus

In der *Konzeptionsphase* wird grundsätzlich entschieden, welche Maßnahme in welchem Umfang von wem umgesetzt werden soll. Es hat sich bewährt, in dieser Phase ein Maßnahmenteam einzusetzen, in dem alle von der Maßnahme betroffenen und mit ihr befassten, wie z. B. die späteren Anwender, unterstützende Bereiche (IT, Personalentwicklung, Unternehmenskommunikation usw.), vertreten sind. Die Einbindung dieses Personenkreises bei der Planung führt dazu, dass einerseits bei der Konzeption alle wesentlichen Gesichtspunkte Berücksichtigung finden und andererseits die mit der Einführung einhergehenden Veränderungen von diesen mitgetragen werden [DL05].

Zu Beginn der Konzeptionsphase entwickelt das Maßnahmenteam Ideen für mögliche Lösungsansätze. Diese werden in Hinblick auf Dringlichkeit, Umsetzbarkeit, Schnelligkeit und Ausprägung der Wirksamkeit priorisiert. Hierbei fließen – im Sinne des Best Practice Transfers – Erfahrungen mit ähnlichen Problemstellungen und, falls eine Wissensbilanz vorliegt, die Ergebnisse aus den Wirkungsnetzen ein. Bereits in diesem Stadium setzt sich das Team mit der Fragestellung der Messbarkeit auseinander und muss sich überlegen, mit welchen Messgrößen und Bewertungsmethoden der Nutzen und die Wirksamkeit nachweisbar wird. Es ist darauf zu achten, dass durch die Messgrößen zum einen die Anwendung der Maßnahme verfolgt werden kann und zum

anderen gewährleistet ist, dass auch deren Wirkung erkennbar wird. In diesem Zusammenhang ist es unabdingbar, nicht nur Messgrößen, sondern zudem auch deren Interpretation festzulegen. So muss vom Auftraggeber, in der Regel der Geschäftsleitung, vorgegeben werden, welche Ausprägung des Wertes mindestens erreicht werden soll und welche als zu intensiv gilt. Diese Grenzen werden in Form von Schwellenwerten erfasst.

Beschreibung	Berechnungsvorschrift	Datenquelle	Schwellenwert / Maßeinheit
<i>Messgröße 1:</i> Beachtung aller Punkte der Checkliste	Anzahl aller abgearbeiteten Punkte / Anzahl aller Punkte	Sekretariate Pate	> 90%
<i>Messgröße 2:</i> Vollständigkeit der Umsetzung für jeden neuen Mitarbeiter	Anzahl der durchgeführten Patensysteme / Anzahl neuer Mitarbeiter	Sekretariate Pate	> 90%
<i>Messgröße 3:</i> Wirkungsbewertung durch Führungskraft u. neuen Mitarbeiter	Kurzinterviews jeweils mit der Führungskraft und dem neuen Mitarbeiter (Stichprobe); Quantifizierung mit Hilfe eines Bewertungsbogens (Skala 1-5)	Führungskraft neuer Mitarbeiter	> 3

Abbildung 2: Definition der Messgrößen am Beispiel Patensystem zur Einarbeitung

Anhand eines hierfür entwickelten Templates [Bi10] werden die wesentlichen Eckdaten zu jeder Maßnahme in der Konzeptionsphase dokumentiert. Darin werden unter anderem das Ziel, die Ziel- und Anwendergruppe, eine Wirkungsprognose und das Aufwand/Nutzen-Verhältnis erfasst. Des Weiteren werden zu Beginn bereits Messgrößen definiert, die im Template mit Berechnungsvorschrift, Datenquelle und den zugehörigen Schwellenwerten festgehalten werden. Wie eine solche Erfassung der Messgrößen in der Praxis aussehen könnte, wird in Abbildung 2 beispielhaft dargestellt.

Ziel der Konzeptionsphase ist eine konkret ausgearbeitete Maßnahme, die vom Auftraggeber verabschiedet wird. Der Austausch mit allen Betroffenen bei der Maßnahmendefinition sensibilisiert die Bereiche für die Problematik und Kommunikationsbarrieren werden abgebaut. In Hinblick auf den Lebenszyklus können daher in dieser frühen Phase bereits erste schwache Wirkungen auftreten.

Die *Einführungsphase* beginnt mit der Freigabe der Maßnahme durch den Auftraggeber. Danach erfolgt die Implementierung, um die Maßnahme in der Organisation zu verankern. Je nach Umfang der Maßnahme kommen in dieser Phase wesentliche Elemente einer klassischen Projektdurchführung (wie z. B. nach DIN 69900 – DIN 69901) zur Anwendung.

Der Aufwand ist hier individuell und richtet sich nach dem Umfang und der Zielgruppengröße der Maßnahme. Erfolgskritisch in dieser Phase ist es, die Verbindlichkeit der Maßnahme für die entsprechende Zielgruppe sicherzustellen. Die Vermittlung des Nutzens für die Anwender und die Benennung eines Verantwortlichen für die Maßnahme wie auch die Unterstützung der Geschäftsleitung tragen wesentlich zum Erfolg der Maßnahme bei. Der Maßnahmenverantwortliche hat in dieser Phase neben dem Vorantreiben der Umsetzung auch die Aufgabe, steuernd einzuwirken und die Maßnahme weiterzuentwickeln. Sollte bereits in diesem Stadium erkennbar sein,

dass der erwartete Nutzen nicht eintritt, gehört es außerdem zu seinen Aufgaben, die Maßnahme einzustellen.

In dieser Phase kann bereits eine deutliche Wirkungssteigerung eintreten, da beispielsweise erste Pilotanwender die Maßnahme testen und in ihrem Umfeld einsetzen. Erst wenn die Maßnahme für die gesamte vorgesehene Anwendergruppe verbindlich und konsequent zum Einsatz kommt und die definierten Schwellenwerte überschritten werden, beginnt die Wirkungsphase.

Die *Wirkungsphase* tritt ein, wenn der oder die festgelegten Mindestschwellenwerte erreicht werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Maßnahme von der Zielgruppe angewandt wird. Falls der Mindestschwellenwert bereits ohne hinreichenden Einsatz der Maßnahme erreicht wird, sollte der festgelegte Wert bzw. die gesamte Maßnahme kritisch hinterfragt werden. In der Wirkungsphase finden in angemessenen Abständen Soll-Ist-Vergleiche der Schwellenwerte statt, um einen Nachweis für die Wirksamkeit der Maßnahme zu erhalten. Gegebenenfalls muss nachgesteuert, modifiziert oder die Maßnahme eingestellt werden. Wenn Maßnahmen bereits über Jahre hinweg wirken, ist ebenfalls zu hinterfragen, ob das damals identifizierte Handlungsfeld unter jetzigen Rahmenbedingungen noch als kritisch und relevant eingestuft werden kann. Diese Einschätzung kann z. B. im Rahmen von Wissensbilanzworkshops vorgenommen werden. Im Zusammenhang mit Maßnahmen von langer Wirkungsdauer ist zu beachten, dass auch Schwellenwerte an sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst werden müssen.

Des Weiteren wird in dieser Phase über den Erfolg der Maßnahme berichtet. Vorgeschlagen wird, einmal jährlich bei der Geschäftsleitung über die Maßnahmenentwicklungen Bericht zu erstatten, um den Nutzen transparent zu machen und damit die Existenz der bisherigen Maßnahmen zu rechtfertigen. Ebenfalls kann bei solchen Terminen zusätzliche Unterstützung für Maßnahmen eingeholt werden, die bisher noch nicht wie gewünscht umgesetzt und praktiziert werden.

Primäre Aufgabe in der *Nachbereitungsphase* ist die abschließende Dokumentation des Maßnahmenverlaufs. Eine Bewertung der gesamten Maßnahme hinsichtlich ihrer Wirkung und dem Aufwand dient dem Best Practice Transfer innerhalb des Unternehmens. Hierbei ist auch festzuhalten, welche Faktoren sich während der Konzeptions-, Einführungs- und Wirkungsphase als erfolgskritisch herausgestellt haben, sodass Dritte, die diese Maßnahme in ähnlicher Form umsetzen möchten, erfahren, worauf besonders zu achten ist und eine Wiederholung von Fehlern vermeiden können. Zudem ist zu klären, ob Prozesse und Strukturen, die im Zuge der Maßnahme eingeführt wurden, noch benötigt werden. Andernfalls sind diese abzuschaffen. Darüber hinaus sollte in diesem Kontext geprüft werden, inwieweit sich im Verlauf der Wirkungsphase ganz bestimmte Überzeugungen und Meinungen etabliert haben, die nach Einstellung der Maßnahme als störend oder gar kontraproduktiv einzuschätzen sind und deshalb aktiv „verlernt“ werden müssen. Nach der Nachbereitung der Maßnahme gilt diese als abgeschlossen und das Controlling wird eingestellt.

4 Statistische Auswertung

Mit Hilfe der Lebenszyklusbetrachtung ist es möglich, den Status – auch einer großen Anzahl von unterschiedlichsten Maßnahmen – komprimiert zu berichten. Ein typisches Ergebnis solch einer Status-Auswertung könnte wie in Abbildung 3 aussehen. Maßnahmen, deren Einführung weiter in der Vergangenheit liegt, haben größtenteils bereits die Wirkungsphase erreicht bzw. wurden eingestellt, während Maßnahmen aus den letzten zwölf Monaten noch konzipiert und im Unternehmen eingeführt werden müssen.

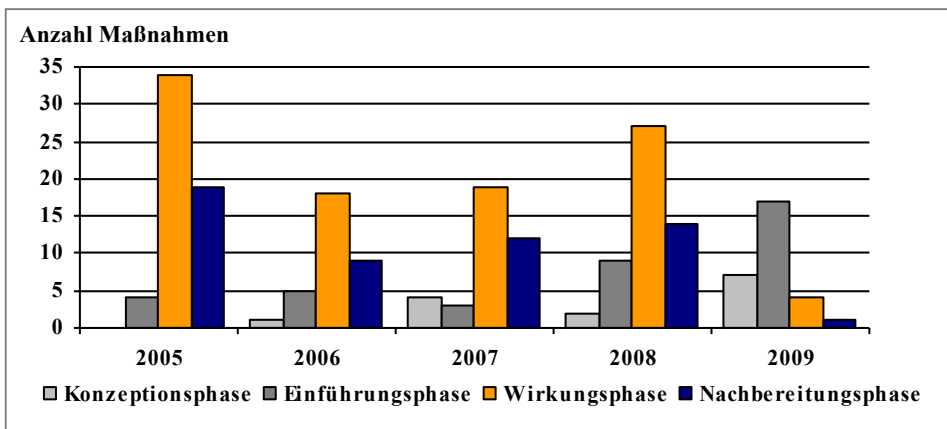


Abbildung 3: Verteilung der Maßnahmen nach Status und Jahr (beispielhafte Darstellung)

Dem Management wie auch den verantwortlichen Mitarbeitern wird durch diese Auswertung der aktuelle Status der im jeweiligen Jahr gestarteten Maßnahmen aufgezeigt. Hieraus kann abgelesen und nachvollzogen werden, wie viele Maßnahmen umgesetzt sind und bereits die gewünschte Wirkung erzielen bzw. eingestellt wurden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass sowohl die Messgrößen als auch die zugehörigen Schwellenwerte ausreichend definiert wurden und die Messwerte nachgehalten werden.

Wertvolle Ergebnisse liefert auch die ausschließliche Betrachtung von Maßnahmen, die sich in der Wirkungsphase befinden. Dabei wird ersichtlich, wie viele Maßnahmen seit wann wirksam sind und damit, wie lange sie dem Unternehmen bereits Nutzen stiften. Mit der Betrachtung von Maßnahmen in der Wirkungsphase über den Zeitverlauf lassen sich zwei Argumentationsketten aufbauen.

1. Der Aufwand für die Maßnahme wird als Investition angesehen und der Nutzen als Zinseinnahme betrachtet. Je länger eine Maßnahme wirkt, desto höher ist am Ende der Wirkungsphase die Verzinsung.
2. In der gleichen Logik lässt sich argumentieren, dass die Investition in die Maßnahme über den Wirkungszeitraum abgeschrieben werden kann. Je länger der Abschreibungszeitraum, desto geringer ist die jährliche Wertminderung.

5 Ausblick

Ein systematisch strukturierter und überschaubarer Katalog von Messgrößen für Wissensmanagementmaßnahmen liegt bisher nicht vor. Für ein effizientes Controlling ist es jedoch sehr erstrebenswert, ein Messgrößensystem zu haben. Auf der Grundlage einer entsprechenden Logik ließen sich zudem das Reporting vereinfachen und Wissensbilanz-ergebnisse besser kommunizieren. Im Zuge der Einführung des Maßnahmencontrollings bei EnBW werden zukünftig zu jeder abgeleiteten Maßnahme Messgrößen erfasst. Basierend auf diesen Daten sollen in einem ersten Schritt Kategorien abgeleitet werden, die zukünftig die Suche nach geeigneten Messgrößen erleichtern.

6 Literaturverzeichnis

- [Al06] Alwert, K.: Wissensbilanzen für mittelständische Organisationen. IRB, Stuttgart, 2006.
- [AW09] Arbeitskreis Wissensbilanz (Hrsg.): Konzeptpapier - Folgebilanz und Maßnahmenmanagement. Arbeitspaket 4.2. Version 1.1 vom 09.07.2009, 2009, S. 3 [unveröffentlichtes Papier]
- [BB03] Benkenstein, A.; Bastian, A.: Marketing-Management für Bildungsinstitutionen, Aus- und Aufbau langfristiger Wettbewerbsvorteile, 1. Auflage. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2003, S. 60.
- [Bi10] Birkle, A.: Konzeption eines Maßnahmencontrollings im Anschluss an eine Wissensbilanzierung. Bachelorarbeit, 2010 [unveröffentlichtes Papier]
- [Bo08] Bornemann, M.; Reinhardt, R.: Handbuch Wissensbilanz. Umsetzung und Fallstudien. ESV, Berlin, 2007.
- [De09] Deutsches Institut für Normung. DIN EN ISO 14971:2009-10, 2009. Beuth, Berlin, 2009, S. 7.
- [DL05] Doppler, K.; Lauterburger, C.: Change Management – den Unternehmenswandel gestalten, 11. Auflage. Campus, Frankfurt/Main, 2005, S. 333.
- [Le08] Lehner, F.: Wissensmanagement – Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. Hanser, München, 2008, S. 202.
- [Me05] Mertins, K.; Alwert, K.; Heisig, P. (Hrsg.): Wissensbilanzen – Intellektuelles Kapital erfolgreich nutzen und entwickeln. Springer, Berlin, 2005.

GWEM2011

**6th German Workshop on
Experience Management**

GWEM 2011 - German Workshop on Experience Management

Kerstin Bach^{1,3} and Thomas Roth-Berghofer^{2,3}

¹Intelligent Information Systems Lab , ²Explanation-aware Computing Systems
Institute of Computer Science, University of Hildesheim
Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim, Germany

²Competence Center Case-Based Reasoning
German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI) GmbH
Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern, Germany

bach@iis.uni-hildesheim.de, thomas.roth-berghofer@uni-hildesheim.de

1 Introduction

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. In the context of this workshop as well as the workshops previously held in this series, *experience* is mainly considered as a form of knowledge obtained during the solution of problems. Therefore, similar but not identical issues from approaches developed in Knowledge Management, all aspects of the whole lifecycle of *experience* are in the focus of this workshop: Analyzing, modeling, storing, retrieving, developing, and reusing experience are major challenges to Experience Management (EM) and hence can be in the center of contributions to this workshop. Based on these lifecycle-oriented issues, aspects of applying EM in "real world" scenarios (e.g., in manufacturing industry, commerce etc.) coming from a variety of scientific communities are as well of great interest.

Besides the traditionally strong focus of this workshop series on the design, development and integration of intelligent systems and methods for managing experience, subjects relevant in Experience Management may be contributed by different communities from computer science (e.g., aspects of collaborative or Web 2.0 techniques in the development, use and distribution of experiences), mathematics (e.g., the analysis and design of algorithms from machine learning), Case-Based Reasoning, network analysis, the social science (e.g., modeling and analysis of usage and development of experience in networks, acceptance of experience-based derived solutions) and business administration and economics field (e.g., assessing the economic value of EM in enterprises).

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 systems, present practical experiences from applications in any domain, and discuss future research directions.

2 Presented Papers

Inverse Workflows for Supporting Agile Business Process Management

Thomas Sauer, Mirjam Minor, and Ralph Bergmann

The paper presents the concept of inverse workflows which helps to avoid the execution of unwanted procedures within the activities of the daily work of an organization. It describes how the PIE tool can be employed to detect inverse workflow enactment in practical work and provides experiences of a case study within the domain of geographical information management. The paper continues with a detailed overview of related approaches followed by similar ideas from software engineering and knowledge management domain.

Life-based design as an inclusive tool for managing microinnovations

Rebekah Rousi, Jaana Leikas, Pertti Saariluoma and Mari Ylikauppila

The paper discusses the use of life-based design as a tool for managing innovations in the Human-technology interaction field. The method discussed in this paper adapts the user centered approach of life-based design, in which knowledge, obtained from people's everyday lived experiences, is applied to the design and product development process. Within this paper the authors explain, based on a study, how Experience Management can be integrated in people's experiences in the direction of product development.

Case-Based Menu Creation as an Example of Individualized Experience Management

Kerstin Bach, Pascal Reuss, and Klaus-Dieter Althoff

The paper describes an application of case-based reasoning to a Web 2.0 scenario, i.e., utilizing individualized and personalized recommendations in the cooking domain. Based on a system developed for the Computer Cooking Contest, the paper extends this work including more elaborate case representation and adaptation strategies and focusing on the combination of dishes in order to create menus for dinners or catering services. Further, the application takes the attending guests and their dining preferences into account.

3 Workshop Organizers

Kerstin Bach

Intelligent Information Systems Lab, Institute of Computer Science,
University of Hildesheim
Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim, Germany
bach@iis.uni-hildesheim.de

Thomas Roth-Berghofer

Explanation-aware Computing Systems, Institute of Computer Science,
University of Hildesheim
Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim, Germany
thomas.roth-berghofer@uni-hildesheim.de

4 Program Committee

- Klaus-Dieter Althoff, University of Hildesheim, Germany
- Martin Atzmüller, University of Kassel, Germany
- Thomas Barth, University of Siegen, Germany
- Ralph Bergmann, University of Trier, Germany
- Norbert Gronau, University of Gronau, Germany
- Andreas Jedlitschka, Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering IESE, Kaiserslautern, Germany
- Annette Kluge, University of Duisburg-Essen, Germany
- Wolfgang Maass, Hochschule Furtwangen University
- Heiko Maus, German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI) GmbH, Kaiserslautern, Germany
- Mirjam Minor, University of Trier, Germany
- Jörg Rech, SAP Research Karlsruhe, Germany
- Ulrich Reimer, University of Applied Sciences St. Gallen, Switzerland
- Jochen Reutelschöfer, University of Würzburg, Germany
- Thomas Sauer, rjm Business Solutions GmbH, Lampertheim, Germany
- Armin Stahl, German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI) GmbH, Kaiserslautern, Germany
- Ralph Traphöner, Attensity Europe GmbH, Kaiserslautern, Germany

Inverse Workflows for Supporting Agile Business Process Management

Thomas Sauer
rjm business solutions GmbH
68623 Lampertheim, Germany
t.sauer@rjm.de

Mirjam Minor and Ralph Bergmann
University of Trier
Department of Business Information Systems II
54286 Trier, Germany
{minor,bergmann}@uni-trier.de

Abstract: Agile processes allow organizations to flexibly react on new and unforeseen situations. However, modifications must adhere to the standards and quality requirements given by an organization. In this paper, the concept of *inverse workflows* is presented to support organizations in meeting this goal. Inverse workflows provide a means to explicitly express unwanted procedures and work situations. In conjunction with an automated system to detect inverse workflow enactment, organizations can prevent undesired developments while they are emerging. This effectively allows controlling overall process quality while modeling or adapting business process to stakeholder demand.

1 Introduction

Workflow management has been found useful in many organizations for controlling and improving the quality of the goods produced and the services offered. To this end, workflows automate business processes for reducing wait times, guiding human process participants, or providing resources as required. However, organizations face the challenge that processes have to be quickly adapted to reflect new requirements or shifting customer priorities. To accommodate new customer demands, new tasks may have to be incorporated, or new connections between already known tasks need to be drawn. This leaves the risk that task sequences emerge which have been learned to be harmful in the past, or which may lead to sub-standard results.

In this paper, the concept of *inverse workflows* is presented to lower this risk. Inverse workflows consist of a *workflow definition* providing a process template which describes an unwanted procedure. This goes beyond exceptions [RvdAtHW06] such as a work item failure, a deadline expiration, or a constraint violation like a hurt credit limit. For example, an unwanted procedure may describe a sequence of tasks which will lead to data loss when enacted. If a procedure becomes unwanted only under specific circumstances, e.g., if a product develops qualities known as problematic, inverse workflows include respective workflow enactment characterizations. These characterizations express undesired data or task states which may result from executing the underlying workflow definition. To provide a warning as soon as the work situations described by an inverse workflow

emerges, the *Progress Information Environment (PIE)* [Sau10] is used. PIE provides *automated workflow enactment tracking*, which evaluates the data produced by organization members while they are carrying out activities, and identifies the state of the latter along an ideal process model. In particular, this is applicable to inverse workflows, such that undesirable developments can be spotted and corrected in a timely manner.

Inverse workflows follow the notion of *inverse requirements* known from Software Engineering [LD03]. Inverse requirements explicitly specify properties a system is not intended to have, in order to clarify system behavior. Inverse workflows also borrow on the idea of specifying nonfunctional safety and security requirements, which describe hazards a software system must not expose [VL10]. In workflow management, specifying unwanted work situations has been addressed so far by specifying *forbidden behavior* [SM06] or *anti-patterns* [TSvdA09]. Inverse workflows exceed these approaches by providing an intuitive concept which can be employed regardless of the process description language or modeling environment preferred by an organization. While applicable to any workflow management strategy, the concept of inverse workflows has been found most useful in agile scenarios, where workflow definitions are frequently changed. The concept is evaluated in the field of geographical information management [SMMB06]. This includes traditional workflow management strategies, but also agile ones, where workflow definitions are frequently changed.

The paper is organized as follows. In Section 2, foundations are presented for expressing domain-independent workflow definition and enactment. Section 3 discusses how this is applied for describing inverse workflows, and the PIE system is presented in Section 4. Related work is discussed in Section 5. A short conclusion given in Section 6 closes this paper.

2 Workflow Definition and Enactment

Inverse workflows can be described in any process description language which allows expressing self-contained tasks and their interdependencies, such as EPC, UML Activity Diagrams, or BPMN. For formally describing the building blocks of an inverse workflow independent of a specific description language, in the following the light-weight model of abstract workflow definition and enactment introduced in [Sau10] is used. In this model, any process followed by an organization is described by a *workflow definition* comprising a set of *tasks* and their control-flow relationship. Each task represents an activity that can be performed by a human or a machine. Tasks may range from short-term decisions such as selecting between two alternatives, to more complex activities such as writing a report. Specialized trigger tasks may even launch entire processes based on another workflow definition, similar to calling a subroutine in a programming language.

Carrying out a workflow definition leads to *workflow enactment*. The concrete efforts in enacting the workflow definition form a *workflow instance* or simply a *workflow*. The tasks are performed as previously arranged, with their findings expressed as *data objects*. Each task traverses three states “inactive”, “active”, and “completed”, which are all character-

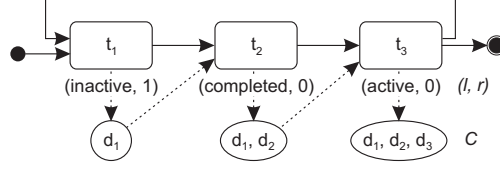


Figure 1: Instantiation and enactment of a workflow definition.

ized by the data available. While a task has not produced any data objects yet, it remains in state “inactive”. After intermediate data objects have been created, but control flow has not been passed to successor tasks, the task becomes “active”. With the final results produced, and control flow passed to successor tasks, a task becomes “completed”. After completing a task, its successors may use the data objects available to produce further workflow results. As workflow definitions may contain loop constructs, a task can traverse each task state more than once. The work situation reached by a task is fully represented by a *task enactment characterization*. This characterization is a triple (C, l, r) comprising a combination of the data available C , the applicable task state label l , and a number of repetitions r .

In Figure 1, a workflow definition and its enactment is illustrated based on the modeling language introduced in [MTSB08]. A workflow definition consisting of three tasks t_1 , t_2 , and t_3 arranged in a loop is enacted. Task t_1 has been performed before, with its results represented by data object d_1 . As task t_1 is already available for another iteration, its task state is specified as “inactive”. The number of repetitions given by $r = 1$ indicates that t_1 has been fully completed one time before. Using data object d_1 , task t_2 has been recently completed. The task created an additional data object d_2 , and the task state t_2 is “completed”. The value $r = 0$ represents that there have been no previous completions. Finally, task t_3 has been started, using the data objects created previously. Task t_3 has produced intermediate result d_3 , leading to the set $C = \{d_1, d_2, d_3\}$ of currently available data objects. Task t_3 has not passed control flow yet, such that it is described “active”. Since it has not been completed before, it holds $r = 0$. For each task, the work situation reached is specified by a task enactment characterization comprising the set of data objects currently available C , the task state, and the number of repetitions performed. For example, the task enactment characterization for t_3 is given by $(\{d_1, d_2, d_3\}, \text{active}, 0)$.

The combination of these task enactment characterizations leads to a *workflow enactment characterization*, describing a “snapshot” of the workflow enactment performed so far. It lists the task enactment characterization triples for each task contained in a workflow definition. Accordingly, the overall work situation illustrated in Figure 1 is described as $\{(t_1, \{d_1, d_2, d_3\}, \text{inactive}, 1), (t_2, \{d_1, d_2, d_3\}, \text{completed}, 0), (t_3, \{d_1, d_2, d_3\}, \text{active}, 0)\}$.

3 Specifying Inverse Workflows

Workflow definitions aim at the automation of business processes. These processes typically describe how to produce goods or how to provide a service as intended by an organization, such that workflow definitions often represent well-tested best practices. During everyday operations, adaptation of these practices is almost inevitable. Ever-changing customer demand typically requires an organization to evolve and extend existing workflow definitions, or to introduce entirely new ones. However, the modifications applied may also lead to unintentional results, accidentally integrating procedures known as inefficient, error-prone or even dangerous into the workflow definitions followed by an organization. In result, sub-standard products are created, or suboptimal task sequences are enacted.

Organizations can explicitly describe unwanted procedures already known by specifying *inverse workflows*. Each inverse workflow consists of a workflow definition, and a set of workflow enactment characterizations. The workflow definition describes a procedure which is known as ineffective, expansive, or even harmful, because, e.g., efforts are duplicated or safety measures are violated. The workflow enactment characterizations describe concrete work situations which have led to data objects with one or more undesired qualities, such as a report document referencing to an outdated standard. Alternatively, the workflow enactment characterizations may document unwanted task states or repetition counts, like an excessive amount of repetitions performed for a specific task. If the workflow definition providing the basis for the inverse workflow unconditionally leads to unwanted effects, workflow enactment characterizations may be omitted.

In Figure 2, two typical inverse workflows are presented as observed within the field of geographical information management. In the first, a task sequence is depicted which is known to lead to data loss. The task “CAD data conversion” creates database records which would be removed by the subsequent “Connect features”, and conveyed to a production system by “Copy data”. This sequence is to be unconditionally avoided, such that no workflow enactment characterizations are specified. In the second example, an inverse workflow describes potential waste of resources. When the task “Print overview map” results in a relatively small hardcopy of size A3, the region of interest may not have been properly selected, as a typical hardcopy is at least of size A2 or larger. If in addition, the task “Print detail map” is performed more than ten times in a row, an unnecessary amount of paper is produced.

Inverse workflows complementing desired workflow definitions. Inverse workflows can refer to situations which are not covered by desired workflow definitions. For example, the first inverse workflow shown in Figure 2(a) is not covered by any other workflow definition. Thus, the task sequence expressed can only be reached if workflow definitions are adapted accordingly, e.g., by a novice workflow modeler. By modeling the unwanted sequence explicitly, the changed workflow definition can be checked whether unwanted aspects have emerged, which is discussed below in detail. Most extreme, an organization may *only* state inverse workflows, implicitly allowing all other workflows. This can be useful in highly dynamic or agile scenarios, when it is only known what is not wanted, and desirable procedures still have to be developed.

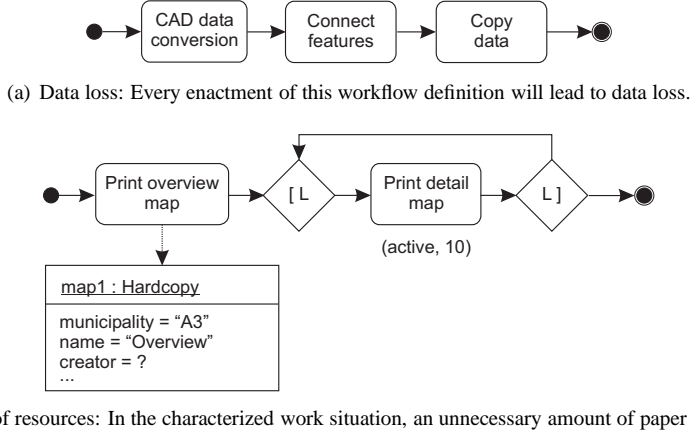


Figure 2: Inverse workflow examples

Inverse workflows as corner-cases. Inverse workflows may also overlap with other, desired workflow definitions. In this case, the situation described can be reached by following another workflow definition, but only on rare occasion. The inverse workflow illustrated in Figure 2(b) exhibits an example. The sequence of tasks illustrated is contained as-is within another workflow, but the workflow enactment characterization specify undesirable corner cases. This can be useful to avoid a large number of case distinctions through XOR-elements or similar, leading to simplified workflow definitions which are easier to understand. In extreme, all case distinctions would be moved to inverse workflows, making them complementary as stated above.

4 Detecting Inverse Workflow Enactment

By specifying inverse workflows, organizations explicitly document unwanted procedures, which, ideally, are never enacted. However, when workflow adaptation is possible, this cannot be guaranteed. In order to prevent squandering of resources, sub-standard products and services, or even dangerous situations, organizations must be warned whenever inverse workflows are enacted. This can be accomplished by using the Progress Information Environment (PIE) [SMW08, Sau10].

PIE is a Multi-Agent System (MAS, [Wei00]) designed for providing automated workflow enactment tracking. The PIE system evaluates the data produced by workflow participants while carrying out their everyday activities, and identifies the work progress achieved along previously defined workflow definitions. In particular, this allows detecting enactment of inverse workflows. PIE employs four different types of software agents, which are arranged on respective layers. The overall system resides on a base layer comprising the information systems deployed, e.g., databases or document repositories. On a layer above, *sensor agents* connect to these systems, transforming the data created and modified

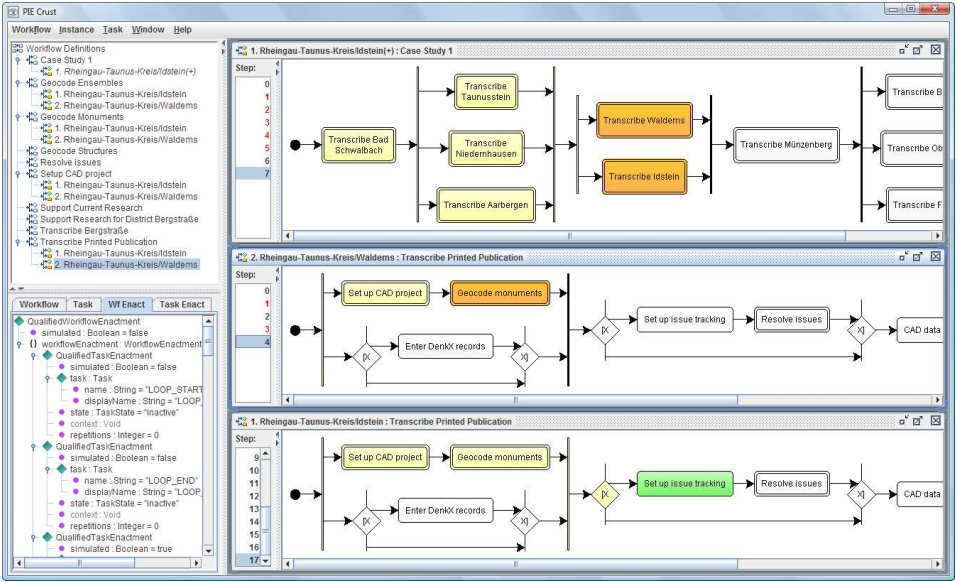


Figure 3: The PIE system displaying current workflow enactment.

into more general data objects for further evaluation. On the next layer, *task agents* assess whether the data objects found indicate actual task results. On top, *instance agents* determine the workflow instances the task results possibly belong to. The topmost layer hosts *workflow agents* providing a consistent view on the work progress achieved with respect to the workflow definitions used. Figure 3 shows a screenshot of such view presented by the PIE system.

Sensor agents transform content specific to a particular information system into concepts understood by agents on the task, instance, and workflow layers. For example, when a team member enacts the task “Print overview map” as shown in Figure 2(b), information about the hardcopy is stored within a print server log file. An according sensor agent transforms the log entries into a data object of type “Hardcopy” to characterize task results.

Task agents apply *Case-Based Reasoning* (CBR) [BAM⁺09] to evaluate the data objects provided by sensor agents. To this end, task agents compare the data objects received with those contained in task enactment characterizations known from past enactment efforts. Each of these characterizations serves as a *task enactment case* which correlates a known set of data objects with a concrete task state label and an applicable number of task repetitions. The set of task enactment cases available to a task agent forms its *case base* representing the experience made in enacting the according task before. When a task is enacted again under similar conditions, results similar to those observed before are expected. Hence, if a task agent finds the data objects received from sensor agents to be similar to those contained in a past task enactment characterization, the latter are reused for expressing that the task of interest to the task agent has been enacted again. This makes it possible to detect enactment of tasks even if no exact match is possible.

Instance agents determine the most appropriate workflow instances which may belong to the task enactment cases provided by task agents. A number of heuristics are applied to determine the relationship between task enactment and workflow enactment efforts already present. For example, during workflow enactment, the data objects created are likely to share a business case number, or other instantiation criteria. Thus, when data objects are similar to these already observed, task enactment is considered related to the respective workflow instance.

Finally, for every possible pair of task enactment cases and workflow instances reported by corresponding instance agents, the workflow agents determine whether the case represents progress following on a situation found previously. If so, one or more workflow enactment steps are proposed to explain the task enactment results expressed by the case. The current work situation is given as workflow enactment characterizations for each workflow definition available.

Issuing Warnings. When PIE has determined a workflow instance based on the workflow definitions specified for inverse workflows, management roles can be warned, such that countermeasures can be taken. If concrete workflow enactment characterizations have been given, they are compared against the respective characterization found using CBR. Warnings are then only issued if they exceed a certain minimum similarity. This allows for a flexible and intuitive specification of inverse workflows. As illustrated in Figure 2(b), it is sufficient that within data objects, only attributes of interest are given.

If the current situation is found problematic in a post-mortem analysis, the according workflow enactment characterization can be reused to specify an inverse workflow. For example, when a waste of resources has been detected as depicted in Figure 2(b), the concrete workflow enactment characterization presented by PIE can be used to describe the unwanted situation. PIE is capable in detecting parallel workflow enactment, such that it is well-suited in detecting inverse workflows which overlap other, desired processes. Furthermore, its agent-oriented design makes it flexible to support adaptive workflows. Whenever workflow definitions change, including those serving as the basis for inverse workflows, the agent society of the PIE system is reconfigured to match the changed workflow definitions. This supports stepwise refinement of workflow definitions describing both desired and inverse workflows as often required in organizational practice.

Evaluation. As of this writing, the approach is evaluated within the DenkXweb eGovernment project [SMMB06] conducted at the rjm business solutions GmbH. The project aims at providing geographical information on monuments, which requires to represent the location and dimension of tens of thousands of historic sites as exactly as possible. For managing this large amount of data, the project participants follow best practices expressed as workflow definitions, using a complex set of custom tools as well as commercial off-the-shelf software. The PIE system has been deployed at rjm using eight sensor agents and 35 task agents. PIE has proven to be capable in recognizing work progress at a high level of detail [Sau10].

To evaluate the concept of inverse workflows, inverse workflow definitions are currently developed by conducting interviews with stakeholders, and by analyzing historic data. For several hundred workflow instances, performance data is available, such as duration, or

defect count within end products. This data is compared to expectations, and the reasons for any deviations are discussed with domain experts. The examples presented above are among the first results. In a controlled experiment, it is planned to configure instance and workflow agents according to the inverse workflows found, to determine whether undesired situations are detected during everyday activities.

5 Related work

One of the key aspects of workflow management is to support organizations in continuously improving their business processes. In order to prevent undesired development when designing or adapting workflow definitions, process modeling assistance has been widely discussed. In [FES05], the use of *patterns* is suggested for providing such assistance. The patterns express proven steps in, e.g., assuring a specific quality, which can be integrated into arbitrary business processes. However, while patterns may foster reuse of proven concepts and solutions, they can make future adaptation significantly harder, as the concerns expressed by a pattern cannot be easily distinguished from the actual business aspects. This problem is avoided in [TSvdA09] by describing *anti-patterns*. Similar to the idea of denoting inverse workflows, the authors propose to explicitly describe unwanted enactment behavior, e.g., livelocks. The anti-patterns are expressed in temporal logic, which allows applying verification techniques to determine whether a process design may lead to undesired effects. On the downside, the chosen notation makes it hard to express domain-specific anti-patterns observed during organizational practice.

A business-oriented specification of *forbidden behavior* is suggested in [SM06]. This approach uses EPCs to denote unwanted workflows, resembling the inverse workflow approach. The specification of forbidden behavior focuses on verifying business processes during design time by using transformations to specialized Petri nets. As pointed out in [RvdA08], however, this may not be sufficient to prevent unwanted behavior in a real work environment. Especially with human workflow participants involved, the authors argue that it is required to perform *conformance checking* of processes based on actual work results. The inverse workflow approach pursues this idea using the PIE system.

In Knowledge Management, *knowledge patterns* and *knowledge anti-patterns* have been studied for documenting knowledge and experiences [RFR09]. Ideally, such patterns arise from multiple knowledge management activities. Templates can be used for describing (anti-)patterns including (multiple) solutions, e.g. in a Wiki. Typically, the occurrence of a knowledge pattern or anti-pattern is detected by a human, and the solutions, e.g. “divide and conquer” for the anti-pattern “knowledge blob”, are applied manually as well.

Inverse workflows follow the idea of *inverse requirements* known from the fields of Software Engineering. Inverse requirements describe concepts a software system is not intended to deal with [LD03]. Typically, this is used to clarify the concepts addressed in order to specify the scope of implementation more clearly. Inverse workflows also borrow on the idea of specifying nonfunctional safety and security requirements. Sometimes also called *negative requirements* or “*shall-not*” requirements [VL10], these describe hazards

a software system must not expose. For example, it may not be allowed to transfer input data over an unsecured communications channel.

For thread and hazard analysis, negative scenarios similar to inverse workflows are denoted as *misuse cases* [Ale03]. They describe the effects of a failing device, severe environmental conditions, or even sabotage through an attacker. By explicitly denoting misuse cases, appropriate solutions can be elicited, e.g., by adding exception handling to subsystem functions. As with regular use cases, misuse cases also support the generation of test cases. This is similar to the idea of tracking inverse workflow enactment, but is limited to pre-deployment stages of a software system. In contrast, PIE system allows to monitor processes in situ. Such constant monitoring is also discussed for intrusion detection [CB07]. Using state machines describing typical attack scenarios, undesired developments are detected. However, as with anti-patterns described above, the chosen formalism makes it hard to adapt the idea to other scenarios.

6 Conclusion

In this paper, the concept of *inverse workflows* has been presented to explicitly express undesired work situations. Using a system to automatically track the enactment of inverse workflows, situations known as inefficient, error-prone, or even dangerous can be detected as they emerge. This adds a “safety net” to modeling activities, effectively supporting organizations in adapting their workflow definitions. Modifications and extensions unintentionally leading to procedures known as unwanted are noticed in time, such that countermeasures can be taken as soon as possible.

So far, inverse workflows have been found useful for geographical information management. However, the concept is not limited to any particular application domain or modeling methodology. The presented approach is based on a light-weight formalism of workflow definition and enactment. This ensures that inverse workflows can be easily used in any organization regardless of the process description language or modeling tool preferred. Further, the PIE system to perform automated workflow enactment tracking has been designed domain-independently. Its agent-oriented design allows stepwise refinement of workflow definitions describing both desired and inverse workflows.

References

- [Ale03] Ian Alexander. Misuse Cases: Use Cases with Hostile Intent. *IEEE Software*, 20(1):58–66, 2003.
- [BAM⁺09] Ralph Bergmann, Klaus-Dieter Althoff, Mirjam Minor, Meike Reichle, and Kerstin Bach. Case-Based Reasoning: Introduction and Recent Developments. *Künstliche Intelligenz*, 23(1):5–11, 2009.
- [CB07] George Cybenko and Vincent H. Berk. Process Query Systems. *Computer*, 40(1):62–70, 2007.

- [FES05] Alexander Förster, Gregor Engels, and Tim Schattkowsky. Activity Diagram Patterns for Modeling Quality Constraints in Business Processes. In *Proceedings of the 8th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MoDELS 2005)*, volume 3713 of *LNCS*, pages 2–16. Springer, 2005.
- [LD03] Julio Cesar Sampaio do Prado Leite and Jorge Horacio Doorn. *Perspectives on Software Requirements*, volume 753 of *International Series in Engineering and Computer Science*. Springer, 2003.
- [MTSB08] Mirjam Minor, Alexander Tartakovski, Daniel Schmalen, and Ralph Bergmann. Agile Workflow Technology and Case-Based Change Reuse for Long-Term Processes. *International Journal on Intelligent Information Technologies*, 4(1):80–98, 2008.
- [RFR09] Jörg Rech, Raimund L. Feldmann, and Eric Ras. Knowledge Patterns. In M. E. Jennex, editor, *Encyclopedia of Knowledge Management (2nd Edition)*. IGI Global, 2009.
- [RvdA08] Anne Rozinat and Wil M. P. van der Aalst. Conformance checking of processes based on monitoring real behavior. *Information Systems*, 33(1):64–95, 2008.
- [RvdAtHW06] Nick Russell, Wil M. P. van der Aalst, Arthur H. M. ter Hofstede, and Petia Wohed. On the suitability of UML 2.0 activity diagrams for business process modelling. In *Proceedings of the 3rd Asia-Pacific Conference on Conceptual Modelling (APCCM 2005)*, volume 53 of *CRPIT*, pages 95–104. Australian Computer Society, 2006.
- [Sau10] Thomas Sauer. *Automated Enactment Tracking for Dynamic Workflows*. PhD thesis, University of Trier, 2010.
- [SM06] Carlo Simon and Jan Mendling. Verification of Forbidden Behavior in EPCs. In *Proceedings of the GI Conference Modellierung (MOD2006)*, volume 82 of *LNI*, pages 233–242. GI, 2006.
- [SMMB06] Thomas Sauer, Kerstin Maximini, Rainer Maximini, and Ralph Bergmann. Supporting Collaborative Business through Integration of Knowledge Distribution and Agile Process Management. In *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2006 (MKWI 2006)*, pages 349–361, 2006.
- [SMW08] Thomas Sauer, Mirjam Minor, and Sascha Werno. An Agent-oriented System for Workflow Enactment Tracking. In *Proceedings of the 17th IEEE International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE'08)*, pages 235–240, 2008.
- [TSvdA09] Nikola Trcka, Natalia Sidorova, and Wil M. P. van der Aalst. Data-Flow Anti-Patterns: Discovering Dataflow Errors in Workflows. In *Proceedings of the 21st International Conference on Advanced Information Systems (CAiSE'09)*, volume 5565 of *LNCS*, pages 425–439. Springer, 2009.
- [VL10] Jeffrey Voas and Phil Laplante. Effectively Defining Shall Not Requirements. *IEEE IT Professional*, 12(3):46–53, 2010.
- [Wei00] Gerhard Weiss. *Multiagent Systems – A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. MIT press, 2000.

Life-Based Design as an Inclusive Tool for Managing Microinnovations

Rebekah Rousi, Jaana Leikas, Pertti Saariluoma, Mari Ylikauppila
University of Jyväskylä & VTT Technical Research Centre of Finland
Agora Center, PO Box 35
FIN-40014 University of Jyväskylä, Finland
rebekah.rous@jyu.fi
jaana.leikas@vtt.fi
pertti.saariluoma@jyu.fi
mari.ylikauppila@vtt.fi

Abstract: This paper investigates the role of focus group methodology within the context of microinnovation management and life-based design (LBD). LBD is a multi-dimensional approach which emphasises the importance of understanding people's lives (forms of life and circumstances) as a basis for creating design ideas and concept design. Human-technology interaction (HTI) is embedded in the everyday lives of people from all age groups, yet the levels and approaches to this interaction vastly differ between various groups. Thus, based on the principles of LBD, this paper discusses a method for collecting and managing people's experiences to serve as guidelines within an inclusive design process. The focus group method operates in the form of group interviews, where the discussion is led by a theme and/or a particular activity.

Microinnovation management concentrates on the management of smaller innovations such as those produced on an individual or group level, within such processes as focus groups. We are using this paper as an opportunity to theorise the focus group method as an example of Experience Management, in the generation and management of microinnovations. In this paper we discuss the way we have the focus group method as a means to gain critical feedback and reformulate a user-centred questionnaire and conceptual design. Experience is seen as central to this paper for the following two reasons: 1) that we can learn from a variety of people's life experiences, based on various forms of life, in order to inform our own decisions when assembling design frameworks; and 2) that experience is an outcome of the design process – either past, present or future. The notion of microinnovation management comes into play when discussing the utilisation of ideas generated through such design methodologies to inform concrete design decisions.

1 Introduction

Much recent research activity in human-technology interaction (HTI) has focused on user-centred design, increasingly recognising the importance of end-user generated design input. Along with the content generated within the design process, comes the ever pressing need to refine innovation management methods. Methods designed to stimulate, collect and somehow pre-apply user generated design input have included activities such as story-boarding techniques, scenario creation, group storytelling, and joke telling [Bø99, Ka02, KVV10]. These methods draw potential users into the creative process by encouraging them to apply design ideas and possible solutions to hypothetical situations. They get participants involved in group dynamics which force them to be spontaneous and inventive, which in certain situations may also generate forms of performance anxiety and hesitation to participate. Other methods such as TRIZ (Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch in Russian) or TIPS (Theory of Inventive Problem Solving in English), operate similarly as problem-solving, forecasting and analysis tools, whereby a systematic approach is applied to pinpointing areas where inventive solutions are needed [BDS10, SK-S10].

The method discussed in this paper, the focus group method, conforms to our user-centred approach of life-based design (LBD from now on), in which, we draw upon and apply knowledge obtained from people's everyday lived experiences, within the design and product development process. Thus, the way in which we apply the term 'Experience Management' within this paper, relates to the way in which people's (end-users') experiences can be managed to inform the direction of product development in a concrete way. The focus group method has been implemented within this study to directly inform the pre-production conceptual design process of a product for a major information technology (IT) company. We view the focus group method as providing a mechanism for what we term as microinnovation management. In other words, already within the stage of conceptual design, innovations in the forms of both existing products and hypothetical designs, are tried and tested within the contexts of participants' lived experiences. Thus, before the expenses of production and even concrete prototypes, designs can be tested and modified, and without the pressure of participants needing to think of creative uses for the designs.

What we emphasise in this paper is the nature of microinnovation management in the framework of LBD, this takes place in Section 2. Section 3 looks at experience-based methodologies, highlighting the significance of recent investigations into user experience design (UX). Section 3 also outlines how the focus group method has been used within our study, exploring the conceptual design of a social media domain. Section 4 looks at the way in which the information collected during the focus group sessions is refined and applied to the design process. A model is presented showing the relevance of the method in relation to people's informed lived experiences (previous examples of trial and error) in the context of their various forms of life (life situations), the way in which the information is refined (content-analysis, observing common themes and patterns), then applied through the creation of design guidelines. Section 5 concludes the paper by reflecting on the way in which the focus group method contributes to a cyclical design process, in which there is never a ground zero. Microinnovations are informed by previous experiences with other innovations, and aim at better developing the product to suit an ever-evolving consumer population.

2 Microinnovation Management and Life-Based Design

There are several traditional ways of looking at organisational innovation processes. Abernathy's and Utterback's [AU78] two phase model emphasises the importance of new small companies for their role in developing radical innovations due to their more flexible systems. Subsequently after utilising successful innovations, as time goes by companies' organisational systems become more rigid making it increasingly difficult to introduce completely new innovations. Instead of introducing new innovations, companies at this stage concentrate on process innovations. These are innovations designed to improve existing products or services. Knight [Kn67] presents a model of intra-firm innovation which illustrates that innovation is not a radical process, in order to be successful within the organisation, growth and changes should occur along the fabric of the former processes and arrangements. However, when linking the ideas of life-based design (LBD) in Experience Management (EM) with innovation management, the work of Martinsons and Schindler [MS95] can be seen to outline the broader picture in which our design methodology rests. By use of a case study, Martinsons and Schindler investigate the roads metaphor to discuss three alternatives for tailoring and communicating an organisation's vision by means of knowledge-based systems (KBS). These alternatives are: user-driven low road; technostructure-driven high road and team-based road network.

Unlike Martinsons and Schindler, who see user-driven KBS as a means for developing smaller scale innovative applications, we see user-driven KBS as a means of constructing a larger human driven information infrastructure. This infrastructure would be used as a template against which, through the detailed understanding of psychological processes in connection with various forms of life and life stages, multiple designs of products and services (ranging in scale) may be formulated. During our investigation we first collect then utilise the experiences and ideas generated within focus group sessions, as well as those provided in written questionnaires. The focus groups have served as thought platforms on which participants may freely reflect on past experiences, and cast out thoughts on products and features that would exist in their ideal design worlds. Microinnovation processes are thought processes similar to what will be discussed in the context of the focus group methodology, which eventually lead to actual innovations. Often we need masses of such small insights to create an innovation. These processes can be thought about from many different scientific perspectives. Our perspective is to investigate the processes from the view of psychology and consider what kind of factors affect the efficiency of existing and planned products. The main criterion for microinnovation research is that innovations are considered a sub species of human thinking [SK08, SKK08].

A critical problem in developing any new technology is to find a suitable place for it in everyday life. Technologies are tools which should make life easier rather than more challenging. They are not ends in themselves, but aids in achieving greater goals such as increasing social interaction, as we have investigated within our study. To improve the quality of life, we need to understand the forms of life (age, gender, culture etc.) and varied life situations (marital status, employment, education etc.). Based on this, one effective approach for innovation management is provided by LBD [Le09, LS08, LS10]. The main component of LBD is to reveal information about people's lives, in their forms and actions.

The problem often rests in finding effective methods for fostering innovative thinking. This means providing tools, which guide thinking towards appropriate problems in addition to the information which enables problem-solving. For this, we implemented a questionnaire guided focus group methodology, which encompasses two levels: 1) the level of gaining information directly relevant for application within product design processes; and 2) gaining life-based relevant information and insight regarding the formulation and mode of data collection (i.e. the questionnaire in terms of contents, length, style etc.).

3 Experience-based design research methodologies

With much attention being placed on user experience (UX) in HTI, it is consequential that numerous models for its measurement and design have been emerging during recent years. Many of these approaches focus on components of experience, emphasising the emotional, the hedonic (or pleasurable), experimental and experiential [FB04, Ha03, HT06]. Overall, the purpose of the paradigm shift in HTI being made towards UX was to draw attention to the fact that technology user issues are deeper than just task-related [HST08; HDO01]. With this said, we also realise that these more complex issues relating to HTI do not just rest within a generic idea of what a human being, or user is, rather they go deeper into understanding the diversity of the human users. This is where LBD plays a crucial role. This entails that any method aiming at an inclusive approach to generating and managing microinnovations needs to transfer focus from experiential-based models – focusing on the factors involved in constructing an experience – to experience-based methods – utilising past experiences and lessons learned from these to inform future design decisions.

Currently, academia and industry are striving to develop effective experimental approaches towards designing for experience. Many of these approaches in particular are group-based. Thus, the value of co-experience [Ba04] and socially constructed thought models of experience [Ka02] has been recognised not only within the end-products, but also within the design conceptualisation process. Approaches have included creative activities such as group story and joke-telling [Ka02] and story-boarding [He03, K VW10]. Rather than focusing on the performance of the subjects in their endeavours to creatively express ideas for products HTI, we focus on fostering relaxed and inclusive environments in which technology users of similar age groups can come together and share their experiences and problems with technology interaction. In other words, our tactic is not to place pressure on our participants in order to create something new and exciting within their group interaction, rather it is to emphasise personal experiences of the everyday, no matter how banal, to provide a framework through which we may observe the way in which diverse user groups perceive technological phenomena. Through this framework various inclusive microinnovations are generated. Within the present study, we viewed the focus group method as an effective vessel through which this may occur.

3.1 Focus Group Method and its application in this study

The focus group method is a qualitative research technique, or a group interview method, which brings together a cross-section of stakeholders in an informal discussion group format. It is a semi-structured discussion method, where the moderator leads the discussion according to predefined subjects. In this case, we recruited participants from three age group divisions: those born before 1965; those born between 1965 and 1980; and those born between 1980 and 1992. The purpose of the age division was to observe the ways in which participants from various age groups perceived and dealt with the subject contents. In addition, we were interested in observing how these groups offered knowledge regarding the structuring of a questionnaire to be published online early next year. A focus group session usually takes one to two hours. Thus, they can be carried out within a short time and at relatively low costs. In this study, the focus groups extended the full two hours, mainly due to the questionnaire that the participants were asked to complete at the beginning of the sessions.

An important characteristic of focus groups is that the goal is not to reach consensus or make any formal decisions. Rather, focus groups are known above any other method for its ability to generate surprises [G-SALAL04]. Instead of reaching consensus and decision-making, a focus group utilised in the HTI research process, brings distinct information on the needs of the users and illustrates the subject from different views. Thus, the method can be seen as a *top-down designer-driven instrument* for collecting comments, comparing products or objects, testing a hypothesis, or testing the formulation of questions in addition to other tools for a focused research. As mentioned above, our goal was to research some aspects of HTI through a product-based case study, but an equally important purpose for conducting the focus groups was to gain insight and feedback regarding the formulation of an online questionnaire. These points were the main factors which steered the focus group discussions.

When looking from the point of view of LBD and microinnovation, a focus group can also be used as a *bottom-up user-driven instrument* for innovation; creating new ideas, creative concepts and for examining a specific subject or theme, such as different forms of life. In the area of social media, for example, a focus group can be organised to study how people talk about this specific phenomenon, and what kind of language a certain group uses. In addition to exposing the discursive elements of a particular phenomenon, the focus group method can also be used to collect data about the group's knowledge, habits, motives, attitudes, experiences, and expectations. This is particularly what we are interested in within the LBD process – looking at real life examples, in addition to possible user suggested design solutions.

When focusing on product or service development, a focus group can bring together different stakeholders, such as end-users and their representatives, service providers, and experts from different occupational groups, positions and work environments. Regardless of the professional background of the participants, everyone partaking in the discussion is an expert from the user perspective. There are usually six to eight participants in a group. In our study this number sometimes varied between three to nine participants. The idea of interviewing more than one person per time was to stimulate participants' qualitative responses through peer generated cues.

The focus group discussion need not be directly guided by the specific product under investigation, in our case, a questionnaire. Instead, the focus group moderator may use a theme to initiate the thought processes of the participants. The theme may be more related to the participants' particular life situations, or forms of life, and phenomena which occur either in general or on a daily basis in relation to everyday activities. This was used in our study to reveal designs and features which are most likely lacking on the market today. In addition, it contributed to our understanding of the potential ways in which people would respond to future products, designed for specific social purposes. Overall, the aim of the focus group method is that, with the help of the qualitative data gathered, designers will learn to understand the positive as well as negative views of the users concerning a future product or service. Additionally, the data provides the designer with an idea about possible users, and the images or characteristics that the product or service should include.

4 Conceptualising information for design

The conceptualisation process occurs for the most part within the focus group discussions. Within the microinnovation process we have been discussing, the participants are presented with a combination of problems. One or more of these problems are directly related to a product or prototype which is undergoing development. In addition, further problems arise within the theme presented by the moderator of the focus group session. This theme, whilst existing separately from the product/service under investigation, happens to affect and steer the participants' perceptions and interpretations of the product/service, as it hypothetically imposes the discussed product/service into a real life situation. Thus, through thought and discussion, the participants conceptually and socially test the investigated phenomenon. The outcome of the discussion or individuals' input into the discussion may be a conceptual range of application scenarios, improvements or entirely new products/services.

To illustrate this process and its complexity, figure 1 below provides an overall view of how experienced forms of life inform the focus group discussion and translate to conceptual information within the design process. It highlights the way that rather than presenting one result or resolution, the focus group as a tool in HTI design results in a list of microinnovations from which, the next steps within the design process may be taken. In more detail, the figure illustrates the participants in light of the varied forms of life, which may differ according to a combination of a number of factors such as family and marital status, social status, profession, health issues, education, gender, skills etc. These factors ultimately impact everyday needs, such as transport, living assistance, medical, dietary, communication, social etc, which influence the ways in which users experience and evaluate available products and services.

Also, on the left side of the focus group diagram is the product/service in the form of an idea, prototype or existing (imperfect) product. The key rationale behind having a product/service as a focus for evaluation is that it is undergoing development, and the participants, as user experts, are the informants on how to develop it. The theme given by the moderator provides a conceptual basis through which participants can imagine themselves as users of the future product/service. This conceptualisation phase will positively or negatively affect the evaluation of the product/service, it will identify space for improvement or modification, it may uncover underlying problems in the product/service ideas in themselves, and it will also unravel any imminent problems that were not even considered in the initial design process.

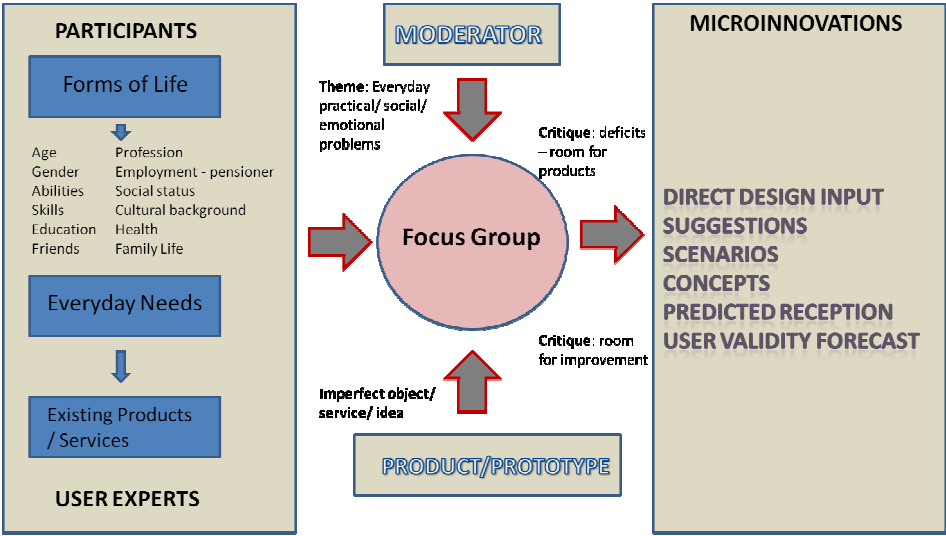


Figure 1: Focus Group method in life-based design framework for managing microinnovations

On the right hand side of the focus group diagram, both the critique of that which is lacking in products and services for everyday needs, as well as that which is lacking or ill-informed in the design itself, can be seen as part of the conceptual information which can be operationalised in the later design process. The microinnovations list includes: direct design input, suggestions, scenarios, concepts, predicted reception, and the forecast of user validity (is the product applicable to the user’s everyday life in terms of wants and needs?). All of this information is valuable, and may in fact influence the development of a number of products or services, but from a practical and economic point-of-view, the recurring discursive elements of this conceptual information should be extracted for a deeper understanding and more advanced development of the product/service in question. This is where the next section, “From Fact to Design and Back to Life – yet not a conclusion” comes to the fore.

5 From fact to design and back to life – yet not a conclusion

Once the focus group has provided a range of scenarios and information conceptualisations based on the input of the participants' lived experiences, key points should be extracted and used as instructive design criteria. As mentioned above, these conceptualisations may lay the foundations for modifications and new products entirely, however, realistically speaking, the product/service which is already in the process of development, should be focused on. Discourse and content analysis may be used complementary to one another within the analysis of qualitative material. The content analysis which reveals patterns and repetitions in coded data can indicate specific concrete features and improvements that several of the focus group participants have had in mind regarding the product or service. For example, in the case of social media, more than one participant mentioning the need to improve the ease of use of security settings – i.e. through clearer labels, simpler language and shallower menus, are concrete examples of how a service may be improved. This information may serve as a direct guide for changes in the product or service, and subsequent future user tests of the updated version may or may not be implemented, as the focus group has already provided a more economic platform for gaining user feedback.

Discourse analysis on the other hand, is also interesting as it allows researchers and designers to gain insight into some of the underlying social and psychological problems of the product or service. For example, focus group participants may find that security settings in social media are adequate and do not need modification as they are already simple enough to use. However, within the focus group discussion, factors such as: the internet being a public domain – people should not post anything they do not want others to see; or “I do not mind if others see my details, but who owns them once they are online?” might indicate deeper problems which require further consideration from the designers. For example, easier-to-read terms and conditions stating ownership of contents may be one solution. Or even user-sensitive media-subversive statements and images playing with the ideas of public-versus-private may be positively received by the user.

As mentioned above, focus groups are not designed to offer a simple fix to design and management problems. What they do instead, is draw attention to the problematics or ‘weak-spots’ of product or service design and offer multiple solutions, or problem-solving input, for the disposal of designers and decision-makers. This method does provide a powerful tool for generating the recollection of lived experiences, activating conceptualisation based on everyday situations and solutions to everyday problems. This approach acknowledges the conceptual information received in the focus group discussions as microinnovations, available for application and deeper understanding in and of the design process.

References

- [AU78] Abernathy, W.; Utterback, J.: Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*, vol. 80, issue 7, 1978, S. 40-47.
- [BDS10] Barry, K.; Domb, E.; Slocum, M.: Triz – What is Triz. *The Triz Journal*. Real Innovation Network, 2010. URL//:http://www.triz-journal.com/archives/what_is_triz/. [29.12.2010].

- [Ba04] Battarbee, K.: Co-experience – understanding user experiences in social interaction, University of Art and Design Helsinki, Helsinki, 2004.
- [Bø99] Bødker, S.: Scenarios in User-Centered Design - Setting the Stage for Reflection and Action. In proceedings of Hawaii International Conference on System Sciences, vol. 3, S. 3053-3064, 1999.
- [FB04] Forlizzi, J.; Battarbee, K.: Understanding Experience in Interactive Systems. In (Benyon, D.; Moody, P.; Gruen, D.; Irene McAra-McWilliam Eds.) Designing Interactive Systems: processes, practices, methods, and techniques proceedings, Cambridge MA, 2004, S. 261-268.
- [G-SLAL04] Focus Group Fundamentals. Methodology Brief. URL//:
<http://www.extension.iastate.edu/publications/pm1969b.pdf> [15.10.2010].
- [HDO01] Hummels, C.; Djajadiningrat, J.; Overbeeke, C.: Knowing, doing and feeling: communicating with your digital products. *Interdisziplinäres Kolleg Kognitions- und Neurowissenschaften*, Göttingen am Mönchsee, March 2-9, 2001, S. 289-308.
- [HT06] Hassenzahl, M.; Tractinsky, N.: User experience – a research agenda. Behaviour and Information Technology, vol. 25, issue 2, 2006, S. 91-97.
- [He03] Heumann, J.: User experience storyboards: Building better UIs with RUP, UML, and use cases. The Rational Edge, 2003. URL//:
http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/RationalEdge/nov03/f_usability_jh.pdf. [20.10.2010].
- [HST08] Hassenzahl, M.; Schöbel, M.; Trautmann, T.: How motivational orientation influences the evaluation and choice of hedonic and pragmatic interactive products: The role of regulatory focus. Journal of Interacting with Computers, vol. 20, issue 4-5, September, 2008, S. 473-479.
- [Ka02] Kankainen, A.: Thinking model and tools for understanding user experience related to information appliance product concepts, Helsinki University of Technology, Espoo, 2002.
- [Kn67] Knight, K.: A Descriptive Model of the Intra-Firm Innovation Process. The Journal of Business, vol. 40, issue 4, 1967 October, S. 478-496. URL//:
<http://www.jstor.org/stable/2351630> [20.10.2010].
- [KVW10] Koponen, T.; Varsaluoma, J.; Walsh, T.: Designing Culturally Neutral Storyboard: A Case Study of Designing an Online Survey with Storyboards. Cross-Cultural User Experience Design Seminar II: How to do it in practice? Presentation, Helsinki, October 2010. URL//:
<http://www.cs.tut.fi/ihte/projects/suxes/pdf/Designing%20Culturally%20Neutral%20Storyboard.pdf> [20.10.2010].
- [Le09] Leikas, J.: Life-Based Design – A holistic approach to designing human-technology interaction. VTT Publications 726, Edita Prima Oy, Helsinki, 2009.
- [Le09] Leikas, J.; Saariluoma, P.: Life-Based Design – an approach to design for life. Global Journal of Management and Business Research GJMBR, vol. 10, issue 5, June/July 2010, S. 17-23.
- [MS95] Martinsons, M.; Schindler, F.: Organizational Visions for Technology Assimilation: The Strategic Roads to Knowledge-Based Systems Success. IEEE Transactions of Engineering Management, vol. 42, issue 1, S. 9-18.
- [SK08] Saariluoma, P.; Kannisto, E.: Designing micro-innovation mechanisms: How basic science can be implemented in product development. Entrepreneurship as an Enging for Regional Development, RENT XXII, Research in Entrepreneurship and Small Business (XXII), European Institute for Advanced Studies in Management (EIASM) 173, Brussels, Belgium. URL//:
http://www.eiasm.org/frontoffice/event_announcement.asp?event_id=587#1480 [18.10.2010].

- [SKK08] Micro-Innovation Mechanisms: The Problem of Innovation Cycle. In the 10th IBIMA Conference on Innovation and Knowledge Management in Business Globalization and for Inclusion proceedings, IBIMA 10, USA, S. 750-752. URL//: <http://www.ibima.org/Malaysia2008/papers.html> [18.10.2010].
- [SK-S10] Sheng, I.; Kok-Soo, T.: Eco-Efficient Product Design Using Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) Principles. American Journal of Applied Sciences, vol. 7, issue 6, 2010, S. 852-858. <http://scipub.org/fulltext/ajas/ajas76852-858.pdf> [29.12.2010].
- [Ti01] Tidd, J.: Innovation Management in Context: environment, organization and performance. International Journal of Management Reviews, vol. 3, issue 3, S. 169-183.

Case-Based Menu Creation as an Example of Individualized Experience Management

Kerstin Bach^{1,2}, Pascal Reuss¹, and Klaus-Dieter Althoff^{1,2}

¹Intelligent Information Systems Lab
University of Hildesheim
Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim, Germany

²Competence Center Case-Based Reasoning
German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI) GmbH
Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern, Germany
kerstin.bach@dfki.de, pascal.reuss@uni-hildesheim.de, klaus-dieter.althoff@dfki.de

Abstract: This paper presents a Case-Based Reasoning application for individualized experience management. We describe how such intelligent technologies can be used for implementing applications in small and medium sized enterprises by introducing a realized application. The application is called dinerplus and organizes guests and menus for a hobby chef, restaurant or catering service. Further we discuss related work on the aspect of experience management in SMEs using intelligent systems.

1 Introduction

Experience management is described as a special field of knowledge management where specific knowledge required for a certain problem solving task is stored, organized and provided [Ber02]. As pointed out by Minor [Min05], experiences are mainly kept in people's heads and successful experience management systems have to include the user in all development phases of such a system. However, systems that can deal with people's experiences and support regular tasks do not necessarily require its application in large enterprises, the same technologies can be applied in small and medium sized enterprises (SME) in order to make their work more efficient.

Intelligent technologies like Case-Based Reasoning (CBR) can be applied in SMEs or semi-professional environments, because the idea behind CBR is quite easy to explain, which makes people trusting in a system but also provides comprehensive support fulfilling various tasks. Therefore a system first has to collect experiences by "observing" the user before a system can be employed. Observing users can also mean using previously available experiences like documents, databases, emails, etc. and mining those for relevant experiences, which afterwards will be provided.

We have experienced that a very easy way of explaining the ideas of CBR is using a prototype like CookIIS [INH⁺09], one of the competing systems at the Computer Cook-

ing Contest (CCC). The CCC is a technology competition carried out at the Case-Based Reasoning conferences demonstrating the capabilities of CBR. Those showcase systems further allow the explanation of the technologies using an every day problem: *What do I have in the fridge and how can I create a meal out of it?* Presenting CookIIS and explaining the underlying technologies using easily understandable examples usually gains trust of stakeholders.

Inspired by the prototype, we developed the idea to use CBR in social media applications more intensively, because its strength, working already with a small amount of examples and developing its capabilities while it is applied is very attractive to SMEs. This paper describes an application that collects, organizes and provides pieces of experiences of individuals and provides those experiences when necessary. Section 2 introduces the idea of the application followed by the description of the system's implementation. The following section 3 presents a qualitative evaluation of the resulting menus. Section 4 discusses related approaches and the final section 5 gives a short summary of the paper and provides an outlook on on-going and future work.

2 Application Domain: dinerplus - how to culinary pamper your guests

2.1 Idea and challenges

Anybody who has ever invited guests for dinner, faces several problems. As host you have to remember what your guests like to eat and what not. Also you should not forget, which guests do not like each other. All this information should be considered by the host when creating menus for this invitation. In addition, the search for new recipes and their combination to menus leads to a considerable effort. Eventually the host will not serve his guests always the same dishes. We have designed a system - dinerplus - to support all people who see themselves confronted with these problems. The basic idea is penned by Philippe Bouvet, a web designer from Hildesheim. We combined his idea with techniques from Case-Based Reasoning (CBR) to search for recipes and combine menu variations based on previous experiences. Here, the information about the selected guests can be included into a query and considered in the search for recipes.

The goal of our application is to offer users a platform on the world wide web, where recipes can be created and searched as well as combined to menus. Also, the user can enter the guest's data in order to be reused in the future and maintain the information about their eating preferences. Guests can be assigned to menus and the user can enter information about wanted and unwanted ingredients, the type of cuisine or specify the category of a recipe for a certain course. Using CBR allows finding similar recipes and adapt existing ones to fit the users preferences if necessary. The created menus can be saved and rated by the user after cooking. By this rating it is possible to evaluate the adaptation and the combining process. An expert of the domain, i.e. a (hobby)chef, can view over the rated recipes and revise the solution in order to create cookable and tasty recipes by the CBR engine.

2.2 Concepts of dinerplus

The challenge we faced is to get five courses per menu that have to be suitable for another. Therefore we have to create models representing general knowledge and others that represent specialized knowledge. General knowledge contains all kinds of ingredients that can be used for preparing dishes as well as drinks. However, each person has a different taste, so such a system also has to represent individual preferences for preparing meals (specialized knowledge). Interaction between generalized and specialized knowledge is the key challenge of systems like dinerplus.

The structure is result of the underlying domain: A menu is composed of several recipes of dishes and drinks. These recipes are composed using a whole variety of ingredients. Additionally, recipes and ingredients can be assigned to various categories. The outcome of this are two different structured approaches for modeling the cases. Our first approach was to represent a complete menu by a case. But there are several drawbacks to this model: A case is a combination of recipes for dishes and drinks. Storing every useful combination leads into a huge case base that would be hardly manageable and would have reduced the efficiency of the prototype. Furthermore it is very difficult to maintain a single recipe and it will not be possible to retrieve only one recipe. However this is a use case the application should fit. Eventually, we decided to use an approach that contains redundant information in the description and the solution of our cases allowing more efficient CBR.

We decided to follow another basic approach, where each recipe is represented as a case. A menu is a combination of several retrieved cases and is only stored in our database. The modeling of our cases is based on the modeling of CookIIS, a Case-based Recipe Advisor described in [INH⁺09]. In contrast to CookIIS we modeled two different case models - one for dishes and one for drinks instead of a single one that covers a dish with drinks. Both case models are similar to each other and differ mainly in the number of attributes. The description of our cases consists of the recipe's name, category, type of cuisine, course and preparation tool. In addition there are several attributes for the ingredients. For each modeled ingredient category two attributes are needed, one for desired ingredients and the other for unwanted ingredients. The preparation description, the time of preparation and a complete list with amounts and units of the ingredients for the recipe are part of the solution. The case has two additional components, an adaptation component and a rating component.

The adaptation component contains the information which ingredients have been previously adapted. These pieces of experiential information are reused for result representation and in general follow this structure:

```
Replace <old_ingredient> through <new_ingredient>
Please skip <old_ingredient>
```

The rating component stores a user's review of the recipe. This approach gives us a better flexibility for composing dishes and drinks in a menu. While requiring up to ten retrieval steps for a menu we gain the possibility to include information from previous steps to the next query. This allows us to find more adequate recipes with the information a user provides [BRA09].

2.3 Implementation

Overall the dish cases have 112 attributes, of which 60 attributes are responsible for handling the ingredients. For each ingredient category five attributes are required to handle our adaptation process. The general case representation can be seen in Figure 1.

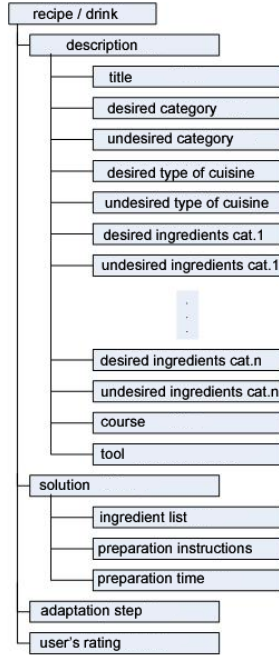


Figure 1: dinerplus Case Representation

Our drink cases have only 62 attributes because of less ingredient categories. Ingredients, categories and type of cuisine are modeled as taxonomies, which are also used for similarity computation. To compute the similarity between query and cases we use a combined symbolic similarity via taxonomies and similarity matrices. In a similarity matrix it is possible to assign different similarity values to certain concepts of an underlying taxonomy[HNB⁺10]. Thus we are able to work with more specific similarity values. The global similarity is computed from 20 attributes in the dish cases and 11 attributes in drink cases [Reu10]. The weight for each attribute is based on (Figure 2) and has been developed in CookIIS [INH⁺09] and adapted after discussions with experts. In general, the similarity measure follows the principle the more characteristic a category of ingredients is, the higher it is weighted.

A number of completion and adaption rules have also been defined. Completion rules are meant to determine additional information in cases while indexing the case base or in queries before the retrieval. Furthermore these rules are responsible for setting filters for taxonomies to avoid a group of concepts for the retrieval. Adaptation rules are applied

$$\begin{aligned}
sim_{global} &= \frac{1}{\sum weight_{localsim}} x \\
& (10 \times (sim_{language}) + 6 \times (sim_{meat} + sim_{fish}) + 5 \times (sim_{specie} + sim_{vegetable}) + 4 \times (sim_{fruit} \\
& + sim_{dishcategory} + sim_{typeofmeal}) + 3 \times (sim_{typeofcuisine} + sim_{supplement}) + 2 \times (sim_{basic} + \\
& sim_{milk}) + 1 \times (sim_{extradiet} + sim_{methodofpreparation} + sim_{tool} + sim_{fulltext} + sim_{fluid} + \\
& sim_{minor} + sim_{oilandfat} + sim_{spiceandherb})) \\
\\
Sim_{globaldrink} &= \frac{1}{\sum weight_{localsim}} x \\
& (10 \times (sim_{language}) + 6 \times (sim_{Alcohol}) + 4 \times (sim_{NonAlcohol}) + 3 \times (sim_{Fruit} + \\
& sim_{spiceandherb} + sim_{category}) + 2 \times (sim_{typeofcuisine}) + 1 \times (sim_{typeofmeal} + sim_{extradiet} \\
& + sim_{title} + sim_{fulltext}))
\end{aligned}$$

Figure 2: global similarity dinerplus

to retrieved cases to fit the users wish. In dinerplus we use model-based adaptation via defined taxonomies. The adaptation consists of the following five steps:

1. First the unwanted concepts are determined.
2. Then fitting concepts for replacement are calculated.
3. If no concepts are found for replacement instructions to omit the ingredients are generated.
4. The next step is to generate instructions for replacing ingredients.
5. Finally desired ingredients replace possible existing ones to fit the users wish.

In our prototype we use a two-layered architecture (Figure 3). We have a database server with PostgreSQL and a web server for our graphical user interface (GUI) and the application logic is based on Java. Using PostgreSQL and Java we gain a highly platform independent system. The bottom layer of our architecture contains the database, where all data about users, guests, recipes and menus is stored. The top layer contains our graphical user interface and the framework for CBR. We used the Information Access Suite (IAS) [emp05] from Attensity Europe GmbH for modeling our case representation structures and rules. There is a communication flow between the GUI and the database to store and query user input. The IAS creates the case base, more detailed a case retrieval net (CRN) [Len99] based on our recipe data. Further the CBR engine IAS provides various interfaces for executing the retrieval and adapting results. For user interaction we have implemented a GUI for communicating with the users that interacts with the retrieval engine IAS and the database itself [Reu10].

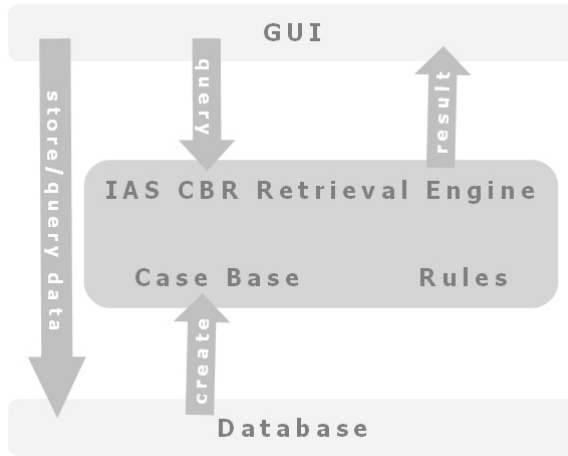


Figure 3: dinerplus prototype architecture

Our prototype is on the one hand able to retrieve a single dish with a drink and on the other hand it can retrieve up to five dishes and drinks for a menu. Two retrieval methods (one for single recipe retrieval, one for menu retrieval) have been implemented to connect the Java GUI and the IAS. Users can enter desired and unwanted ingredients, type of cuisine or categories and assign guests to a recipe or menu. Both methods then start by identifying the dislikes of the assigned guests from the database. These information enhance the query that is sent to the IAS retrieval engine (a sample can be seen in the screen shot in Figure 4). The retrieval is initiated by querying for the main dish (third course), followed by creating subsequent queries for the starter, the intermediate 1 dish (second dish), the intermediate 2 dish (fourth dish) as well as the dessert. Each included recipe has to match the menu's type of cuisine and fit the given preferences (likes and dislikes). After a complete menu has been created, drinks for each course are queried from the case and the most similar is assigned to the according dish. For that reason the menu retrieval is an up to five-time repetition. Between each step the gathered information is included into the next query to find an adequate recipe. In case the system discovers guests who are invited to one event, but do not get along with each other, dinerplus marks the guests and gives a short note [Reu10].

The information gathered during the dinner can be used to improve the quality of the recommendations. The user can enter information about the guests reaction to the menu or to other guests. This information can be used by the next query, in which the guests are involved. Additionally, the user can rate the dishes and drinks, so an expert can adjust the rules of dinerplus or create new ones.

3 Results

The prototypical implementation of dinerplus has been realized as a student thesis, where the aforementioned functionalities have been implemented. The prototype has been presented to the web designer, Philippe Bouvet, and convinced him so we will work on a productive system for the future. The starting page of the GUI can be seen in figure 4 containing links to the previously described as well as user account management functionalities.

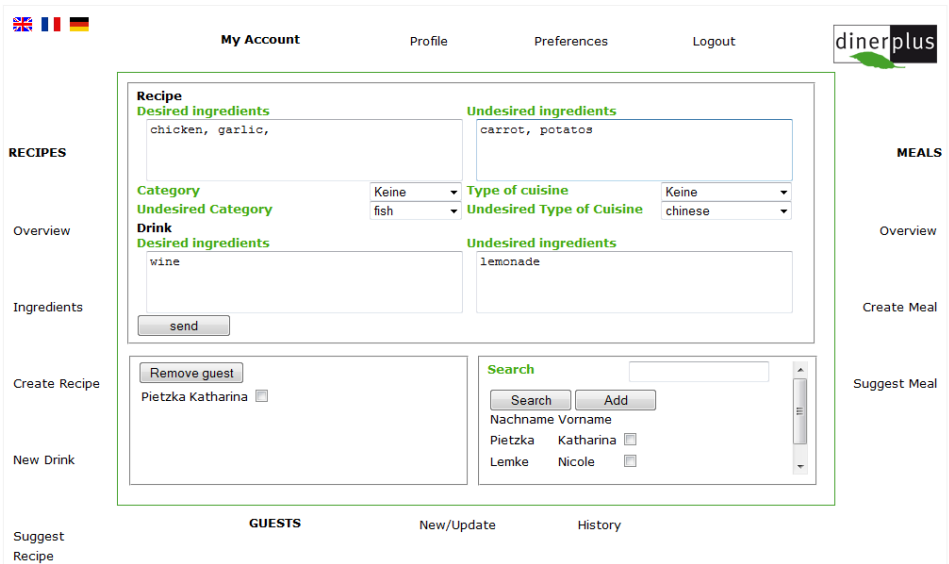


Figure 4: Screenshot dinerplus

Further, we evaluated the menu retrieval using the CookIIS menu designer as benchmark system. We used the CCC09 exercise and competition queries and performed them on both systems. dinerplus composed menus with the same quality as the CookIIS system did. The evaluation results were reviewed by experts and rated according to its cookability. Therefore 15 users worked with dinerplus and each user answered a questionnaire including five queries for single recipe retrieval and six queries for a complete menu retrieval. The test case based included 1,600 recipes and 14 drinks.

The user evaluation, which is depicted in figure 5 was satisfying as well. 78% of the retrieved recipes were rated as a useful selection by dinerplus. 56% of the adaptation results presented to the test users were also rated as useful. Overall, the assesment of the similarity measure turned out to be sufficient. However, the organization of the concepts did not always fit as expected. The major drawback of the unsatisfying adaption results were caused by pure model-based adaption with no respect to the context of the recipe. This leads us to the conclusion that the adaptation processes has to be refined. More ideas how we will address this problem will be presented in the last section of this paper.

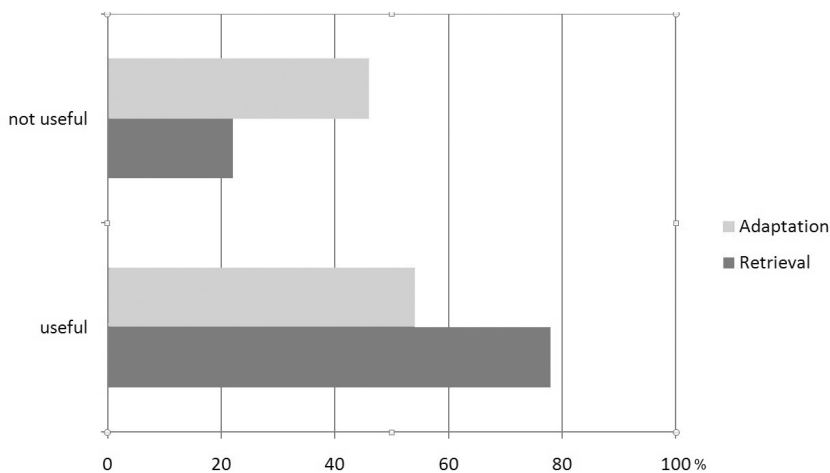


Figure 5: Evaluation Results

4 Discussion of Related Work

The cooking domain has been used applying CBR many years ago – probably because when you are cooking you want to give correct suggestions but still provide some space for experimentation and creativity. Systems that suggested preparation advice for meals are JULIA [Hin92] and CHEF [Ham86]. While CHEF was a planning application that builds new recipes in the domain of Szechwan cooking, JULIA integrated CBR and constraints for menu design tasks. Therefore, JULIA uses a large taxonomy of concepts and problem decomposite with fixed decomposition plans. In comparison to the approach presented in this paper, none of the mentioned systems are integrated in a web community of another type of community of experts. However, dinerplus is developed to be integrated in a web community.

The CCC has brought some new ideas and methodologies to this type of application domain. Along with CookIIS there are a couple of competitors (e.g. [ZHND08, BBB⁺08, DPDA08, MBGW10]) facing the similar challenges like assigning appropriate similarity measures, recognizing ingredient concepts, determining the type of cuisine, handling unwanted ingredients, organizing work flows, etc.

Given the fact of the fast and broad dissemination of web communities and therewith the availability of huge amounts of experience knowledge, it is very promising integrating experiences in CBR, because the underlying methodology of CBR relies on previously made experiences. It is important to use, combine and further develop technologies that have already been applied on the Web (2.0) together with standard technologies to meet the expectations of today's knowledge management. Therefore software engineers for CBR systems should try to create web-based systems, because that might be the only way to receive feedback [SCBC09].

5 Conclusion and Outlook

In this paper we have presented how CBR can be applied to an idea that was carried out by a SME. We further used previous experiences of experts how to organize a system and which information are relevant for that particular task. Based on this model, we have created a CBR system and according GUI. By using the system, experiences are continuously collected and provided on demand. The related work section shows that the application domain as well as the methodology has been successfully applied in the last years. With the forthcomings of the social web they have become more and more important and there are still some open challenges as it has been pointed out by Plaza [Pla08].

Our supreme goal is to get a productive system on the web to support (hobby)chefs, cooking schools and even gastronomy creating menus. Therefore, the next steps are to reimplement the CBR part of our system with Open Source software and to integrate more knowledge about menu composition in dinerplus. For the development of dinerplus we will further focus on dynamic similarity measures and adaptation to meet different contexts. The challenge is to get the required knowledge into formal rules with a minimum of effort. It also raises the question of what context should be given priority. Possible candidates are different occasions or already used ingredients in selected recipes.

References

- [BBB⁺08] Fadi Badra, Rokia Bendaoud, Rim Bentebitel, Pierre-Antoine Champin, Julien Cojan, Amélie Cordier, Sylvie Desprès, Stéphanie Jean-Daubias, Jean Lieber, Thomas Meilender, Alain Mille, Emmanuel Nauer, Amedeo Napoli, and Yannick Toussaint. TAAABLE: Text Mining, Ontology Engineering, and Hierarchical Classification for Textual Case-Based Cooking. In Schaaf [Sch08], pages 219–228.
- [Ber02] Ralph Bergmann. *Experience Management: Foundations, Development Methodology, and Internet-Based Applications*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2002.
- [BRA09] Kerstin Bach, Meike Reichle, and Klaus-Dieter Althoff. A Value Supplementation Method for Case Bases with Incomplete Information. In Lorraine McGinty and David C. Wilson, editors, *Case-based Reasoning in Research and Development, Proceedings of the 8th International Conference on Case-Based Reasoning (ICCBR-09)*, LNCS, pages 389–402. Springer, July 2009.
- [DPDA08] Juan DeMiguel, Laura Plaza, and Belén Díaz-Agudo. ColibriCook: A CBR System for Ontology-Based Recipe Retrieval and Adaptation. In Schaaf [Sch08], pages 199–208.
- [emp05] Technisches White Paper e:Information Access Suite. Technical report, empolis GmbH, September 2005. http://www.empolis.de/executive-forum/Downloads/m_Technisches-WP-IAS_V1.1.1_050906.pdf; letzte Verifikation am 11. Juni 2007.
- [Ham86] Kristian J. Hammond. CHEF: A Model of Case-Based Planning. In *American Association for Artificial Intelligence, AAAI-86, Philadelphia*, pages 267–271, 1986.
- [Hin92] Thomas R. Hinrichs. *Problem solving in open worlds*. Lawrence Erlbaum, 1992.

- [HNB⁺10] Alexandre Hanft, Régis Newo, Kerstin Bach, Norman Ihle, and Klaus-Dieter Althoff. CookIIS - A successful Recipe Advisor and Menu Advisor. In Stefania Montani and Lakhmi Jain, editors, *Successful Case-based Reasoning applications*, Studies in Computational Intelligence 305, pages 187 – 222. Springer, 2010.
- [INH⁺09] Norman Ihle, Régis Newo, Alexandre Hanft, Kerstin Bach, and Meike Reichle. CookIIS - A Case-Based Recipe Advisor. In Sarah Jane Delany, editor, *Workshop Proceedings of the 8th International Conference on Case-Based Reasoning*, pages 269–278, Seattle, WA, USA, July 2009.
- [Len99] Mario Lenz. *Case Retrieval Nets as a Model for Building Flexible Information Systems*. Dissertation, Humboldt University of Berlin, Berlin, 1999.
- [MBGW10] Mirjam Minor, Ralph Bergmann, Sebastian Görg, and Kirstin Walter. Towards Case-Based Adaptation of Workflows. In Isabelle Bichindaritz and Stefania Montani, editors, *ICCBR*, volume 6176 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 421–435. Springer, 2010.
- [Min05] Mirjam Minor. Introduction Strategy and Feedback from an Experience Management Project. In Klaus-Dieter Althoff, Andreas Dengel, Ralph Bergmann, Markus Nick, and Thomas Roth-Berghofer, editors, *Professional Knowledge Management, Third Biennial Conference, WM 2005, Kaiserslautern, Germany, April 10-13, 2005, Revised Selected Papers*, volume 3782 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 284–292. Springer, 2005.
- [Pla08] Enric Plaza. Semantics and Experience in the Future Web. In Klaus-Dieter Althoff, Ralph Bergmann, Mirjam Minor, and Alexandre Hanft, editors, *ECCBR*, volume 5239 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 44–58. Springer, 2008.
- [Reu10] Pascal Reuss. DinerPlus – Menükomposition mit Case-Based Reasoning. Bachelor’s thesis, University of Hildesheim, August 2010.
- [SCBC09] Barry Smyth, Pierre-Antoine Champin, Peter Briggs, and Maurice Coyle. The Case-Based Experience Web. In Sarah Jane Delany, editor, *ICCBR 2009 Workshop Proc., Workshop Reasoning from Experiences on the Web*, pages 74–82, July 2009.
- [Sch08] Martin Schaaf, editor. *ECCBR 2008, Trier, Germany, September 1-4, 2008, Workshop Proceedings*, Hildesheim, Berlin, 2008. Tharax Verlag.
- [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.

IKMS2011

**3rd Workshop on the
Integrated Knowledge Management Systems**

IKMS2011 – 3rd Workshop on Integrated Knowledge Management Systems

Stefan Smolnik, Markus Bick, Gerold Riempp

EBS Universität für Wirtschaft und Recht	ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin
Söhnleinstraße 8D	Heubnerweg 6
D-65201 Wiesbaden	D-14059 Berlin
Stefan.Smolnik@ebs.edu	Markus.Bick@escpeurope.de
Gerold.Riempp@ebs.edu	

1 Introduction

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 aiming towards global information systems. 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.

The IKMS2011 workshop specifically focuses on the following topics:

- Integration of different kinds of information and application systems within KMS
- Comparison of traditional systems supporting knowledge management with social software applications

- Integration of social media applications and Web 2.0 technologies within KMS as well as for community management
- The role of personalization and search as integrating technologies
- The integrating role of semantic technologies
- Usage of modern software technologies (e.g., SOA, Web-Services) to integrate KMS
- The interplay of KMS applications and generic KM processes
- Embedding of KMS into business processes
- Modeling KMS as socio-technical systems (i.e., including individuals and organizations and related elements) aiming at an holistic knowledge management solution
- Establishing knowledge-intensive corporate cultures as a prerequisite for successful KMS
- User-generated content and services in KMS
- User-driven semantic integration of KMS (collaborative semantic tagging)

2 Presented Papers

Two manuscripts were submitted to the IKMS2011 workshop. One of them has been accepted for publication and presentation during the conference:

Active Documents Supporting Knowledge Sharing in Knowledge-intensive Cooperation

Mathias Troegl and Ronald Maier

As the knowledge perspective has become more important and knowledge has been accepted as a resource with ever increasing importance for an organization's success, it has also changed the views on cooperation. Working in partnerships focused on supporting each other in creating and sharing knowledge seems to be an efficient way to reduce costs and enable synergistic effects. This has given rise to the knowledge-intensive cooperation as a special kind of cooperation. A huge amount of transferred knowledge in this kind of cooperation are shared, e.g., by transferring electronic documents. Today, organizations have the choice of a considerable number of knowledge management instruments to support humans to overcome time- or spatial-based barriers concerning knowledge transfer. These instruments can be bundled into complex enterprise knowledge infrastructure (EKI) suites. However, these have an organizational focus and are rarely prepared for

knowledge that crosses organizational boundaries. Taking into account the considerable efforts for establishing EKIs, start up of an EKI specifically for knowledge-intensive cooperation is expensive, takes a lot of time and, in case of a network of multiple and changing partners, often is infeasible. The concept of active documents presented in this article offers a possible solution for this problem. Using active documents makes it easy to start document-based knowledge sharing and offers comfortable possibilities for automatic integration of those documents into an EKI in the future.

3 Workshop Organisers

Prof. Dr. Stefan Smolnik (Chair)

EBS Universität für Wirtschaft und Recht i. Gr.
EBS Business School
Institute of Research on Information Systems (IRIS)
Söhnleinstraße 8D, 65201 Wiesbaden, GERMANY
Phone: +49-611-7102-2177, Fax: +49-611-7102-102177
Email: stefan.smolnik@ebs.edu
WWW: <http://www.ebs.edu/iris>

Prof. Dr. Markus Bick

ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin
Heubnerweg 6, 14059 Berlin, GERMANY
Phone: +49-30-32007-182, Fax: +49-30-32007-131
Email: Markus.Bick@escpeurope.de
WWW: <http://www.escpeurope.de/wi>

Prof. Dr. Gerold Riempp

EBS Universität für Wirtschaft und Recht i. Gr.
EBS Business School
Institute of Research on Information Systems (IRIS)
Söhnleinstraße 8D, 65201 Wiesbaden, GERMANY
Phone: +49-611-7102-2186, Fax: +49-611-7102-102186
Email: gerold.riempp@ebs.edu
WWW: <http://www.ebs.edu/iris>

4 Program Committee

We would like to thank the members of the IKMS2011 program committee whose efforts contribute to this workshop.

- Andrea Back, University of St. Gallen
- Heiko Beier, moresophy GmbH
- Markus Bick, ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin
- Norbert Gronau, University of Potsdam
- Josef Hofer-Alfeis, Amontis Consulting AG
- Franz Lehner, Universität Passau
- Ronald Maier, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck
- Claudia Müller-Birn, Carnegie Mellon University
- Ludwig Nastansky, University of Paderborn
- Gerold Riempp, EBS Universität für Wirtschaft und Recht
- Hans-Peter Schnurr, ontoprise GmbH
- Stefan Smolnik, EBS Universität für Wirtschaft und Recht
- Susanne Strahringer, University of Dresden
- Nils Urbach, EBS Universität für Wirtschaft und Recht
- Harald von Kortzfleisch, University of Koblenz-Landau

Active Documents Supporting Knowledge Sharing in Knowledge-intensive Cooperation

Mathias Trögl, Ronald Maier,

Innsbruck University School of Management, Information Systems, Universitaetsstrasse
15, A-6020 Innsbruck

mtroegl@gmx.de, ronald.maier@uibk.ac.at

Abstract: As the knowledge perspective has become more important and knowledge has been accepted as a resource with ever increasing importance for an organization's success, it has also changed the views on cooperation. Working in partnerships focused on supporting each other in creating and sharing knowledge seems to be an efficient way to reduce costs and enable synergistic effects. This has given rise to the knowledge-intensive cooperation as a special kind of cooperation. A huge amount of transferred knowledge in this kind of cooperation are shared, e.g., by transferring electronic documents. Today, organizations have the choice of a considerable number of knowledge management instruments to support humans to overcome time- or spatial-based barriers concerning knowledge transfer. These instruments can be bundled into complex enterprise knowledge infrastructure (EKI)¹ suites. However, these have an organizational focus and are rarely prepared for knowledge that crosses organizational boundaries. Taking into account the considerable efforts for establishing EKIs, start up of an EKI specifically for knowledge-intensive cooperation is expensive, takes a lot of time and, in case of a network of multiple and changing partners, often is infeasible. The goal of this article is offering the concept of active documents as a way to overcome restrictions of EKI in knowledge sharing between organizational boundaries in knowledge-intensive cooperation. Using active documents makes it easy to start document-based knowledge sharing based on a more client perspective. Additionally it offers comfortable possibilities for automatic integration of those documents into a server based EKI in the future.

¹ A detailed discussion of the term and several aspects of enterprise knowledge infrastructures can be looked up in [MaHP09].

1 Introduction

The daily business in a globalized world can be characterized by requirements like flexibility regarding changing environment variables, the need to give fast answers to the customers' wishes and powerful cultural changes. These demand for pronounced capabilities in order to adapt to shifting knowledge environments [HoRo10]. As a consequence of this, there is a need for companies to be highly innovative as a counterpoint to shorter market presence times and development periods as well as more complex products which require different pieces of knowledge to create. [Bron93]; [Schw94] Through focusing on core capabilities, parallelization of development and cooperating with partners offering complementary competencies [Teec86], [StHe07] this challenge can be mastered. [Sieb99]; [Roye00] One basic requirement for an efficient cooperation in the way described above is the focus on the main goal: creating and sharing knowledge as basis to develop new products and services.

This paper discusses this special kind of cooperation which will be setup to create and share knowledge. In addition it describes the concept of active documents as an easy and fast way to integrate knowledge management systems and thus offer knowledge sharing support without the need of establishing a complex enterprise knowledge infrastructure (EKI) between the partners of such cooperation.

2 Knowledge-intensive cooperation

Knowledge is related to the concepts of data and information. While data can be seen as symbols which are connected using certain syntax, information will be data with a certain semantic. [LeHM95, 173]; [Krcm05, 16] Based on this knowledge will be often described as information with context that enables people to interpret the information. Consequently, knowledge transfer between organizations participating in a knowledge-intensive cooperation involves not only data, but also context describing the data and thus easing interpretation (information) which then is used in order to reconstruct knowledge at the receiving end of the knowledge transfer. In this article, knowledge will be seen as the result of an interpretation of information by a specific person. Knowledge can only be created in an individual's mind. [Maie07]

Similar to usage of knowledge, the term cooperation is an often discussed concept which offers several perspectives. The basic approach can be ascribed to the latin word "cooperare" which has the meaning working together to solve a problem. Different interpretations of this simple approach are based on several concrete use cases which build the background in the cooperation research process. The analysis of the different definitions offer the following set of properties which are used in a number of definitions [Auli99, 94]; [Paus89, 623]; [Rote93, 40f.]; [Stau92, 3f.]; [Sydo92, 79]:

- Legal and economical autonomy of the partners of a cooperation,
- Verbal or written declaration of enforcement and coordination of tasks,

- Partial limitation of the own freedom of making decisions to reach the collective goal,
- Two-way spin-off of the coordination of several functionalities of the organization.

The usage of these properties leads to the following definition of a cooperation: A cooperation will be a kind of voluntary collaboration of two or more partners which limit partially their own freedom of making decisions and spin-off the coordination of several organizational functionalities to overcome bottlenecks and reach a collective goal.[Trög07, 16]

The specific goal to transfer and develop knowledge gets more and more important since the beginning of the 1980s. Activator for this development was the cognition that knowledge became a crucial resource [Bada91, 23ff.]; [Druc69, 358ff.]; [Mach80] and that an increasing part of work can be characterized as knowledge work. [Wolf05] Due to this, cooperation will be often founded to transfer or develop a specific kind of knowledge. Such cooperative work between several organizations makes research processes more efficient. It helps to reduce time to market and development costs of new products and services. [Font96, 139f.]; [Schw94, 98f.] Additionally, the failure risk or risk of commercial flop will be divided. [Roye00, 13] There exist a great number of approaches in the scientific community (e.g. Knowledge Work, Knowledge Intensive Enterprises, Knowledge Cooperation, Cooperative organizations for creating and transferring knowledge)² which can be used to give a definition of the organizational form of a knowledge-intensive cooperation.

Combining the main properties of these concepts leads to the following definition of knowledge-intensive cooperation: Knowledge-intensive cooperation is a kind of cooperation which will be founded to overcome knowledge limitations and pursue the common goal to create new applicable knowledge by transferring and combining existing or collaboratively researching for new knowledge. [Trög07, 39]

3 Active Documents approach

This chapter illustrates the active documents approach based on an argumentation chain starting at the term document, describing the motivation to develop and finally characterizing active documents.

² For an illustration and a more detailed discussion of these basis approaches of a knowledge-intensive cooperation please have a look into [Trög07, 32f.].

3.1 The term document

The basic approach for discussing active documents are documents in general. The term document is deduced by the latin word “documentum” which means something which is conducive to attest facts. Due to this, the word document is often used similar to certificate. Using the point of view of the information and communication technologies, the term will be described in a wider way as “recorded information or object which has to be handled as unit” [ISO01] In consideration of aspects of law, a document can be defined as “... a legally sanctioned record ... or a transitory record ... of a business transaction or decision that can be viewed as a single organized unit. It is composed of a grouping of formatted information objects that can be accessed and used by a person and are usually stored on media such as paper ..., microfiche or electronic.”. [MaHP09] Basis for the development of the active documents approach is the usage of the term electronic documents referring to the named document definition of MaHP09.

3.2 Motivation for the active documents approach

Knowledge work as the typical kind of work in knowledge-intensive cooperation is characterized by complex and high dynamically problems which have to be solved. This leads to a specialization of knowledge workers and based on this to a fragmentation of knowledge. As described in the section above, frequently knowledge transfer and collaborative knowledge creation is needed to fulfill the daily tasks in knowledge-intensive cooperation. Documents are often used as an instrument to support knowledge sharing. A condition of the knowledge sharing process³ is the need of knowledge de-contextualisation by the sender which translates knowledge into information and a re-contextualization by the recipient which translates information back into knowledge. These are non-trivial processes which have to be supported due to the problem that a failure in this process leads to wrong knowledge. Additionally it shows that knowledge sharing won't be possible without the usage of context describing the knowledge regarding a situation, a person, an organization, etc. Simple electronic documents on one side are not able to store context in a comfortable and easy to use way. The only way to store context in an electronic documents is as unstructured data (e.g. author, his organization and position stored in the headline of an article or concept) between the de-contextualized information. On the other knowledge management instruments [AILE01] supporting the knowledge sharing process as a whole are often bundled as EKI. [MaHP09] Such systems make it possible to handle semi- or unstructured data in a similar way while data Warehouses do this for structured data. Thereby, EKI are often central server based solutions. They give the possibility to store additional context in form of metadata linked to the corresponding de-contextualized information. Furthermore, they offer some additional features (e.g., communication functionalities) which will support the knowledge worker in the knowledge sharing process. [AILE01], [Hols03], [Maie07]; [Chen09]

³ A more detailed description of the concept of knowledge sharing and the knowledge sharing process can be found in [Pein06].

As Figure 1 shows, such EKI can be effectively used (1) if the knowledge sharing process takes place within such a bordered environment. (2) If there is a need to transfer the information between two EKI environments it is typically not possible to transfer corresponding context information (metadata, semantics). This offers a problem for the re-contextualization process to transfer information into knowledge. Additionally, the setup of a complex EKI environment specifically for the knowledge-intensive cooperation is mostly economically not feasible. [Trög07, S. 74ff.]

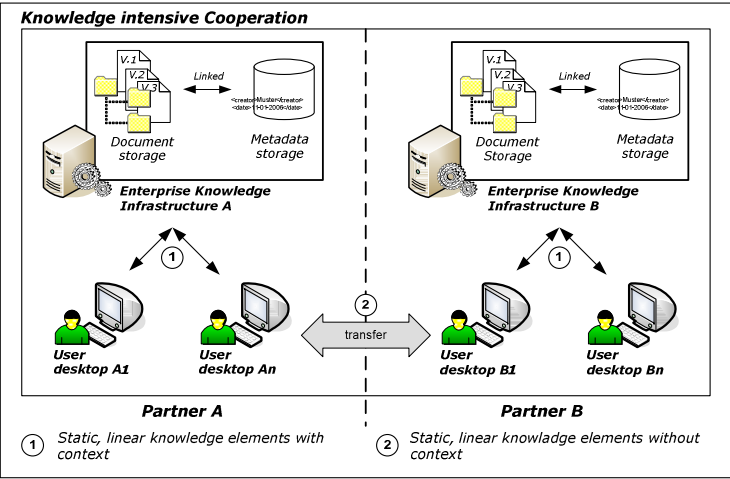


Figure 1: Active documents motivation [Trög07, 76]

Following this argumentation, efficient support of a knowledge-intensive cooperation on the one hand would make it necessary to setup a unique EKI platform to support the knowledge sharing process between all partners. On the other hand, this reduces the advantages in reference to time and money a knowledge-intensive cooperation offers.

3.3 Characterization of active documents

The research for a solution which makes it possible to overcome the weaknesses of centralized EKI systems, but offers also a solution to integrate developed knowledge in an EKI infrastructure after the end of the knowledge-intensive cooperation brings us to a deeper view in document based technologies. As the Table 1 shows several theoretical and practical approaches exist to expand classic electronic documents and make them more “intelligent”.

Abstracting the named approaches of Table 1 there can be identified several stages of activation of documents (see Figure 2). Through the integration of metadata a passiv document became an enriched document. Adding additional metadata or application logic in combination with a system environment which is able to interpret these metadata and application logic leads to reactive or active documents (depending on it’s possibility to react or initiate and control functions). The most complex stage, proactive documents, can be reached using a system environment which has autoactivation enabled.

This shows that the grade of activation is not only depending on the additional metadata the document offers. It goes hand in hand with the environment the user needs to interpret this additional information.

Concept	Description	Source
Adaptive Hypermedia	Adaptive Hypermedia is a theoretical approach with the goal of the adjustment of digital content to the user's need. Based on information about a user's interaction, a hypermedia system offers only the kind of information a user needs.	[Brus01]; [CLHS03]; [StVX06]
Self-carrying documents	A practical approach which focuses possibilities to overcome the loss of metadata while transferring documents between document management systems (DMS) through exporting metadata as XML. No standard could be established.	[KaMe97]; [GSSZ02]
Placeless Documents	Theoretical driven approach where the document will be expanded by descriptive as well as system-based (e.g., storage place) metadata. A specific and complex system environment is necessary for usage.	[LEDL99]; [DELL00]
Living Documents	A theoretical approach which expands documents with metadata and intelligent agents. A specific and complex system environment is necessary for usage.	[Schi03]
Intelligent Documents	A practical approach which expands documents with XML-based metadata (XMP). The metadata will be written in the header information of each file. Appropriate applications can use these metadata while others will ignore them.	[Körn04]; [Adob06b]
Smart Documents	A practical approach which also expands documents with XML-based metadata. The metadata can be used in MS Office for descriptive and automation reasons.	[LeML04]; [Maue04]; [GoWa04];

Table 1: Document enrichment approaches

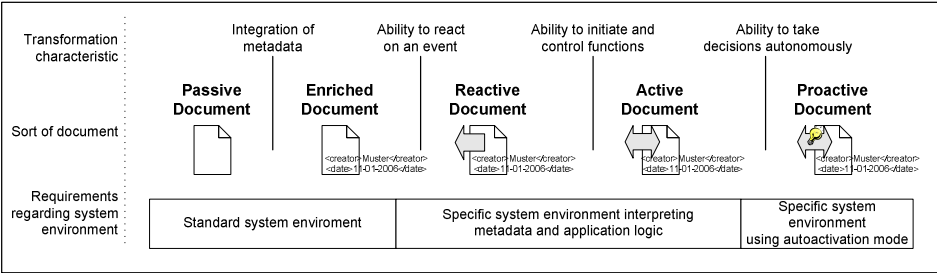


Figure 2: Activation grades of documents [Trög07, S.111]

Combining the illustrated approaches leads to the concept of active documents which will be defined as an electronic document which includes data as well as metadata and application logic. Alternatively, an active document can be directly connected with the application logic. Both elements are a fix part of the active document and can be divided from it only with substantial loss of meaning. Metadata and application logic will be transferred with the active document and be able to activate, control and execute functionalities. [Trög07, 112]

4. Towards Realization

After a general description of the possibilities the concept of active documents offers (discussed on a more theoretical basis) this chapter illustrates a short exemplary use case to give the reader a deeper understanding of the practical relevance of the discussed approach.

4.1 Theoretical perspective

Using the active documents approach offers a wide range of possible arrangements for effective knowledge sharing support in knowledge intensive cooperation. The simplest support is the usage of an **enriched document** where a metadata viewer offers the recipient an easy access to the context stored in the document's metadata. Through operating system (OS) functionalities like search engines and intelligent folders (metadata based folders) there exists an additional possibility for fast knowledge access and context-based custom view on the basis of usage of these metadata. The existence of an import filter corresponding to active documents is the only condition which has to be fulfilled to do this.

A higher level of using the possibilities the active documents approach offer can be seen in an interpretation of integrated metadata (**reactive and/or active documents**). This can be done through a scripting engine like the application Automator which is a part of Mac OS X. But it is also possible to insert a script into an active document and offer a system environment which is able to execute this script. A much higher level of automation and offering additional functionalities can be reached through the usage of a workflow engine. Easy to use and effective desktop workflow engines like the PDF workflow engine Switch⁴ offer the user an intuitive way to work with drag & drop interface so there is no need for expensive training sessions.

The usage of an intelligent agents framework to extend active documents or it's system environment can be used to reach the highest level illustrated in the active documents approach (the **proactive document**).

A main advantage of active documents is that the user no longer needs set-up times. He only has to select a way of realizing the active documents approach (e.g., using the XMP-Standard of Adobe), specify and configure the metadata and functionalities he needs and to configure a system environment. The most positive effect thereby is that the user must do a lot of conceptual work to define metadata and functionalities. This helps if he wants to insert active documents into a complex EKI in the future. To do this he needs an import filter for metadata. Additionally he has to configure an EKI workflow engine in the same way he did it for his desktop workflow engine.

⁴ For more details about the workflow engine Switch of Enfocus N.V. have a look on <http://www.enfocus.com/product.php?id=871>.

4.2 Exemplary use case

The goal of the following use case is to illustrate the general possibilities and purposes the concept of active documents offers. It's not the intention to display an example which can be directly transferred into each real world scenario.

An exemplary use case can be seen in a knowledge-intensive cooperation between a scientific research organization (SRO) and an enterprise which is an airport carrier. Goal of such a cooperation could be the development of more efficient logistic processes for the approach of airplanes. While the scientific organization uses several open source knowledge management tools the enterprise uses a complex EKI. The researches of the SRO use a web interface to upload electronic documents. All those will be stored into the file system while the corresponding metadata, which can be tagged, will be stored in a database referring to the document. The EKI of the enterprise offers a MS Office integration which makes it possible to store electronic documents directly from the office application into the EKI. During the storing process the user has to fill a form with mandatory metadata. Additionally metadata will be automatically added to the document using an implemented classification tree and a workflow process. The documents will be stored into an archive server which is a part of the EKI. The corresponding metadata will be stored in the database of the EKI.

The only possible way of document exchange is a transfer via Email or FTP due to missing interfaces between both EKI. Also the usage of only one those EKI isn't possible due to aspects of law and security. Based on this there is a loss of context which complicates the re-contextualization of information to get knowledge. As a solution both partners decide to use active documents for document based knowledge sharing. Technological basis for this are the software products Adobe Acrobat which every user has already installed on his desktop and the workflow engine Enfocus Switch which will be installed on a separate VMWare based server at the SRO and also at the enterprise. Following the displayed steps a simple document based knowledge transfer could be implemented between both partners:

1. Implementation of a metadata template using the Adobe XMP standard
2. Roll-out of the metadata template to each user which is a member of this knowledge-intensive cooperation
3. Implementation of several workflow steps using Enfocus Switch

After document creation using MS Office the document has to be rendered into PDF as the agreed exchange format for documents. During this process each user has to fill some mandatory metadata fields of a form to describe the corresponding context. Afterwards the PDF document can be transferred via Email to a central mailbox. Each document in such a mailbox will be automatically routed by the Switch workflow engine to the inbox of a corresponding user. The context metadata stored in the PDF's metadata header (based on XMP) will be used to get the correct routing information. If the user gets such a PDF document in his inbox he can open it and get information and additional metadata representing the corresponding context.

5. Conclusion

Knowledge is increasingly fragmented and distributed not only between individuals, but also between organizations who increasingly rely on knowledge-intensive cooperation in value networks that helps them to benefit from complementary competencies needed for jointly creating new processes, products, services and business models. While many organizations nowadays support knowledge handling with the help of an EKI, this type of effective support regularly does not exist when documented knowledge should be ferried across organizational boundaries. Typically, knowledge, that is information plus context [AlLe01], loses context in this procedure. The paper has presented various sorts of active documents with increasing context and functionality that help to overcome this problem. The paper is not limited to conceptual considerations, but also points towards already available standard solutions that help implementing the concept of active document. Future work can put the artifacts created in this paper to a test and thus investigate what factors aid organizations in harvesting the benefits of this promising approach.

Literaturverzeichnis

- [Adob06b] Adobe Systems Inc.: Adobe LiveCycle Reader Extensions datasheet
- [AlLe01] Alavi, M.; Leidner, D.E.: Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues, in: MIS Quarterly, Vol. 25, No. 1, 2001, 107-136
- [Alve04] Alvesson, Mats: Knowledge Work and Knowledge-Intensive Firms, Oxford University Press, Oxford, 2004
- [ArDL08] Arthur, M.B., DeFillippi, R.J., Lindsay, V.J.: On Being a Knowledge Worker, in: Organizational Dynamics, Vol. 37, No. 4, 2008, 365-377.
- [Aul99] Aulinger, Andreas: Wissenskooperationen - Eine Frage des Vertrauens?, in: J. Engelhard, E.J. Sinz (Hrsg.): Kooperation im Wettbewerb, Gabler, Wiesbaden, 1999
- [Bada91] Badaracco, Joseph L.: Strategische Allianzen: Wie Unternehmen durch Know-How-Austausch Wettbewerbsvorteile erzielen, Ueberreuter, Wien, 1991
- [Bron93] Brönder, Christoph: Kooperationsmanagement: Unternehmensdynamik durch strategische Allianzen, Campus Verlag, Frankfurt/Main, 1993
- [Brus01] Brusilovsky, Peter: Adaptive Hypermedia, in: User Modeling and User Adapted Interaction, Ten Year Anniversary Issue, Vol. 11, No. 1/2, 87-110
- [Chen09] Chen, Tsung-Yi: A multiple-layer knowledge management system framework considering user knowledge privileges, in: International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering, Vol. 19, No. 3, 2009, 361-387
- [CLHS03] Conlan, O.; Lewis, D.; Higel, S.; O'Sullivan, D.; Wade, V.: Applying Adaptive Hypermedia Techniques to Semantic Web Service Composition, in: Workshop on Adaptive Hypermedia, at: WWW2003 The Twelfth International World Wide Web Conference, Budapest, 2003
- [DELL00] Dourish, Paul; Edwards, Keith W.; LaMarca, Anthony; Lamping, John; Petersen, Karin; Salisbury, Michael; Terry, Douglas; Thornton, James: Extending Document Management Systems with User-Specific Active Properties, in: ACM Transactions on Information Systems, Vol. 18, No. 2, 2000, 140-170
- [Druc69] Drucker, Peter F.: Die Zukunft bewältigen: Aufgaben und Chancen im Zeitalter der Ungewißheit, Econ, Düsseldorf, 1969
- [FIAO01] Fraunhofer IAO: Wissensintensive Kooperationen in regionalen Netzwerken - Erfolgsfaktoren, Potentiale und Risiken, Fraunhofer, Stuttgart, 2001
- [Font96] Fontanari, Martin: Kooperationsgestaltungsprozesse in Theorie und Praxis, Dunker und Humboldt, Berlin, 1996
- [GoWa04] Goldfarb, Charles F.; Walmisley, Priscilla: XML in Office 2003 – Daten managen mit Word, Excel, FrontPage und InfoPath, Addison-Wesley, München, 2004
- [GSSZ02] Gulbins, Jürgen; Seyfried, Markus; Strack-Zimmermann, Hans: Dokumentenmanagement – Vom Imaging zum Business-Dokument, Springer, Berlin, 2002
- [Hols03] Holsapple, C.W.: Handbook on Knowledge Management, Vol. 1+2, Springer, Berlin, 2003
- [HoRo10] Hoang, H.; Rothaermel, F.T.: Leveraging Internal and External Experience: Exploration, Exploitation, and R&D Project Performance, in: Strategic Management Journal, Vol. 31, 2010, 734-758
- [KaMe97] Kampfmeyer, Ulrich; Merkel, Barbara: Grundlagen des Dokumentenmanagements: Einsatzgebiete, Technologien, Trends, Gabler, Wiesbaden, 1997
- [KeBa00] Kelloway, E. K., Barling, J. (2000): Knowledge Work as Organizational Behavior, in: International Journal of Organization Reviews, Vol. 2, No. 3, 2000, 287-304.
- [Körn04] Körner, Peter: Intelligent Document Platform – Die neue Rolle von Dokumenten in Unternehmensprozessen, aus: CD-ROM Adobe LiveCycle – Produktinformationen Herbst/Winter 2004, Adobe Systems Inc., 2004
- [Krcm05] Krcmar, Helmut: Informationsmanagement, Springer, Berlin, 2005

- [LEDL99] LaMarca, Anthony; Edwards, Keith W.; Dourish, Paul; Lamping, John; Smith, Ian; Thornton, James: Taking the Work out of Workflow: Mechanisms for Document-Centered Collaboration, in: Proceedings of the Sixth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work ECSCW'99 (Copenhagen, Denmark)
- [LeHM95] Lehner, Franz; Hildebrand, Knut; Maier, Ronald: Wirtschaftsinformatik: Theoretische Grundlagen, Carl Hansen, München/Wien, 1995
- [Lemb05] Lembke, Gerald: Wissenskoooperation in Wissensgemeinschaften: Förderung des Wissensaustauschs in Organisationen, LearnAct Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 2005
- [LeML04] Lenz, Evan; McRae, Mary; St. Laurent, Simon: Office 2003 XML: Integrating Office with the Rest of the World, O'Reilly, Cambridge, 2004
- [Mach80] Machlup, Fritz: Knowledge and Knowledge Production – Knowledge: Its Creation, Distribution and Economic Significance, Princeton University Press, Princeton, 1980
- [MaHP09] Maier, Ronald; Hädrich Thomas; Peinl, René: Enterprise Knowledge Infrastructures – Information and Communication Technologies for Knowledge Work, Springer, Berlin/Heidelberg, 2009
- [Maie07] Maier, Ronald: Knowledge Management Systems – Information and Kommunikation Technologies for Knowledge Management – 3rd Edition, Springer, Berlin/Heidelberg, 2007
- [Maue04] Maurer, Jürgen: Smart Tags und Smarte Documents, in: MSDN Deutschland: <http://www.microsoft.com/germany/msdn/library/office/SmartTagsUndSmartDocuments.msp>
- [MoSc04] Moser, Karin S.; Schaffner, Dorothea: Die Bedeutung der Wissenskoooperation für ein nachhaltiges Wissensmanagement, in: Wyssusek, Boris: Wissensmanagement komplex: Perspektiven und soziale Praxis, Erich Schmidt, Berlin, 2004
- [Niem04] Niemojewski, Christian: Wissensmanagement und Unternehmenskooperationen: Die Strukturierung der wissensintensiven strategischen Allianz, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2004
- [NoRP00] North, K.; Romhardt, K.; Probst, G.: Wissensgemeinschaften - Keimzellen lebendigen Wissensmanagements, in: ioManagement Vol. 7, No. 8, 2000
- [NRSS02] Newell, Sue; Robertson, Maxine; Scarbrough, Harry; Swan, Jacky: Managing Knowledge Work, Palgrave Macmillan, New York, 2002
- [Ohlh02] Ohlhausen, Peter: Methode zur Gestaltung wissensintensiver Kooperationen am Beispiel der Produktentwicklung, in: Westkämper, E.; Bullinger, H.-J.: IPA-IAO Forschung und Praxis – Berichte aus den Fraunhofer-Instituten IPA, IAO und den Instituten IFF, IAT der Universität Stuttgart, Nr. 364, Jost-Jetter Verlag, Heimsheim, 2002
- [Paus89] Pausenberger, Ehrenfried: Zur Systematik von Unternehmenszusammenschlüssen, in: Das Wirtschaftsstudium WISU, Vol. 18, No. 11, 1989
- [Pein06] Peinl, René: A Knowledge Sharing Model illustrated with the Software Development Industry, in: Proceedings of MKWI 2006
- [PNAG03] Papavassiliu, Giorgos; Ntioudis, Spyridon; Abdecker, Andreas; Mentzas, Gregoris : Supporting Knowledge-Intensive Work in Public Administration Processes, in: Knowledge and Process Management, Vol. 10, No. 3, 2003
- [Rote93] Rotering, Joachim: Zwischenbetriebliche Kooperation als alternative Organisationsform – Ein transaktionskostentheoretischer Erklärungsansatz, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1993
- [Roye00] Royer, Susanne: Strategische Erfolgsfaktoren horizontaler Wettbewerbsbeziehungen, Rainer Hampp Verlag, München, Mering, 2000
- [Ruba05] Rubart, Jessica: Think Shared – Modellbasierte und Komponentenorientierte Unterstützung wissensintensiver Kooperationen, dissertation.de – Verlag im Internet GmbH, Berlin, 2005
- [Schi03] Schimkat, Ralf-Dieter: Techniken und Aspekte zur Realisierung proaktiver Informationssysteme, Der andere Verlag, Osnabrück, 2003
- [Schu03] Schultze, U.: On Knowledge Work, in: Holsapple, C.W.: Handbook on Knowledge Management - Vol. 1: Knowledge Matters, Springer, Berlin, 2003
- [Schw94] Schwaborn, Susanne: Strategische Allianzen im internationalen Marketing: Planung und portfolioanalytische Beurteilung, Gabler, Wiesbaden, 1994
- [Sieb99] Siebert, Holger: Ökonomische Analyse von Unternehmensnetzwerken, in: Sydow, Jörg: Management von Netzwerkorganisationen, Gabler, Wiesbaden, 1999
- [Stau92] Staudt, Erich: Kooperationshandbuch - Ein Leitfaden für die Unternehmenspraxis, Schäffer-Poeschel, Düsseldorf, 1992
- [StHe07] Stieglitz, N., Heine, K.: Innovations and the Role of Complementarities in a Strategic Theory of the Firm, in: Strategic Management Journal, Vol. 28, 2007, 1-15.
- [StVX06] Stefani, A.; Vassiliadis, B.; Xenos, M.: Behavioral Patterns in Hypermedia Systems: A Short Study of e-Commerce vs. e-Learning Practices, in: Sirmakessis, Spiros: Adaptive and Personalized Semantic Web, Springer, Berlin, 2006
- [Sydo92] Sydow, Jörg: Strategische Netzwerke: Evolution und Organisation, Gabler, Wiesbaden, 1992
- [Tee86] Teece, D.J.: Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy, in: Research Policy, Vol. 15, No. 6, 1986, 285–305.
- [ThBG07] Thomas, D.M., Bostrom, R.P., Gouge, M.: Making Knowledge Work in Virtual Teams, in: Communications of the ACM, Vol. 50, No. 11, 2007, 85-90.
- [Trög07] Trögl, Mathias: Einsatz aktiver Dokumente zur Unterstützung der dokumentenbasierten Wissensteilung in wissensintensiven Kooperationen, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 2007
- [WaRK96] Wathne, Kenneth; Roos, Johan; Krogh von, Georg: Towards a Theory of Knowledge Transfer in a Cooperative Context, in: Krogh von, Georg; Roos, Johan: Manageing Knowledge – Perspectives on cooperation and competition, Sage, London, 1996
- [Will98] Willke, Helmut: Organisierte Wissensarbeit, in: Zeitschrift für Soziologie, Vol. 27, No. 3, 1998, 161-177
- [Wolf05] Wolf, E.N.: The Growth of Information Workers, in: Communications of the ACM, Vol. 48, No. 10, 2005, 37-42

MSKWM2011

**Motivationale, soziale und kulturelle
Aspekte im Wissensmanagement**

MSKWM2011 – Motivationale, soziale und kulturelle Aspekte im Wissensmanagement

Christine Kunzmann, Athanasios Mazarakis, Andreas Schmidt

IPE – Information Process Engineering
FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Str. 10-14
76131 Karlsruhe
kunzmann@fzi.de
mazarakis@fzi.de
aschmidt@fzi.de

1 Einleitung

Im Sog von Technologien von Social Software und Web 2.0 haben sich neben der klassischen organisationsgetriebenen Sichtweise gleichberechtigt die sozial-kollaborative, aber auch verstärkt die individuelle Perspektive etabliert. Inzwischen ist klar, dass erfolgreiche Lösungen nur zustandekommen, wenn man diese Aspekte zusammenbringt. Allerdings geschieht dies in vielen Fällen noch sehr ad hoc und ohne theoretische und methodische Fundierung.

Dies liegt nicht zuletzt darin begründet, dass hier unterschiedliche Disziplinen zusammenwirken müssen, wozu u.a. die Psychologie, CSCW und die organisationalen Perspektive des Personalmanagements gehört. Während erfreulicherweise die Disziplinen zusammenwachsen, ist das Wissen über motivationale, soziale und kulturelle Aspekte im Zusammenhang mit technischen Lösungen noch immer fragmentarisch. Zu den wichtigen Fragen gehören:

- Wie wirken WM-Lösungen auf die individuelle (intrinsische wie extrinsische) Motivation auf unterschiedliche Mitarbeiter? Wie gestaltet man WM-Lösungen so, dass die individuelle Motivation gefördert wird?
- Welche Auswirkung haben WM-Lösungen auf die sozialen Prozesse? Wie müssen sie gestaltet sein, um diese sozialen Prozesse positiv ausnutzen zu können?
- Wie ist die Wechselwirkung von WM-Lösungen und Organisationskultur? Wie lassen sie sich systematisch an organisationale und insbesondere kulturelle Gegebenheiten anpassen (im Sinne einer kulturbewussten Gestaltung)?

In diesem interdisziplinären Workshop wollen wir diese Fragestellungen näher beleuchten und zur weiteren Vernetzung der Disziplinen beitragen.

2 Präzentierte Beiträge

A Proposal for a new Framework for a Great Place to Work: A Cognitive-collective View on Knowledge Work

Ingo Bildstein und Stefan Güldenbergl

Die Autoren beschreiben eine kognitiv-kollektive Sichtweise auf das Konstrukt der Motivation in der Wissensarbeit. Es werden neue Rahmenbedingungen postuliert, wobei unter anderem als ein möglicher Lösungsansatz die Entwicklung von Software empfohlen wird, welche die Wechselwirkung zwischen der (Mit)-Arbeiter und Vorgesetzten-Beziehung reflektieren und unterstützen soll.

Einblicke in interaktive Elemente einer Wissenskultur

Julia Müller und Claudia Nessler

Das Ziel dieses Beitrags ist es herauszufinden, welchen Einfluss Manifestationen und Werte auf Wissensprozesse haben und wie Wissensaustauschprozesse diese kulturellen Elemente wiederum beeinflussen können. Die Autorinnen führen hierzu auch eine Einzelfallstudie durch. Die Ergebnisse zeigen, dass es theoretisch drei Möglichkeiten gibt, wie sich Unternehmenskultur und Wissensprozesse gegenseitig beeinflussen können. Somit leistet dieser Beitrag einen wichtigen Anteil, zur Wahrnehmung von kulturbewusster Gestaltung und den damit verbundenen Herausforderungen.

Wissensreifung als Analyse- und Kommunikationsinstrument – ein Erfahrungsbericht

René Peinl

Der Praxisbericht des Autors sticht in diesem Workshop durch seine Anwendungsrelevanz hervor. Für die Wissensmanagement-Beratung verwendet der Autor hierbei ein aktuelles Wissensreifungsmodell. Abseits der reinen Wissenschaft, werden Fragen zur Anforderungsanalyse vorschlagen, um Schwerpunkte zu setzen und Schwachpunkte im Wissensmanagement zu identifizieren.

SpotTheLink: Playful Alignment of Ontologies

Stefan Thaler, Elena Simperl und Katharina Siorpaes

Der Beitrag dieser drei Autoren wendet sich deutlich an den motivationalen Aspekt dieses Workshops. Die Zielsetzung der Software „OntoGame“ ist es, die Bildung semantische Web Ontologien mit spielerischen und gemeinschaftlichen Elementen zu verknüpfen. Durch eine längere Evaluationsphase sehen sich die Autoren im stande, für diesen Bereich Richtlinien zur Anreizgestaltung zu geben.

3 Workshop Organisatoren

Christine Kunzmann

FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Str. 10-14
76131 Karlsruhe
Deutschland
kunzmann@fzi.de

Athanasios Mazarakis

FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Str. 10-14
76131 Karlsruhe
Deutschland
mazarakis@fzi.de

Andreas Schmidt

FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Str. 10-14
76131 Karlsruhe
Deutschland
aschmidt@fzi.de

4 Programmkomitee

- Prof. Dr. Ulrike Cress, Institut für Wissensmedien
- Prof. Dr. Kathrin Figl, WU Wien
- Prof. Dr. Ulrike Hugl, Universität Innsbruck
- Hans-Jörg Happel, FZI Forschungszentrum Informatik
- Bernhard Hoisl, WU Wien
- Teresa Hochlocher, Zentrum für soziale Innovation
- Steffen Lohmann, Universidad Carlos III in Madrid
- Dr. Johannes Moskaliuk, Universität Tübingen
- Dr. Alexander Richter, Universität der Bundeswehr München

SpotTheLink: A Game for Ontology Alignment

Stefan Thaler, Elena Simperl, Katharina Siorpaes

STI Innsbruck	AIFB
University of Innsbruck	Karlsruhe Institute of Technology
Austria	Germany
stefan.thaler@sti2.at	elena.simperl@kit.edu
katharina.siorpaes@sti2.at	

Abstract: The interoperability of data depends on the availability of alignments among different ontologies. Various approaches to match, merge and integrate ontologies and, more recently, to interlink RDF data sets were developed over. Even though the research area has matured, the full automation of the ontology alignment process is not feasible and the human user is indispensable. Such tasks involve mainly bootstrapping the underlying methods and for validating and enhancing their results. The question of acquiring such input still remains to be solved, in particular when it comes to the motivators and incentives that are likely to make people dedicate labor to ontology alignment tasks. In this paper we build on previous work of ours on using casual games to tackle this problem. We present SpotTheLink, the latest release of the OntoGame framework, which allows for the definition of mappings between Semantic Web ontologies as part of a collaborative game experience. We illustrate the idea of SpotTheLink in an instance of the game aiming to align DBpedia and PROTON, and explain the game background mechanics by which players' inputs are translated into SKOS-based ontology mappings. A summary of findings of SpotTheLink user evaluation and the experiences we gained throughout the entire life span of OntoGame allow us to derive a number of best practices and guidelines for the design of incentives-minded semantic-content-authoring technology, in which human and computational intelligence are smoothly interwoven.

1 Introduction

A large share of tasks in semantic-content authoring crucially rely on human intelligence [SS10]. This holds for many aspects of ontology engineering, but also for ontology-based annotation, be that for data-oriented resources, such as images, audio and video content, or for functionality, such as Web services and APIs. In previous work of ours we have extensively discussed the importance of motivators and incentive mechanisms to encourage a critical mass of Internet users - in particular, users beyond the boundaries of the semantic-technologies community - to contribute to such inherently human-driven tasks. Through OntoGame¹ we have

¹<http://ontogame.org>

provided a framework for casual games which capitalizes on fun and competition as two key motivators for people to willingly invest their valuable time and effort in semantic-technologies-related tasks, whose technical details hide behind an entertaining collaborative game experience [SH08a]. This paper presents the newest release of the OntoGame series, called SpotTheLink, which addresses this challenge in the area of ontology alignment.

Ontology alignment is undoubtedly one of the most active and mature area of research and development in semantic technologies [ES07]. A multitude of approaches that aim at automatizing the matching, merging and integration of ontologies, both at the schema and the instance levels, have been proposed and successfully applied to resolve heterogeneity issues; more recently, the topic has received attention in the context of interlinking RDF-encoded data sets exposed over the Web as part of the Linked Open Data Cloud. Human input remains a key ingredient of ontology alignment, as a valuable source of domain knowledge used either to train matching algorithms and to develop the underlying knowledge base, or to validate and augment automatically computed results. SpotTheLink provides a means to systematically harvest such human input as a side-product of an entertaining collaborative online game. The particular instance discussed in this paper is based on DBpedia and the upper-level ontology PROTON, which was also at the core of one of our previous games, OntoPronto.² The mappings are encoded in SKOS (Simple Knowledge Organization System),³ but other alignment languages could be easily supported.

A first evaluation of the approach was carried out in a controlled fashion in order to study the feasibility of the approach - that is, to show whether the data generated through the game is useful - and to receive early feedback on the game experience, which is very valuable for the future implementation of SpotTheLink and its official release.

2 SpotTheLink: a game for ontology alignment

SpotTheLink is designed according to the generic principles proposed in [SH08b]. It is developed on top of the OntoGame platform and is available online for free use by semantic-technology enthusiasts or casual-game addicts.⁴ Its goal is to relate concepts of two ontologies to each other. In the particular instance discussed in this paper, we match DBpedia concepts to concepts from the PROTON upper-level ontology, but the game can be easily configured for other scenarios, as well as for different ontology alignment problems, such as the generation of training data sets in order to enable automatic algorithms to autonomously run matching tasks, and the validation of matching results which have been previously computed

²DBpedia ontology available at <http://wiki.DBpedia.org/Ontology>; PROTON ontology available at <http://proton.semanticweb.org/2005/04/protont>

³<http://www.w3.org/2004/02/skos/>

⁴<http://ontogame.sti2.at:8080/OntoGameServer>

automatically.

2.1 How the game works

When the player starts a game a random partner is negotiated and assigned.⁵ This team-of-two has to collaborative solve a series of challenges, in other words, each player will only get points if the team gives consensual replies to each challenge. Every game round consists of two challenges: (i) first, the players are presented with a random concept from DBpedia, along with a description and an image (if available), and have to choose and agree on a related concept from the PROTON ontology (see Figure 1); (ii) then the players have to agree on the type of correspondence between these concepts.



Figure 1: Step 1 - Match the related concept

In the example shown in Figure 1, the players have to choose whether the *Film Festival* concept (on the left-hand side) is a *Happening*, an *Abstract* or an *Object* (shown as tree on the right-hand side). If their answers are identical, they earn points. In the next step, they further specify the nature of this match, that is,

⁵The game is available online, but has not yet been officially released. For this reason, if the interested reader is willing to try it, it is very likely that she will not find a fellow semantic-technology enthusiast playing the game simultaneously. For such situations, in OntoPronto and OntoTube we have also implemented a single-player mode using pre-defined questions with answers from previous rounds of the game. As SpotTheLink is still under development, the single-player mode is not yet available; for testing purposes, the game can be played by opening two browser windows.

whether the concept they just selected in PROTON is *more specific* or *the same* as the given DBpedia concept. For the relationships we have chosen SKOS mapping relations (*skos:exactMatch*, *skos:narrowMatch* and *skos:broadMatch*), however, we renamed them for a clearer understanding for a broad audience of players. If both players choose to skip or if they do not agree on any of the two challenges, they can continue playing on a new concept. Otherwise, if a broader match has been identified on the PROTON side, the game is resumed for sub-concepts of this particular PROTON concept. For instance as *Film Festival* is a more specific concept than *Film Happening*, players may try and match the former to sub-concepts of the latter: *Event*, *Situation* and *TimeInterval*.

Each game has a time limit of 3 minutes and can include an arbitrary number of challenges.⁶ A game round ends in the following cases: players disagree on one of the challenges, players agree to skip, or the deepest level of the inheritance hierarchy has been reached. The latter is indicated in the hierarchy by a *black-dot* symbol, whereas the *folder*-symbol indicates that there is another level in the hierarchy. Pairs of players are computed randomly and anonymously for each new game round. This provides a simple mechanism to prevent cheating, as players cannot communicate to each other by other channels outside the game. The game ends when a player closes the game application, disconnects from the game server, or when the game time is up.

2.2 Deriving semantic content

In SpotTheLink players agree on pairs of similar concepts from two source ontologies and on the type of relationship between these concepts, expressed as exact or narrower matches. The data collected across multiple game rounds is analyzed offline and the results are encoded in SKOS. The analysis targets only alignments which have been confirmed throughout multiple game rounds by different pairs of players.

3 Evaluation

To evaluate SpotTheLink we analyzed the results of the individual challenges and the associated alignments, and conducted structured interviews with some of the players to assess their game experience. The trial involved a randomly chosen group of 16 players, who all had some expertise in semantic technology. They played the game in the same time - in order to simulate the gaming experience where several users can be paired randomly - for around 20 minutes, without having received any additional information on the purpose or goal of the game. This accounts for a

⁶The time limit, just as the number of points and the challenges per game round can be configured through the OntoGame framework.

total of 5 hours of labor, across 190 game rounds involving 246 DBpedia concepts. After completion of the game playing session, we analyzed the collected data with the help of two ontology-engineering experts from outside the SpotTheLink team and interviewed the players.

The evaluation was conducted with a focused user group in order to catch design flaws at a relatively early stage in the development process. We will certainly have to carry out a second evaluation, with a different, and larger user group following the release of the game. For the analysis of the data we investigated the level of consensus, i.e., how often was a pair of players able to reach consensus, and the correctness of the alignments. The evaluation revealed that the approach is feasible, and that the game produces useful data which can be used, for instance, for testing purposes by automatic alignment tools. For the user experience analysis we were primarily interested in the fun factor of the design, the level of understanding of the rules of the game, and the role of the human partner in motivating users to engage with the game. The feedback indicated a number of issues in the design of the game, particularly at the level of the user interface, which we are currently addressing with the help of a professional game development company.

The 16 participants matched 32 of 246 DBpedia concepts to the PROTON ontology. The total number of inputs recorded throughout the evaluation session was 882. On average, each player produced 23.5 matches during the playing session. 146 of the total 190 game rounds were logged as consensual, which means that in more three of four cases players were able to find consensus about matching concepts and associated correspondence. This confirms findings from previous OntoGame evaluations [SH08a].

After playing the game the participants filled out an online questionnaire.

Challenge and understanding. A high majority of the users stated that playing SpotTheLink is some intellectual challenge (52, 9%) or has just the right intellectual challenge (23.5%), whereas about 24,6% of the players stated that the game was too difficult. None of the respondents considered the game to be no challenge at all. Almost two third of the participants found it easy to grasp the game's goal and to find a corresponding concept (58.8%), but less than the half found it easy to select an appropriate relationship between the two concepts (47.1%). This could be surprising given the small number of choices they had, but can be traced back to the difficulty of deciding whether two concepts are exact matches of each other given the limited context in which this decision is supposed to be taken. Players could not browse through the two source ontologies, or see any of the other concepts close-by in the inheritance graph.

The game interface. More than half of the interviewees (57.1%) considered the interface generally comprehensible, but less than half of them (42.9%) found it appealing. Only slightly more than one third (35.7%) thought of the interface as responsive, and less than one third experienced it as self-explanatory (28.6%). These issues will be addressed in a second release of the game, which will result in a major re-design of the graphical layout of the game by a game development

company to improve the user experience.

Game fun. Almost all participants would rather not (64.7%) or not (29.4%) play SpotTheLink again in its current form. Accordingly, most of the players considered the game boring (11.8%) or fairly boring (52,9%) and about a third of the people found the game fun (35,3%).

From the results of the user experience analysis, we can conclude that that the two types of challenges the game is built upon - concept selection and relationship selection - must be even further simplified and better explained through examples and a self-contained interface. Fast-paced casual games require repetitive and extremely simple tasks, and the latter is still to be achieved. Furthermore, the way in which concepts and inheritance hierarchies are represented should be improved to foster immediate understanding of the purpose of the first challenge. The results on the correctness of ontology matches confirms previous findings: the output of the games for general knowledge problems is of high-quality. A greater challenge is to make the game interesting and fun to play.

3.1 Designing games for semantic-content authoring: lessons learned

In this section, we summarize some of the most important lessons learned over the last three years of continuously developing the OntoGame framework. The ultimate aim of this line of research is to provide comprehensive decision support in matters related to the execution of human-aided semantic content authoring tasks. This can be achieved by identifying those tasks that can be effectively addressed through games, crowdsourcing platforms such as Amazon Mechanical Turk,⁷ or social platforms.

Task selection. The identification of those semantic content authoring tasks that are suitable for the casual-game paradigm is of paramount importance for the overall success of the approach. Hiding tasks behind games is not trivial, and cannot work for every aspect of semantic-content-authoring, no matter how highly human-driven it might be. Candidate tasks cannot be too difficult, or too easy; they have to be divisible or combinable, so that they can be broken down into smaller chunks that can be independently solved across a potentially large group of contributors [Ste72]. They have to be suitable for a broad audience of players and, in the context of games, be mappable to a series of consensual-decision-making challenges. The number of challenges in a game round is equally important.

Game fun: user interface and social factor. The challenge here is to reach a balance between an appealing design and the purposefulness of the game with respect to the task to be solved. Games for semantic content authoring are in many cases on the edge of being too difficult for a non-expert audience. The positive side of this is that such games provide an intellectual challenge, which is important

⁷<http://www.mturk.com/>

to keep the games sufficiently interesting. The negative side is that creating an attractive and easy-to-grasp interface for such technical tasks is not trivial; user interfaces studies for semantic technologies are still in their infancy even when it comes to expert-oriented environments such as ontology editors. Massive user participation and generation of output is crucial for the games and the methods they incorporate: they require a critical mass of contributions. Even when the task is intellectually challenging, and the interface is perceived as usable and pleasant, we cannot expect a massive user involvement per se. Additional incentives schemes and motivations are needed to make users start and continue playing. Keeping scores is an important feature of every game. Players want to improve their ranking and standing within the player community. With respect to sociability, knowing that they are playing against a real partner is motivating for many players. As the games are cooperative by design, players might want to know more about their partner. Allowing communication after the gaming session - if they achieve a certain amount of points - could be such a measure. Moreover, players should be able to indicate preferences for the choice of their partners, be able to invite people from their social network to play the game, and report extensively on their achievements, for instance, through frequent status updates.

Knowledge corpora. Games with a purpose usually need a corpus of knowledge to start with, which is an integral part of the game challenges. Challenges cannot be shown too often to the same players without damaging the game experience. This requires a large repository of knowledge in the background that can be used as input, whereas online collections of resources such as YouTube, Flickr, Wikipedia or WordNet are surely useful. Ontologies suitable for an ontology-alignment game should be of manageable size (several hundreds of concepts), and in a domain that a broad audience of users can relate to (e.g., media, entertainment, sports, but also ontologies capturing general knowledge such as DBpedia and PROTON, as in our game instance).

4 Related work

The concept of 'games with a purpose' and 'human-aided computation' was proposed by Luis von Ahn and colleagues. The first 'game with a purpose' was the ESP game for annotating images [vA06] (more games on the GWAPE website⁸). The game Phrase Detectives tackles the challenging problem of anaphor resolution,⁹ Sentiment Quiz gathers information about words' sentiment scores,¹⁰ while Page Hunt¹¹ investigates human search behavior. Yahoo's Videotaggame¹² and TAG¹³

⁸<http://www.gwap.com>

⁹<http://anawiki.essex.ac.uk/phrasedetectives/>

¹⁰<http://www.facebook.com/apps/application.php?id=28282268272>

¹¹<http://pagehunt.msrlivelabs.com/PlayPageHunt.aspx>

¹²<http://videotaggame.sandbox.yahoo.com/>

¹³<http://www.few.vu.nl/~aes200/taggame.html>

encourage players to annotate videos. Waisda¹⁴ works like von Ahn's PopVideo as well, but is used to annotate live shows. Wordhunger¹⁵ incentivizes players to map Wordnet concepts to Free base concepts.

5 Conclusion and outlook

In this paper we presented the latest release of the OntoGame framework, called SpotTheLink, which allows for the definition of mappings between Semantic Web ontologies as part of an collaborative game experience. The contributions of the paper are twofold: first, we investigate whether and how the alignment of ontologies can be addressed through casual games, showing that the human input gathered through SpotTheLink is valid and can be used to augment automatic ontology alignment methods and techniques; second, based on the findings of the evaluation, and on the experience gained throughout the entire life time of OntoGame, we see the major challenges in the level of difficulty of the task, the attractiveness of the game design, the emphasis on the social component, the availability of suitable knowledge corpora and simplicity of game play.

Acknowledgments

The work presented has been funded by the FP7 project INSEMTIVES under EU Objective 4.3 (grant number FP7-231181).

References

- [ES07] J. Euzenat and P. Shvaiko. *Ontology Matching*. Springer, 2007.
- [SH08a] K. Siorpaes and M. Hepp. Games with a Purpose for the Semantic Web. *IEEE Intelligent Systems*, 23(3):50–60, 2008.
- [SH08b] K. Siorpaes and M. Hepp. OntoGame: Weaving the Semantic Web by Online Games. In *Proceedings of the European Semantic Web Conference ESWC2008*, pages 751–766, 2008.
- [SS10] K. Siorpaes and E. Simperl. Human Intelligence in the Process of Semantic Content Creation. *World Wide Web Journal*, 13(1), 2010.
- [Ste72] I. D. Steiner. *Group Process and Productivity (Social Psychological Monograph)*. Academic Press Inc, 1972.
- [vA06] L. von Ahn. Games With A Purpose. *IEEE Computer Magazine*, pages 96–98, June 2006.

¹⁴<http://www.waisda.nl/>

¹⁵<http://wordhunger.freebaseapps.com/>

A Proposal for a new Framework for a Great Place to Work: A Cognitive-collective View on Knowledge Work Motivation

Ingo Bildstein, Stefan Güldenbergl

Chair in International Management
University of Liechtenstein
Fuerst-Franz-Josef-Strasse
FL-9400 Vaduz
ingo.bildstein@hochschule.li
stefan.gueldenberg@hochschule.li

Abstract: Management in the industrial economy focused on increasing the productivity of single manual workers, because it was easy to determine individual contributions to tangible outputs. Hence carrot-and-stick motivational schemes did a good job in spurring individual work effort. Nowadays however, that motivational approach is outdated and counterproductive, due to the intangibility of knowledge work in- and output. Fostering of non-reward-contingent voluntary efforts to deliver outstanding results is therefore decisive for making management of knowledge a success in these days. At the same time group processes must be considered, due to the growing importance of expert teams for complex problem solving. Most importantly, becoming an attractive organization for experts is an important toehold to gain sustainable competitive advantage, since it allows for attracting and retaining the 21st century's most valuable asset. The paper at hand therefore takes a cognitive-collective view on knowledge work motivation, by showing how a beneficial perception of peers and superiors together with a culture conducive to collaboration overcome the Tayloristic relict, meaning focusing in productivity enhancement initiatives on experts as isolated individuals.

1 Introduction

Knowledge is a resource created by humans acting in social relationships: Creative ideas have to be discussed with other people to become modified and enriched. This contribution aims at encouraging to “undertake some social engineering to understand better what is going on” within groups of knowledge workers [Da05]. In addition [NTH08] state that “knowledge as a management resource cannot be understood without understanding the interactions of the human beings who create it”. To be more specific, Nonaka's concept of a knowledge-creating company [No91] centers around a collective of knowledge workers, in which generosity is prevalent, people feel recognized as distinct individuals, and informal, honest communication is commonplace. However, practical knowledge group work is not always functioning without any difficulty due to frictions within the group's climate. Following [dD08] creative generation, dissemination, and integration of information are driven by two global motivations, “epistemic motivation” and “social motivation”, which are conceptualized as distinct and

orthogonal factors. Epistemic motivation refers to the willingness to expend effort to achieve a thorough, rich, and accurate understanding of a question at hand. And social motivation is defined as the individual preference for outcome distributions between oneself and other group members and can be “proself”, i.e., the individual is concerned with own outcomes only, or “prosocial”, i.e., the individual is concerned with joint outcomes and fairness. Blindly fostering prosocial motivation alone cannot be the solution to the group climate problem, since when groups become too cohesive, they fall short in maintaining capability of action. Too much harmony and consensus lead to the paralysis by analysis problem, meaning that group members invest excessively in the growth of their knowledge – but do not come to grips with practical demands. Hence group discussions that are at the same time intensive, friendly, and critical make knowledge grow. But unfortunately groups tend to either discuss unfriendly and critical or friendly and uncritical. Therefore there is need for research on how to establish a cooperative group climate beneficial for both friendly and challenging idea exchange between group members [Sw96]. According to [Sj96], the propulsive power for knowledge creation is the continued interaction between individual experts’ conscious information processing and group-level institutionalized practices. The study of [Sg10] delivers empirical proof for the advantageousness of experiencing oneness with one’s social group for resulting cognitive performance, because according to the “social tuning hypothesis” stimuli that are assumed to be experienced by fellow group members are more prominent in individual cognition. Matters are complicated because humans are group-living animals caring for advantageous social relations; a good example is given by [ELW03]. These researchers show that a mild form of social exclusion (not getting involved by other players in a virtual ball-tossing game) leads to social pain. And [dW09] use the “hostile cognitive bias”-construct to explain why social rejection causes aggression, leading socially excluded people to “see the world through blood-colored glasses”. To satisfy the human “need to belong” [BL95], initial investments are required, since the formation of good relationships needs time for the gradual accumulation of intimacy and shared experience. A beneficial organizational culture therefore should be supportive for experts’ levels of motivation in that it helps them socializing. [SF03] proof that positive employee relations effectively serve as an intangible and enduring asset, because they are related to improved financial firm performance. Firms therefore need to focus on their social dimensions to enhance their performance capability [vM04], or as [DB00] puts it: “People want to feel engaged, so help make that happen”. The [G10] model is a promising approach to merge the above considerations about fostering beneficial cognitions about the knowledge worker collective into a coherent whole. “Trust” is the most important construct within that framework, because good interpersonal relations do not evolve as a matter of course, rather persistence and the “willingness to be voluntarily vulnerable based upon positive expectations of the intentions or behavior of another party” [Gdu07], over a long time is decisive for them to burgeon and develop. And [PI05] adds that professional guidance is essential for trust creation, if there is no personal sympathy or friendship to start from. The [G10] model states that trust is composed of three sub-dimensions, “respect”, “credibility” and “fairness”. These constructs together with “pride” and “camaraderie” create an organizational climate that makes the difference between corporate success and failure: “A great place to work is one in which you trust the people you work for, have pride in what you do, and enjoy the people you work with”. According to [HKO10], pride shifts

the perception of self-other similarity to strong others, therefore stimulating people to emulate high-performing people as role models. Concluding from the importance of enjoyable coworker relations within the [G10] model, it is no longer prosperous management of individual work satisfaction that matters for becoming an attractive organization in the knowledge age. On the contrary, today's great workplaces depend on management's ability to optimize inter-expert relationships and simultaneously fostering the emotional bond to the employer. However, classical motivation theories focus on individual inducement to take and maintain action. That's why [HLD04] conclude that the focus on knowledge workers as isolated individuals whose productivity must be improved is a Tayloristic relict. But in the case of brainwork, productivity improvement is linked to relationship improvement to develop social capital [AK02]. The next chapter therefore reports about the ongoing shift of emphasis away from extrinsic towards intrinsic and social incentives in knowledge worker motivation.

2 Rethinking Motivation

According to [FO01], "there are few subjects in both theory and practice of business management to be of such undisputed importance for entrepreneurial success as motivation". But the ideal incentive arrangement is still fuzzy, that is why [HLD04] blame that "thus far, researchers and managers alike have a very limited understanding of what makes knowledge workers tick". Seemingly failed conditioning trials showed that animals engage in playful and curiosity-driven behaviors in the absence of explicit reinforcement, and that simply performing such exploratory activities is rewarding for its own sake. A work-life related example of such intrinsic motivation is working because of the enjoyable satisfaction derived from the occupational activity. [Pdh10] builds on the self-regulation theory developed by [RD00], which proposes three innate psychological needs, namely the "need for social belongingness", the "need for competence", and the "need for autonomy" and identifies three factors, which lead in combination to improved performance based on increased intrinsic motivation. The first [Pdh10] factor is congruent with the [RD00] conceptualization of "autonomy", defined here as the desire to be self directed. The second factor is called "mastery", it means that people have a strong urge to get better at the things they are doing. And simply improving one's skills in an iterative process is hence very satisfying. Finally there must be the third component, called "purpose", meaning that people want to find a higher meaning in their jobs. An example of extrinsic motivation, on the contrary, is working to cash in the salary; money almost always serves as a means to an end (but is not an end in itself), [Om10]. For quite a long time it was assumed that internal and external motivation are independent of one another. This being the case, one could attempt to motivate an expert intrinsically by making his job as interesting as possible and simultaneously extrinsically by promising a monetary bonus. But unfortunately there is under certain circumstances a trade-off between intrinsic and extrinsic motivation: If someone gets an extra financial reward for an activity that he inherently is already eagerly willing to do, this leads to destruction of intrinsic motivation, as for instance shown empirically by [LGN73]. In the social sciences this phenomenon is called the hidden costs of reward or the corruption effect of extrinsic motivation. Bruno Frey into-

duced this concept to economics and coined the term crowding out for it. Following [SC10], it is important to consider not only incentives, contingent benefits upon individuals' effort provided by the firm, but also to ponder over experts' motives, their subjective preferences for such incentives. Economists focus on incentives, but the role of motives has hitherto remained largely unexplored. The next section describes factors supportive for an exchange of ideas between team members in a psychological safe [Ed08] environment, where success for sure gets rewarded – but failure is not penalized. Lynchpin is the importance of volition, “the absolute commitment to achieving something” [GB03]. And wholeheartedly wanting to walk the extra mile together with a bunch of enjoyable fellows goes much further than any traditional motivation effort.

3 Fostering of Volition in Organizations

There are two possibilities to bring about coordination in teamwork, either by an affiliation-related dimension, which [Sw96] calls “congruence”, the mutual readiness to cooperate, or by “power”, meaning to push a decision through by means of authority. Power use has negative effect on knowledge creation hence it should be avoided. Moreover, a high performing team cannot be reached without substantial congruence. That is why social control systems, “in which common agreements exist among people what constitutes appropriate attitudes and behavior” [Oc89], are more suitable to influence group processes. And astonishingly, with formal systems people often have a sense of external constraint which is binding and unsatisfying, but with social controls “we often feel as though we have great autonomy, even though paradoxically we are conforming much more”. In addition, facilitation of a supportive informal organization leads to the genesis of a “fully functioning ba” [GH07]: A “lived place”, where “the knowledge creation process is given time and space to materialize”. And [Sp90] states that “building an organization’s culture and shaping its evolution is the unique and essential function of leadership” to give room for creation of an important economic resource called identity, which triggers discretionary extra-role behavior advantageous to the organization. The research of [MS10] identifies two critical attributes essential for overcoming work-to-rule behavior and to boost volition. First, “engagement”, the level of personal connection toward the employing firm and its mission, must be fostered. The second decisive building block is called “aspiration” – the extent to which the person desires job recognition, advancement, and future rewards – and the degree to which what the individual wants aligns with what the company wants for that person. Those authors’ basic idea is fine, but unfortunately the construct “engagement” is imprecise, because “the psychological relationship between individual and organization has been conceptualized in terms of identification and in terms of (affective) commitment” [vKS06]. It is important to bear in mind that “identification is different from commitment in that identification reflects the self-definitional aspect of organizational membership whereas commitment does not”. Commitment is thus more contingent on social exchange processes that presume that individual and organization are separate entities psychologically, whereas identification reflects psychological oneness. The term “engagement” used by [MS10] clearly goes into the direction of “affective commitment”, [AM90, M02] which is perhaps a more suitable description of that emotional link. This can go even to such lengths that experts start to identify themselves with their employing organization, [vK04]. According to [vD07], organization-based

identification motivates efforts on behalf of the collective. Moreover, social identification implies a psychological merging of self and group that leads individuals to see the self as similar to other members of the collective and to take the collective's interest to heart. That emotional bond stops experts not only from leaving, but makes them become engaged members of a productive and energized workforce. The term "aspiration" used by [MS10] is easier to understand in the context of the psychological contract theory, [Rdm95, Rdm04]. Psychological contracts are implicit contracts, i.e. unwritten agreements between employer and employees consisting of individual employee beliefs about the mutual exchange relationship between employer and employee. These contracts are also promissory. According to [DR04] "mutuality", the degree to which the two parties agree on their interpretations of promises and commitments each party has made and accepted, and "reciprocity", referring to in how far the contributions made by one party obligate the other one to provide an appropriate return, are key characteristics for them. Moreover, the work by [HS09] shows a possible way to manage psychological contracts. Put simply, metacognition means "thinking about thinking". The term describes a higher-order, cognitive process that serves to organize what individuals know and recognize about themselves, tasks, situations, and their environment. Metacognitive structures are therefore integrations of subjective knowledge about cognition and regulation of cognition – and these can vary gradually over time, given personal experience and self-reflection. Hence they are change- and also manageable. It is also interesting that [JKN98] add that "the contents and origins of metacognition are inherently social".

4 Conclusions

In today's knowledge-intensive environment, it is impossible for any one person to know enough to solve increasingly complex and interdependent problems alone. Therefore knowledge work is often about human interaction in teams of experts. Hence fostering and harnessing that collective brainpower becomes an important source to gain competitive advantage for knowledge-based organizations. This issue is under-researched, since some knowledge based companies simply apply what [Da05] calls the "HSPALTA" approach. This acronym stands for "hire smart people and leave them alone". There is a rub in it, since simply selecting talented people, and hoping that they will pull themselves together in a self organized way, is wishful thinking. Thus interdisciplinary research is needed to develop guidelines to provide knowledge managers with empirically sound tools to allow them to make good use of the human resources entrusted to their care. The central issue is how to build cultures of trust. And an important supportive factor lies in taking care of and managing the emotional bond to the employing firm. To be more specific, future research should be guided by analyzing the following topics:

1. Innovative research-tools have to be developed that are capable of eliciting both knowledge workers' subjective experience of the organizational climate and both their perception and emotional sensation of coworker- and supervisor-relationships. The fundamental problem with traditional questionnaire approaches (such as the analysis conducted by [G10]) is that items work on a rational level – and are hence unsuited to capture half- or even unaware

evaluations. Hence, qualitative approaches should be more illuminative to gain insights.

2. Successful social engineering has great potential to make knowledge worker collectives more productive in performing their tasks by improving interpersonal relationships of the experts involved. This is due to the fact that group knowledge work is very iterative and improvisational, making it mandatory to perform it in good personal chemistry. It hence becomes decisive to find organizational means for creation of a climate conducive to knowledge sharing. [Msc06] show in this regard empirically in the aerospace industry that product development performance can be improved by enhancing communication flows through enhanced networked relationships between team members. But as [Da05] puts it: “While knowledge worker performance is critical, we know little about how high performers get information and knowledge from other people, learn from their experience, and solve problems in their work. (...) Thus far we know little about the attribute of those social networks.”
3. Last but not least, the research of [dV05] shows an increasing divergence between people- and firm-interest. This trend is a serious problem, since knowledge workers have to be hundred percent committed to their job to produce high-quality output. At the same time attempts to motivate people always give themselves an aura of manipulation. And if such efforts are all too clumsy, they backfire and wreak havoc by making experts check out mentally. Therefore, the key to lastingly motivate experts to deliver top performance lies not in drilling them trick-or-treat, but to honestly put straight that working for a knowledge company is in peoples’ own best interest.

Luckily, there are already promising initial empirical studies available to depart from in answering the above research topics. [No10] describes “Waigaya at Honda”. In this team-building technique people spend three days and three nights together in a good hotel with good food and with hot springs. This pleasurable environment gets people out of their daily routines and permits continuous dialogue between them. Bad mouthing of the boss is explicitly allowed to relieve frustration from people – and to allow the start of a constructive conflict discussion. Because there is no escape, individuals gut feelings emerge. Another illustrative example gives the research of [Er10], who simply asked his subjects what job-related factors caused strongest dissatisfaction. That simple question triggered an avalanche, and people reported their genuine unhappiness with certain circumstances. Of course it would also be interesting to ask subjects more provoking questions, such as: “Which supervisor do you dislike most?” Another good example for a provoking item is asking: “Would you be willing to pay out-of pocket for a measure of further education required to improve your job performance?” If people take the bait, they assumedly report their straightforward attitudes regarding emotional evaluation and loyalty to their current employer. Provoking questions do suffer from a social desirability bias – but after all they deliver valuable information regarding where to look for improvement opportunities. Besides the risk of getting socially desirable answers is much higher, if people are asked how eager they are about their current jobs, since they get invited to confabulate about some ideal cloud-cuckoo-land. The two mentioned empirical contributions are based on a cognitive-collective approach, because interviewed people start to ponder over their cognitive representation of their peers and superiors. In addition, many people have an image of humans as having “the mind of a god and the motives of a brute” [HP08]. Though this view is clearly wrong, it shows that the link between motivation and cognition is an important area of future research.

List of Literature

- [AK02] Adler, P. S.; Kwon, S. W.: Social Capital: Prospects for a New Concept, *The Academy of Management Review*, 27, 1, 17 – 40, 2002
- [AM90] Allen, N. J.; Meyer, J. P.: The Measurement and Antecedents of Affective, Continuance and Normative Commitment to the Organization, *Journal of Occupational Psychology*, 63, 1 – 18, 1990
- [BL95] Baumeister, R. F.; Leary, M. R.: The Need to Belong: Desire for Interpersonal Attachments as a Fundamental Human Motivation, *Psychological Bulletin*, 117, 3, 497 – 529, 1995
- [DR04] Dabos, G.E.; Rousseau, D. M.: Mutuality and Reciprocity in the Psychological Contracts of Employees and Employers, *Journal of Applied Psychology*, 89, 1, 52 – 72, 2004
- [Da05] Davenport, T. H.: *Thinking for a Living*, Harvard Business School Press, Boston, 2005
- [DB00] Davenport, T. H.; Beck, J. D.: *Getting the Attention you Need*, Harvard Business Review, September-October 2000, 118 – 126
- [dD08] de Dreu C. K. W. et al.: Motivated Information Processing in Group Judgment and Decision Making, *Personality and Social Psychology Review*, 12, 1, 22 – 49, 2008
- [dV05] de Vulpian, A.: Listening to Ordinary People: The Process of Civilization on the way to a new Society, *Reflections*, 6, 6/7, 1 – 19, 2005
- [dW09] de Wal, C. N. et al.: It's the Thought That Counts: The Role of Hostile Cognition in Shaping Aggressive Responses to Social Exclusion, *Journal of Personality and Social Psychology*, 96, 1, 45 – 59, 2009
- [Ed08] Edmondson, A. C.: The Competitive Imperative of Learning, *Harvard Business Review*, July-August 2008, 60 – 67
- [ELW03] Eisenberger, N. I.; Lieberman, M. D.; Williams, K. D.: Does Rejection Hurt? An fMRI Study of Social Exclusion, *Science*, 302, 290 – 292, 2003
- [Er10] Erne, R.: *Does Knowledge Worker Productivity Really Matter? I-KNOW*, Graz, Austria, 2010
- [FO01] Frey, B. S.; Osterloh, M. (Eds.): *Successful Management by Motivation (Balancing Intrinsic and Extrinsic Incentives)*, Springer: Berlin, 2001
- [GB03] Ghoshal, S.; Bruch, H.: Going Beyond Motivation – The Power of Volition, *MIT Sloan Management Review*, Spring 2003, 51 – 57
- [Gdu07] Gilbert, D. U.: Vertrauen als Gegenstand der ökonomischen Theorie. Ausgewählte theoretische Perspektiven, empirische Einsichten und neue Erkenntnisse, *Zeitschrift für Management*, 1, 2, 60 – 107, 2007
- [G10] Great Place to Work Institute, http://www.greatplacetowork.com/what_we_do/model.php
- [GH07] Güldenbergs, S.; Helting, H.: Bridging the Great Divide: Nonaka's Synthesis of Western and Eastern Knowledge Concepts Reassessed, *Organization*, 14, 1, 101 – 122, 2007
- [HLD04] Hammer, M.; Leonard, D.; Davenport, T.: Crosstalk – Why Don't We Know More About Knowledge?, *MIT Sloan Management Review*, Summer 2004, 14 – 18, 2004
- [HS09] Haynie, M.; Shepherd, D. A.: A Measure of Adaptive Cognition for Entrepreneurship Research, *Entrepreneurship Theory and Practice*, May 2009, 695 – 714, 2009
- [HP08] Higgins, E. T.; Pittman, T. S. Motives of the Human Animal: Comprehending, Managing, and Sharing Inner States, *Annual Review of Psychology*, 59, 361 – 385, 2008
- [HKO10] Horberg, E. J.; Keltner, D.; Oveis, C.: Compassion, Pride, and Social Intuitions of Self-Other Similarity, *Journal of Personality and Social Psychology*, 98, 4, 618 – 630, 2010
- [JKN98] Jost, J. T.; Kruglanski, A. W.; Nelson, O.: Social Metacognition: An Expansionist Review, *Personality and Social Psychology Review*, 2, 2, 137 – 154, 1998
- [LGN73] Lepper, M. R.; Greene, D.; Nisbett, R. E.: Undermining Children's Intrinsic Interest with Extrinsic Reward: A Test of the „Overjustification“ Hypothesis, *Journal of Personality and Social Psychology*, 28, 1, 129 -137, 1973
- [MS10] Martin, J.; Schmidt. C.: How to Keep Your Top Talent, *Harvard Business Review*, May 2010, 101 – 106

- [M02] Meyer, J. P. et al.: Affective, Continuance, and Normative Commitment to the Organization: A Meta-Analysis of Antecedents, Correlates, and Consequences, *Journal of Vocational Behavior*, 61, 20 – 52, 2002
- [Msc06] Morton, S. C. et al., Managing Relationships to Improve Performance: A Case Study in the Global Aerospace Industry, *International Journal of Production Research*, 44, 16, 3227 – 3241, 2006
- [NTH08] Nonaka, I.; Toyama, R.; Hirata, T. *Managing Flow – A Process Theory of the Knowledge-based Firm*, Palgrave Macmillan, Houndmills, Basingstoke, UK, 2008
- [No91] Nonaka, I.: The Knowledge-Creating Company, *Harvard Business Review*, November / December 1991, 96 – 104
- [No10] Nonaka, I.: Key Note Speech, International Knowledge in Organizations Conference, Monte Verità, Ascona, Switzerland, 2010
- [Oc89] O'Reilly, C.: Corporations, Culture, and Commitment: Motivation and Social Control in Organizations, *California Management Review*, 31, 4 9 – 25, 1989
- [Om10] Osterloh, M.: The Dynamics of Motivation. Transactional and Transformational Solutions of Social Dilemmas in Knowledge Production, International Knowledge in Organizations Conference, Ascona, Monte Verità, Switzerland, 2010
- [PI05] Pelzmann, L.: Erfolgsfaktor Vertrauen, *Die Bank*, 04, 80 – 83, 2005
- [Pdh10] Pink, D. H.: *Drive – The Surprising Truth About What Motivates Us*, Riverhead / Penguin Group Inc, New York, 2010
- [Rdm95] Rousseau, D. M.: *Psychological Contracts in Organizations: Understanding Written and Unwritten Agreements*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1995
- [Rdm04] Rousseau, D. M.: Psychological Contracts in the Workplace: Understanding the Ties That Motivate. *Academy of Management Executive*, 18, 1, 120 – 127, 2004
- [RD00] Ryan, R. M.; Deci, E. L.: Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54 – 67, 2000
- [SC10] Sauermann, H.; Cohen, W. M.: What Makes Them Tick? – Employee Motives and Firm Innovation, International Knowledge in Organizations Conference, Ascona, Monte Verità, Switzerland, 2010
- [Sw96] Scholl, W.: Effective Teamwork – A Theoretical Model and a Test in the Field, Witte. E.; Davis, J. (Eds): *Understanding Group Behavior*, Vol. 2: Small Group Processes and Interpersonal Relations, Hillsdale: Erlbaum, pp. 127 – 146, 1996
- [Sp90] Senge, P. M.: The Leader's New Work: Building Learning Organizations, *Sloan Management Review*, 32, 1, 7 – 22, 1990
- [Sg10] Shteynberg, G: A Silent Emergence of Culture: The Social Tuning Effect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 99, 4, 683 – 689, 2010
- [SF03] Smithey Fulmer, I. et al.: Are the 100 Best Better? An Empirical Investigation of the Relationship Between Being a “Great Place to Work” and Firm Performance, *Personnel Psychology*, 56, 965 – 993, 2003
- [Sj96] Spender, J.-C. Making Knowledge the Basis of a Dynamic Theory of the Firm, *Strategic Management Journal*, 17 (Winter Special Issue), 45 – 62, 1996
- [vD07] van Dick, R. et al: Interactive Effects of Work Group and Organizational Identification on Job Satisfaction and Extra-role Behavior, *Journal of Vocational Behavior*, 72, 388 – 399, 2007
- [vK04] van Knippenberg, D. et al: Leadership, Self, and Identity: A Review and Research Agenda, *The Leadership Quarterly*, 15, 6, 825 – 856, 2004
- [vKS06] van Knippenberg, D.; Sleebos, E.: Organizational Identification Versus Organizational Commitment: Self-definition, Social Exchange, and Job Attitudes, *Journal of Organizational Behavior*, 27, 571 – 584, 2006
- [vM04] van Marrewijk, M.: The Social Dimension of Organizations: Recent Experiences with Great Place to Work® Assessment Practices, *Journal of Business Ethics*, 55, 135 – 146, 2004

Einblicke in den interaktiven Zusammenhang zwischen Wissensmanagement und Unternehmenskultur

Julia Müller, Claudia Nessler

Institut für Strategisches Management, Marketing und Tourismus
Universität Innsbruck
Universitätsstr. 15
A-6020 Innsbruck
julia.mueller@uibk.ac.at
claudia.nessler@gmail.com

Abstract: In der Wissensmanagementliteratur wird Unternehmenskultur, die sowohl Manifestationen (Verhalten, Artefakte) als auch Wertvorstellungen über Prioritäten, Prozesse, Ursachen und Verbesserungen umfasst, als zentraler Einflussfaktor für die Effektivität von Wissensprozessen gesehen. Zu diesem Zusammenhang gibt es bereits erste empirische Erkenntnisse, jedoch fehlen Studien, die sich mit den interaktiven und reziproken Beeinflussungsprozessen von Kultur und Wissensprozessen beschäftigen. Das Ziel dieses Beitrags ist, herauszufinden, welchen Einfluss Manifestationen und Werte auf Wissensprozesse haben und wie Wissensaustauschprozesse diese kulturellen Elemente wiederum beeinflussen können. Für den empirischen Teil wird ein zweistufiger Prozess bestehend aus Literaturanalyse und einem qualitativen Forschungsdesign in Form einer Einzelfallstudie zurückgegriffen. Ergebnisse zeigen, dass es theoretisch drei Möglichkeiten gibt, wie sich Unternehmenskultur und Wissensprozesse gegenseitig beeinflussen können. Auch in der Praxis sind diese drei Perspektiven relevant.

1. Einleitung: Wissensmanagement und Unternehmenskultur

Wissensmanagement ist nach wie vor ein wichtiges Thema in der Management-Forschung und in der Praxis, wie beispielsweise eine Studie von KPMG zeigt, nach der 81 Prozent der führenden Unternehmen in Europa und den USA ein Wissensmanagementsystem implementiert haben oder dies in Erwägung ziehen [KPMG00]. Die Gründe für die verstärkte Beschäftigung mit Wissensmanagement ergeben sich aus der wissensorientierten Perspektive und der Bedeutung von Wissen für Unternehmen [Gr96, NW82, Sp96a]. Wissensmanagement zielt auf die Bereitstellung von Rahmenbedingungen für den effektiven Ablauf von Wissensprozessen im Unternehmen ab [BB03, KZ92]. Es wird davon ausgegangen, dass dadurch Innovationen verwirklicht, Fähigkeiten entwickelt, wirtschaftliches Wachstum [APG03] und ein strategischer Wettbewerbsvorteil erzielt werden können [Sp96b]. Wissensmanagement beinhaltet verschiedene Wissensprozesse: das Aufstellen von Wissenszielen, Wissensidentifikation, -erwerb, -entwicklung, -(ver)teilung, -nutzung, -bewahrung und -bewertung [PRR06].

Eine große Herausforderung ist dabei die implizite Dimension von Wissen, die besonders schwer zu aggregieren ist, wodurch die Transferierbarkeit weiter erschwert wird [Po66]. Damit implizites Wissen überhaupt weitergegeben werden kann, braucht es einen gemeinsamen Erfahrungshintergrund. Da bei Wissen die Eigentumssituation nicht ganz geklärt ist, widerstrebt es Personen oft, ihr Wissen weiterzugeben. Weiters ist die Anwendbarkeit von Wissen (speziell der impliziten Dimension) für die EmpfängerInnen schwierig. Der Wert von Wissen kann deshalb schwer eingeschätzt werden, da es nicht sofort einen Ertrag liefert [Gr96]. Das Ziel der Unternehmen muss es daher sein, Wissen möglichst effizient innerhalb des Unternehmens weiterzugeben; den Abfluss nach außen allerdings zu minimieren [Gr97]. Wichtige Einflussfaktoren beinhaltet neben technologischen auch sozio-kulturelle und psychologische Aspekte [SSP99].

In den Wirtschaftswissenschaften wurde der Begriff Kultur in den 1970er Jahren eingeführt [Pe79]. Es hat sich nämlich gezeigt, dass sich Prozesse nicht einfach von einem Unternehmen auf ein anderes übertragen lassen [KI94, PA81, PW82]. Das Ziel der Unternehmenskulturforschung ist, durch die Beschäftigung mit kulturellen Faktoren Unternehmen besser zu verstehen und Regelmäßigkeiten und Muster von Handlungen zu erkennen [De90, Sm83]. Unternehmenskultur hat sich als sinnvolles Instrument erwiesen, um unterschiedliche Einstellungen zu organisatorischen Handlungen zu verstehen [LG92]. Da der Begriff Kultur nicht einheitlich besetzt ist und es beschreibende, historische, normative, psychologische, strukturelle und genetische Ansätze von Kultur gibt [KK52], wird auch Unternehmenskultur je nach Perspektive unterschiedlich gesehen [Ma92].

In diesem Beitrag wird der dynamische Ansatz verwendet, der auch integrativer Ansatz genannt wird, weil er die vorherrschende funktionalistische Perspektive [Ba86, DK82, PA81, PW82, Sa88, WO83] mit der interpretativen Perspektive [SH 83, Sm85] kombiniert. Damit gilt der Ausspruch *„Unternehmen sind Kulturen und haben zugleich kulturelle Aspekte“* [Sa90]. Organisationen werden im dynamischen Ansatz als komplexe, dynamische und sich entwickelnde Kultursysteme gesehen, und es wird davon ausgegangen, dass sich die Unternehmenskultur aus unterschiedlichen ideellen und materiellen Aspekten zusammensetzt [Sa90]. Einige dieser Aspekte sind sichtbar, andere können nur interpretiert werden, indem man sich anschaut, durch welche Muster Wahrnehmung, Denken, Fühlen und Handeln beeinflusst wird. Die Aspekte interagieren in „komplexer, multikausaler Weise“ [Sa90]. Wichtig ist die Annahme, dass es keine guten oder schlechten Unternehmenskulturen gibt, sondern einzelne Aspekte für bestimmte Unternehmensprozesse förderlich oder hinderlich sein können [Sa90]. Deshalb wird Unternehmenskultur definiert als *„die von einer Gruppe gemeinsam festgehaltenen grundlegenden Überzeugungen, die für die Gruppe insgesamt typisch sind. Diese grundlegenden Überzeugungen beeinflussen Wahrnehmung, Denken, Handeln und Fühlen der Gruppenmitglieder“* [Sa90].

Dass Unternehmenskultur und Wissensprozesse zusammenhängen, wurde in theoretischen Überlegungen schon relativ früh aufgezeigt. Allerdings ist die Kausalität dieses Zusammenhangs nicht klar: Eine weit verbreitete Meinung ist, dass Unternehmenskultur Wissensmanagement beeinflusst [BT88, Sc92, TB84]. Es gibt aber auch Meinungen, dass Wissensmanagement die Unternehmenskultur beeinflussen kann [DF00, Wi03,

Di00]. Deshalb zielt dieser Beitrag darauf ab, in einem ersten Schritt mit Hilfe einer Literaturrecherche verschiedene Kausalzusammenhänge dieser beiden Konzepte zu identifizieren. In einer darauf aufbauenden qualitativen Fallstudie wird gezeigt, ob diese Zusammenhänge auch in der Empirie sichtbar sind.

2. Interaktiver Zusammenhang zwischen Wissensmanagement und Unternehmenskultur: 3 Perspektiven

Um die Fragestellungen, welchen Zusammenhang es zwischen Wissensmanagement und Unternehmenskultur gibt, zu beantworten, wurde zuerst eine Literaturrecherche durchgeführt. Die Literaturrecherche wurde in den wichtigsten (englischsprachigen) Zeitschriften für Wissensmanagement und Unternehmenskultur in den Gebieten Human Resource Management, Informationsmanagement, Organisationales Lernen und Strategisches Management durchgeführt.¹ Die Suche in diesen Zeitschriften erfolgte anhand der Stichworte “knowledge AND culture”, “intellectual capital AND culture”, and “dynamic capabilities AND culture” in Titel, Abstract und Stichwörtern (wo vorhanden). Es wurden bewusst ähnliche Konzepte, wie beispielsweise Information und Organisationsklima, bei der Stichwortsuche ausgeschlossen. Insgesamt wurden bis Ende 2009 410 relevante Artikel identifiziert. Diese wurden auf ihren Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfrage analysiert (beispielsweise wurden Beiträge zu nationalen Kulturen ausgeschlossen). Die endgültige Liste umfasste 127 Beiträge. Diese Beiträge wurden codiert und kategorisiert. Unser Ergebnis zeigt, dass man drei verschiedene Perspektiven zum Zusammenhang von Wissensmanagement und Unternehmenskultur unterscheiden kann (siehe auch Abbildung 1). Diese werden im Folgenden beschrieben.

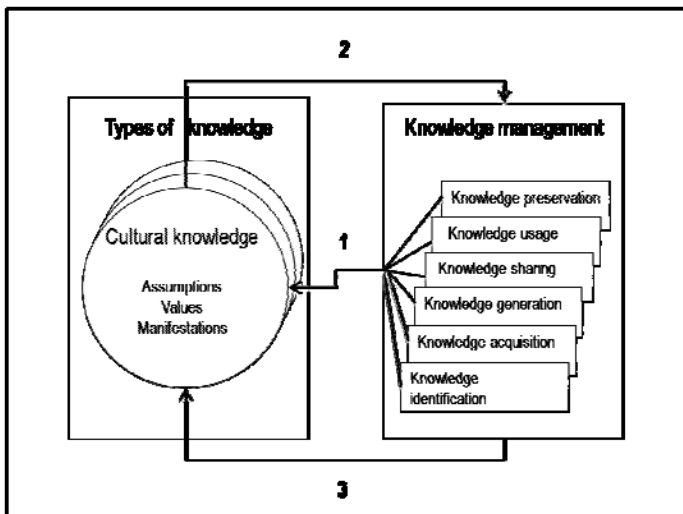


Abbildung 1: Kultureller Einfluss auf den Umgang mit Wissen (und umgekehrt)²

¹ Für eine Liste der wichtigsten Zeitschriften siehe Müller [11].

² Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Sollberger [06].

2.1 Unternehmenskultur als Wissensressource

Drei Artikel der Literaturanalyse fielen in diese Perspektive [HJ01, KL03, Sa92], die Unternehmenskultur als Wissensressource oder Art von Wissen betrachtet. Da Wissen (gemäß der knowledge-based view) als einzigartige, seltene und schwer zu imitierende Ressource gesehen wird [Ba91, Gr96, Li96, SG96] und Unternehmenskultur diesen Anforderungen entspricht, wird Kultur als intellektuelle Ressource gesehen. Die Annahmen dieser Perspektive ist, dass Unternehmenskultur aus vier Arten von Wissen besteht, das unabhängig von Wissensarbeitern im Unternehmen existiert und den Umgang mit Wissen beeinflusst [Sa92].

- Lexikalisches Wissen (gruppenspezifische Sprache) besteht aus gemeinsamen Beschreibungen, wie beispielsweise Namen, Begriffe und Definitionen, die im Unternehmen verwendet werden und nur für die Unternehmensmitglieder eine spezifische Bedeutung haben.
- Prozesswissen (für die richtige Erledigung von Arbeiten) bezieht sich auf Beschreibungen von Arbeitsprozessen. Dabei wird festgelegt, welche Arbeitsschritte aufeinander folgen und welche Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge vorliegen.
- Rezeptwissen (normative Verbesserungsvorschläge) umfasst Wissen, wie bei Veränderungen und Verbesserungen vorgegangen werden soll. Es beschreibt also normativ, wie mit verschiedenen Problemen umgegangen werden soll, was auch für die Beförderung der MitarbeiterInnen nicht unwesentlich ist.
- Axiomatisches Wissen (bezüglich Ziele, Strategien und Strukturen) wird aus Begründungen und Erklärungen von Ursachen gebildet, die den Prozessen zugrunde liegen. Es begründet, warum Abläufe im Unternehmen so gemacht werden, wie sie stattfinden.

Obwohl die Definition von Wissensmanagement in dieser Perspektive nicht klar ist, weil der Fokus auf der Identifikation von Kultur als Wissensressource liegt, wird dennoch angenommen, dass kulturelles Wissen eine wichtige Ressource ist, die auch in der Einführung von Wissensmanagementsystemen berücksichtigt werden soll. Dafür würden sich „cognitive culture maps“ [Sa92] eignen, die den Kern der Unternehmenskultur abbilden. Wichtig ist, diese Ressource weiterzuentwickeln, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

2.2 Charakteristiken einer Wissenskultur

Dass Unternehmenskultur als Voraussetzung für Wissensprozesse gesehen wird, entspricht der gängigen Wissensmanagement- und Unternehmenskulturliteratur (90% der Beiträge fallen in diese Kategorie) [DF00, Ki07, MO01, Sa04]. Dieses kulturelle Wissen beeinflusst Wahrnehmung, Denken, Handeln und Fühlen der MitarbeiterInnen. Denn die grundlegenden Annahmen dienen als Orientierungsrahmen für die Informationsaufnahme und -verarbeitung, für die Prioritätensetzung und für die Auswahl des „richtigen“ Verhaltens in bestimmten Situationen [Sa04]. In dieser Tradition wurde der Begriff „Wissenskultur“ geprägt [OK06] die dadurch gekennzeichnet ist, dass MitarbeiterInnen Ideen und Erfahrungen austauschen, weil es natürlich ist und nicht weil sie es tun müssen.

De Long und Fahey [00] identifizierten vier Arten, wie Unternehmenskultur Wissensprozesse beeinflusst: (1) Kulturelle Annahmen steuern Ansichten darüber, was Wissen ist und welches Wissen es wert ist, gemanagt zu werden. Wissen wird nämlich kulturell weitergegeben und beeinflusst die Denkprozesse und die Sprache [Sac02]; (2) Kultur bestimmt die Beziehung zwischen individuellem und organisationalem Wissen, insbesondere die Frage, wem welches Wissen gehört; (3) Kultur bereitet den Kontext, der eine entscheidende Rolle in Wissens- und Lernprozessen spielt [La91]. Besonders für den Austausch von implizitem Wissen ist Kontext essentiell [ASV01, Sac02]. (4) Kulturelle Vorstellungen beeinflussen die Prozesse, mit denen neues Wissen kreiert, legitimiert und im Unternehmen verteilt wird. Ersten Trends zeigen meist in theoretischen Überlegungen, warum kulturelle Elemente wichtige Enabler sind. In quantitativen Studien wird versucht, diesen Einfluss zu belegen und Elemente herauszufiltern, die entscheidend für eine Wissenskultur sind (eine Zusammenfassung der kulturellen Elemente, die sich auf Wissensprozesse auswirken, ist in Abbildung 2 dargestellt).

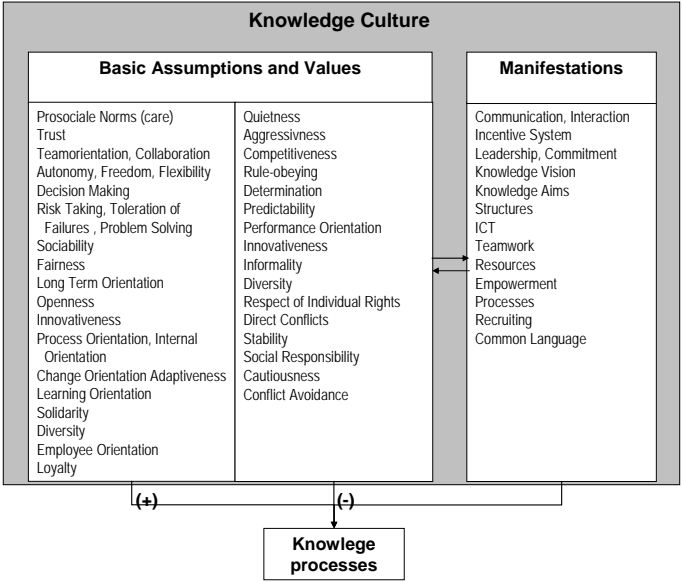


Abbildung 2: Charakteristiken einer Wissenskultur [Mü09]

2.3 Wissensprozesse verändern Unternehmenskultur

Die dritte Sichtweise ist, dass Wissensmanagement einen Einfluss auf Unternehmenskultur haben kann (10 Beiträge). Durch den Fokus auf Wissen(sprozesse) wird auch die Unternehmenskultur verändert. Einerseits muss für die Einführung eines effizienten Wissensmanagementsystems die Unternehmenskultur geändert werden [DF00], damit das Teilen, Bewahren und Weiterentwickeln von Wissen zu einer Selbstverständlichkeit wird. Andererseits können Handlungsweisen und Gewohnheiten die bestehenden kulturellen Aspekte beeinflussen [Wi03]. Dixon [00] meint, dass sich eine wissensfreundliche Kultur entwickelt, wenn Individuen aufgrund eines persönlichen Nutzens ihr

Wissen zu teilen beginnen. Die Unternehmenskultur lässt sich allerdings nur schwer direkt beeinflussen. Direkte und radikale Veränderungen, beispielsweise durch Anreize oder Manipulation, erzielen oft nicht den gewünschten Erfolg. Daher müssen Maßnahmen gefunden werden, die die Unternehmenskultur indirekt beeinflussen. Dies kann zum Beispiel geschehen, indem MitarbeiterInnen genügend Zeit zur Verfügung gestellt wird, um sich ihrer gemachten Erfahrungen bewusst zu werden, oder indem sie frei über materielle Ressourcen verfügen können, welche sie zum Lernen benötigen [Wi03]. Es ist folglich wichtig, sich vor der Implementierung eines Wissensmanagementsystems einen guten Überblick über die vorherrschende Unternehmenskultur und ihren Einfluss auf den Umgang mit Wissen zu machen. Es sollte dann eine Strategie entwickelt werden, welche die Einführung des Wissensmanagementkonzepts befürwortet bzw. unterstützt, und gleichzeitig angemessene Veränderungsschritte für die angestrebte Wissenskultur enthält [DO00, PRR06]. Die Veränderung einer Unternehmenskultur bedeutet aber immer eine Änderung etablierter Wertvorstellungen der Unternehmensmitglieder. Vertraute Handlungs- und Denkweisen werden neu überdacht, angepasst oder gar ganz aufgegeben. Doch meist geben diese routinierten Abläufe Sicherheit und Halt, die Veränderung führt daher meist zu Unsicherheit, Widerstand und Angst [Sa02].

3. Qualitative Einblicke in den interaktiven Zusammenhang

Da bisher empirische Studien zu diesem komplexen Zusammenhang zwischen Unternehmenskultur und Wissensmanagement fehlen, wird im Folgenden eine erste qualitative Studie durchgeführt. In der 2009 durchgeführten Studie soll gezeigt werden, ob eine interaktive Beziehung zwischen kulturellen Elementen und Wissensprozessen auch in der Praxis festgestellt werden kann. Dabei wird auf ein qualitatives Forschungsdesign zurückgegriffen, da dieser komplexe Zusammenhang mit quantitativen Methoden schwer erfassbar ist [BH07]. Gemäß bisheriger Studien zu Wissensprozessen bzw. der dynamische Sichtweise von Unternehmenskultur wurden drei Methoden gewählt: (1) Beobachtungen der Manifestationen der Unternehmenskultur mit Hilfe von field notes; (2) Dokumente, die das Leitbild und den Verhaltenskodex des untersuchten Unternehmens sowie Beschreibungen des Managementsystems enthielten; (3) Einzelinterviews mit 15 MitarbeiterInnen, um die individuelle Wahrnehmung der Wissensaustauschprozesse und der Unternehmenskultur zu erfahren. Das untersuchte Unternehmen ist ein österreichisches Ingenieurbüro, das in die Kategorie „wissensintensives“ Unternehmen fällt [NRSS02], da hauptsächlich BauingenieurInnen, MaschinenbauerInnen und ElektroingenieurInnen die Projekte in den Bereichen Öl- und Gasspeicherung bzw. -transport, Wasser- und Energieversorgung und Straßenbau abwickeln. Die Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe von GABEK[®], einem Verfahren der Wissensorganisation, die auf der Theorie der Wahrnehmungsgestalten von Stumpf [39] basiert.³ Die Daten werden in dieser Methode reduziert, in Sinneinheiten unterteilt, sowie objektsprachlich, kausal und bewertungs-orientiert kodiert [BK00, Ze99]. Die Ergebnisse können mit Hilfe von Netzwerk- und Kausalgrafiken dargestellt werden.

³ Für genauere Informationen über die Auswertungsmethode GABEK[®] und das Softwareprogramm WinRelan[®] siehe Buber/Kraler [00], Zelger [02] und Zelger/Oberprantacher [02]

Die Ergebnisse zeigen, dass Unternehmenskultur eine Wissensressource darstellt und auch weitergegeben wird. Im untersuchten Unternehmen geschieht dies einerseits durch Artefakte; so werden bei der Einführung neuer MitarbeiterInnen, die Unternehmensphilosophie, das Leitbild und der Verhaltenskodex erläutert. Andere Regeln im Unternehmen, wie Projektarbeit funktioniert, wie mit Fehlern umgegangen wird, welche Fortbildungen man besuchen darf etc. werden durch „learning-by-doing“ erlernt, wobei die NewcomerInnen durch MentorInnen unterstützt werden [vgl. Rezeptwissen, Sa92]. Weitere wichtige Arten von Wissen sind fachspezifisches, organisatorisches, aufgabenbezogenes, projektspezifisches, technisches, politisches und privates Wissen sowie Wissen über ProjektleiterInnen und Auftraggeber. Im Vergleich zwischen der Einteilung von Sackmann [92] und den empirischen Ergebnissen zeigt sich, dass der Austausch von lexikalischem Wissen (gemeinsame Begriffe und Definitionen) keine Priorität hat. Da die MitarbeiterInnen WissensarbeiterInnen (z.B. TechnikerInnen, IngenieurInnen) sind, haben sie diese gemeinsame Sprache bereits in ihrer Ausbildung geschaffen. Es gibt zwar sicherlich unternehmensspezifische Begriffe, die jedoch nicht im Fokus des Wissensaustauschs liegen, sondern nebenbei – in der ständigen Interaktion mit Projektteammitgliedern [vgl. cognitive dimension; NG98] – erlernt werden.

Die kulturellen Vorstellungen wirken sich auf die Wissensprozesse in Unternehmen aus, weil sie Wahrnehmung, Denken, Handeln und Fühlen der MitarbeiterInnen beeinflussen [Sa04]. Deshalb sind in der Literatur die Begriffe wie „Wissenskultur“ [OK06, JP03, DDB98] entstanden, um auszudrücken, dass bestimmte Wertvorstellungen und Manifestationen einen positiven Einfluss auf Wissensprozesse haben. Im untersuchten Unternehmen haben sich geeignete Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeiten für formelle und informelle Wissensprozesse positiv ausgewirkt. Partizipativer Führungsstil und Übertragung der Verantwortung an MitarbeiterInnen (Empowerment) haben einen positiven Einfluss auf Wissensaustauschprozesse. Wenn beispielsweise Wissensaustausch von der Organisationsstruktur nicht vorgesehen ist, ist die Eigeninitiative der MitarbeiterInnen noch wichtiger. Die Bereitstellung von Ressourcen seitens der Geschäftsführung (Räume, Zeit, IT-Infrastruktur) hat einen positiven Einfluss auf Wissensprozesse. Darüber hinaus sollte die Geschäftsführung für Wissensaustausch zwischen Projektteams sensibel für Gemeinsamkeiten zwischen den Projekten sein (Aufgabenstellung, Auftraggeber, Land) und gegebenenfalls darauf aufmerksam machen. Die Befragten gaben an, dass es, wenn Wissensaustausch zur Selbstverständlichkeit wird, keine Anreiz- oder Belohnungssysteme, um MitarbeiterInnen zum Wissensaustausch zu motivieren braucht. Durch Eigeninitiative und positive Erfahrungen sind die befragten MitarbeiterInnen intrinsisch motiviert, sich für Wissensaustausch in und zwischen Projektteams zu engagieren. Matrixstrukturen in einem Unternehmen ermöglichen, durch Flexibilität Wissensprozesse zu fördern. Wissensaustauschprozesse werden durch die längerfristige Zusammenarbeit derselben Personen gefördert. Wissensziele müssen nicht unbedingt in einem Wissensleitbild formuliert werden. Wissensprozesse funktionieren auch, wenn sie vorgelebt werden und von der Geschäftsführungsseite das nötige Commitment kommt.

Bezüglich Wertvorstellungen, die einen positiven Einfluss auf Wissensprozesse haben, haben sich die Faktoren Vertrauen in das Management und den Ansprechpartner sowie Vertrauen der Führungskräfte in die MitarbeiterInnen bestätigt. Auch Teamorientierung, Fehlertoleranz, Problemlösungsorientierung, Kollegialität und Lernorientierung haben einen positiven Einfluss. Interessant ist aber, dass Mitarbeiter- und Ergebnisorientierung bezogen auf Wissensaustauschprozesse nicht zwangsläufig im Gegensatz zueinander stehen; beide Orientierungen können sich positiv auf Wissensaustausch auswirken. Prozessorientierung wirkt sich jedoch negativ auf Wissensprozesse aus, weil diese nicht detailliert geregelt werden können, sondern Flexibilität benötigen. Wachstumsorientierung kann sich negativ auf die Teamorientierung auswirken, wenn sich die MitarbeiterInnen untereinander nicht mehr kennen.

Interessant ist, dass sich durch die detaillierten Einblicke in das Fallbeispiel und die Auswertung mit der Methode GABEK® auch Einflüsse von Wissensprozessen auf die Unternehmenskultur darstellen lassen [KL03]. Im untersuchten Unternehmen kann festgestellt werden, dass Beschäftigung mit Wissensmanagement langsam zu einer Veränderung in den Prozessen und in den Einstellungen geführt hat, sodass für die MitarbeiterInnen beispielsweise Wissensaustausch zur Selbstverständlichkeit geworden ist. Das bedeutet, dass die Wissenskultur nicht von oben verordnet wurde, sondern langsam entstanden ist [z.B. evolutionärer Wandel oder Zulassung von „Kurskorrekturen“; Sa90, Sc03]. Die MitarbeiterInnen haben erfahren, dass sie sich ihre Arbeit erleichtern können, wenn sie miteinander kommunizieren und Erfahrungen austauschen [Di00]. Deshalb war es nicht notwendig, ein Belohnungssystem für die Teilnahme an Wissensmanagementaktivitäten einzurichten. Die Unternehmenskultur wirkt sich also auf die Motivation für Wissensaustauschprozesse aus, steigert die Mitarbeiterzufriedenheit und damit auch die Kundenzufriedenheit.

4. Schlussfolgerungen

Das Ziel dieses Beitrags ist, herauszufinden, welchen Zusammenhang es zwischen den Konzepten Unternehmenskultur und Wissensmanagement gibt. Die Literaturrecherche zeigt bereits, dass es 3 Perspektiven zu diesem Zusammenhang gibt: (1) Unternehmenskultur als Wissensressource, (2) Wissenskultur, in der Unternehmenskultur einen Einfluss auf Wissensmanagement hat, (3) Einfluss von Wissensmanagement auf kulturelle Elemente in einem Unternehmen. Diese Erkenntnis ist auch theoretisch relevant, da mit Hilfe dieser Einteilung der Zusammenhänge identifiziert werden kann, welche Bereiche bisher stark bzw. wenig untersucht wurden und somit Potential für zukünftige Forschung bieten (z.B. Erkenntnisse über die Wissensressource Unternehmenskultur, den Einfluss von Wissensmanagement auf Unternehmenskultur und die interaktive Verknüpfung von kulturellen Wertvorstellungen und Manifestation auf Wissensmanagement). Außerdem wurden in der Literaturrecherche herausgefunden, dass alle 3 Perspektiven auf unterschiedlichen Annahme, was durch weitere Theorieentwicklungen vereinheitlicht werden könnte. Der komplexe Zusammenhang der beiden Konzepte wurde auch in einer qualitativen Studie bestätigt. Die praktische Relevanz zeigt, dass auch in der Praxis jeder Beziehung zwischen Wissensmanagement und Unternehmenskultur Bedeutung zugemessen wird und daher keine davon außer Acht gelassen werden soll.

Literaturverzeichnis

- [APG03] Almeida P; Phene A; Grant R: Innovation and Knowledge Management: Scanning, Sourcing, and Integration. In (M. Easterby-Smith; Lyles M.A. Hrsg.): Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management. Blackwell, Oxford, 2003; S. 357-371.
- [ASV02] Augier M; Shariq SZ; Vendelo MT: Understanding Context: its Emergence, Transformation and Role in Tacit Knowledge Sharing. Journal of Knowledge Management, 5, 2, 2001, 125-136.
- [Ba91] Barney JB: Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, 17, 1, 1991, 99-120.
- [Ba86] Barney JB: Organizational Culture: Can It Be a Source of Sustained Competitive Advantage? Academy of Management Review, 11, 3, 1986, 656-665.
- [BB03] Bennet A; Bennet D: The Partnership between Organizational Learning and Knowledge Management. In (C.W. Holsapple Hrsg.): Handbook on Knowledge Management, Volume I: Knowledge Matters. Springer, Heidelberg, 2003; S. 439-460.
- [BH00] Buber R; Holzmüller HH: Optionen für die Marketingforschung durch die Nutzung qualitativer Methodologie und Methodik. In (R. Buber; Holzmüller H.H. Hrsg.): Qualitative Marktforschung: Konzepte - Methoden - Analysen. Gabler, Wiesbaden, 2007; S. 3-20.
- [BK00] Buber R; Kraler C: How GABEK and WinRelan Support Qualitative Research. In (R. Buber; Zelger J. Hrsg.): GABEK II. Zur qualitativen Forschung. Studienverlag, Innsbruck, Wien, 2000; S. 111-137.
- [BMG88] Barley SR; Meyer GW; Gash DC: Cultures of Culture: Academics, Practitioners and Pragmatics of Normative Control. Administrative Science Quarterly 33, 1, 1988, 24-60.
- [BS94] Brown AD; Starkey K: The Effect of Organizational Culture on Communication and Information. Journal of Management Studies, 31, 6, 1994, 807-828.
- [BT88] Beyer J; Trice H: The Communication of Power Relations in Organizations Through Cultural Rites. In (M.D. Jones; Moore M.D.; Sayder R.C. Hrsg.): Inside Organizations - Understanding the Human Dimension. Sage, Newbury Park, 1988; S. 141-157.
- [De90] Denison DR: Corporate Culture and Organizational Effectiveness. Wiley, New York, 1990.
- [DF00] De Long DW; Fahey L: Diagnosing Cultural Barriers to Knowledge Management. Academy of Management Executive, 14, 4, 2000, 113-127.
- [Di00] Dixon N: Common Knowledge. Harvard Business Press, Boston, 2000.
- [DK82] Deal TE; Kennedy AA: Corporate Cultures - The Rites and Rituals of Corporate Life. Addison-Wesley, Reading, MA, 1982.
- [DO00] Damodaran L; Olpert W: Barriers and Facilitators to the Use of Knowledge Management System. Behaviour & Information Technology, 19, 6, 2000, 405-413.
- [Gr96] Grant RM: Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm. Strategic Management Journal, 17, Winter Special Issue, 1996, 109-122.
- [Gr97] Grant RM: The Knowledge-based View of the Firm - Implications for Management Practice. Long Range Planning, 30, 3, 1997, 450-454.
- [HJ01] Holsapple CW; Joshi KD: Organizational Knowledge Resources. Decision Support Systems, 31, 1, 2001, 39-54.
- [JSH83] Jelinek M; Smircich L; Hirsch P: Introduction: A Code of Many Colors. Administrative Science Quarterly, 28, 3, 1983, 311-338.
- [Ki07] King WR: A Research Agenda for the Relationship between Culture and Knowledge Management. Knowledge and Process Management, 14, 3, 2007, 226-236.

- [KK52] Kroeber AL; Kluckhohn FR: Culture - A Critical Review of Concepts and Definitions. Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology ; 47/1, Cambridge, 1952.
- [KL94] Kleinberg J: "The Crazy Group": Emergent Culture in a Japanese-American Binational Work Group. In (S. Beechler; Bird A. Hrsg.): Research in International Business and International Relations, Vol. 6 (Special Issue on Japanese Management). JAI Press, Greenwich, CT, 1994; S. 1-45.
- [KL03] Kayworth T; Leidner D: Organizational Culture as a Knowledge Resource. In (C.W. Holsapple Hrsg.): Handbook on Knowledge Management: 1 Knowledge Matters. Springer, Berlin, 2003; S. 233-252.
- [KPMG00] KPMG (2000). Knowledge management research 2000. KPMG Consulting Reports.
- [KZ92] Kogut B; Zander U: Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities and the Replication of Technology. Organization Science, 3, 3, 1992, 383-398.
- [La91] Lave J: Situated Learning in Communities of Practice. In (L.B. Resnick; Levine J.M.; Teasley S.D. Hrsg.): Perspectives on socially shared cognition. American Psychological Association, Washington D.C., 1991; S. 63-82.
- [LG92] Linstead S; Grafton-Small R: On Reading Organizational Culture. Organization Studies, 13, 3, 1992, 331-355.
- [Li96] Liebeskind JP: Knowledge, Strategy, and the Theory of the Firm. Strategic Management Journal, 17, Winter Special Issue, 1996, 93-107.
- [Lo83] Louis MR: Organizations as Culture-bearing Milieux. In (L.R. Pondy; Frost P.J.; Morgan G.; Dandridge T.C. Hrsg.): Organizational Symbolism. JAI Press, Greenwich, 1983; S. 39-54.
- [Ma92] Martin J: Cultures in Organizations: Three Perspectives. Oxford University Press, New York, 1992.
- [MO01] McDermott R; O'Dell C: Overcoming Cultural Barriers to Sharing Knowledge. Journal of Knowledge Management, 5, 1, 2001, 76-85.
- [Mü09] Müller J: Projektteamübergreifender Wissensaustausch - Fehlervermeidung und organisationales Lernen durch interaktive Elemente einer Wissenskultur. Gabler, Wiesbaden, 2009.
- [Mü11] Mueller, J. (2011): The Interactive Relationship of Corporate Culture and Knowledge Management: A Review. Review of Managerial Science.
- [NG98] Nahapiet J; Ghoshal S: Social Capital, Intellectual Capital and the Organizational Advantage. Academy of Management Review, 23, 2, 1998, 242-266.
- [NRSS02] Newell S; Robertson M; Scarbrough H; Swan J: Managing Knowledge Work. Palgrave, Basingstoke, 2002.
- [NW82] Nelson RR; Winter SG: An Evolutionary Theory of Economic Change. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA, 1982.
- [OK06] Oliver S; Kandadi KR: How to Develop Knowledge Culture in Organizations? A Multiple Case Study of Large Distributed Organizations. Journal of Knowledge Management, 10, 4, 2006, 6-24.
- [PA81] Pascale RT; Athos AG: The Art of Japanese Management. Warner Books, New York, 1981.
- [Pe79] Pettigrew AM: On Studying Organizational Cultures. Administrative Science Quarterly, 24, 4, 1979, 570-581.
- [Po66] Polanyi M: The Tacit Dimension. Routledge and Kegan Paul, London, UK, 1966.
- [PRR06] Probst GJB; Raub S; Romhardt K: Wissen managen - wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. Gabler, Wiesbaden, 2006.
- [PW82] Peters TJ; Waterman RH: In Search of Excellence. Warner Books, Reading, MA, 1982.
- [Sac02] Sacharowa S: Kulturabhängigkeit des Wissens in der internationalen Managementpraxis. In (R. Franken; Gadatsch A. Hrsg.): Integriertes Knowledge Management - Konzepte, Methoden, Instrumente, Fallbeispiele. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2002; S.

- [Sa88] Saffold GSI: Culture Traits, Strength, and Organizational Performance: Moving Beyond "Strong" Culture. *Academy of Management Review*, 13, 4, 1988, 546-558.
- [Sa90] Sackmann SA: Möglichkeiten der Gestaltung von Unternehmenskultur. In (C. Lattmann Hrsg.): *Die Unternehmenskultur - Ihre Grundlagen und ihre Bedeutung für die Führung der Unternehmung*. Physika-Verlag, Heidelberg, 1990; S. 153-188.
- [Sa92] Sackmann SA: Culture and Sub-Cultures: An Analysis of Organizational Knowledge. *Administrative Science Quarterly*, 37, 1, 1992, 140-161.
- [Sa00] Sackmann SA: Unternehmenskultur - Konstruktivistische Betrachtungen und deren Implikationen für die Unternehmenspraxis. In (P.M. Hejl; Stahl H.K. Hrsg.): *Management und Wirklichkeit - Das Konstruieren von Unternehmen, Märkten und Zukünften Carl-Auer-Systeme*, Heidelberg, 2000; S. 141-158. [Sa04] Sackmann SA: Erfolgsfaktor Unternehmenskultur: Mit kulturbewusstem Management Unternehmensziele erreichen und Identifikation schaffen. Gabler, Wiesbaden, 2004.
- [Sa02] Sackmann SA: Unternehmenskultur: Erkennen - Entwickeln - Verändern Luchterhand, Neuwied 2002.
- [Sc92] Schein EH: *Organizational Culture and Leadership*. Jossey-Bass, San Francisco, 1992.
- [Sc03] Schreyögg G: *Organisation - Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*. Gabler, Wiesbaden, 2003.
- [SG96] Spender J-C; Grant D: Knowledge and the Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17, Winter Special Issue, 1996, 5-9.
- [Sm83] Smircich L: Concepts of Culture and Organizational Analysis. *Administrative Science Quarterly*, 28, 3, 1983, 339-358.
- [Sm85] Smircich L: Is the Concept of Culture a Paradigm for Understanding Organizations and Ourselves? In (P.J. Frost; Moore L.F.; Louis M.R.; Lundberg C.C.; Martin J. Hrsg.): *Organizational Culture*. Sage Publications, Beverly Hills, London, New Delhi, 1985; S. 54-72.
- [So06] Sollberger BA: *Wissenskultur. Erfolgsfaktor für ein ganzheitliches Wissensmanagement*, Bern, Stuttgart, Wien, 2006.
- [Sp96a] Spender J-C: Competitive Advantage from Tacit Knowledge? In (B. Moingeon; Edmonson A. Hrsg.): *Organizational Learning and Competitive Advantage*. Sage, London, 1996; S. 56-73.
- [Sp96b] Spender J-C: Making Knowledge the Basis of a Dynamic Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17, Winter Special Issue, 1996, 45-62.
- [SSP99] Scarbrough H; Swan J; Preston J: Knowledge management: a literature review. Institute of Personnel Development, London, 1999.
- [ST39] Stumpf C: *Erkenntnislehre*, Band 1. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1939.
- [TB984] Trice H; Beyer J: Studying Organizational Cultures through Rites and Ceremonies. *Academy of Management Review*, 9, 4, 1984, 653-669.
- [Wi03] Wildemann H: *Wissensmanagement - Ein neuer Erfolgsfaktor für Unternehmen*. TCW Transfer-Centrum GmbH, München, 2003.
- [WO83] Wilkins A; Ouchi WG: Efficient Cultures: Exploring the Relationship Between Culture and Organizational Performance. *Administrative Science Quarterly*, 28, 3, 1983, 468-481.
- [Ze99] Zelger J: Wissensorganisation durch sprachliche Gestaltbildung im qualitativen Verfahren GABEK. In (J. Zelger; Maier M. Hrsg.): *GABEK. Verarbeitung und Darstellung von Wissen*. Studienverlag, Innsbruck, Wien, 1999; S. 41-87.
- [Ze02] Zelger J: *Handbuch zum Verfahren GABEK® - WinRelan®5.2. Band I, Von der Problemstellung zum Zwischenbericht*. Unpublished Manuscript, Innsbruck, Institut für Philosophie, 2002.
- [ZO02] Zelger, J. & Oberprantacher, A. (2002): Processing of Verbal Data and Knowledge Representation by GABEK®-WinRelan® *Forum Qualitative Research*, 3/2

Wissensreifung als Analyse- und Kommunikationsinstrument – ein Erfahrungsbericht

René Peinl

IPI GmbH
Untere Industriestraße 5
91586 Lichtenau.
r.peinl@ipi-gmbh.com

Abstract: Der vorliegende Beitrag berichtet von den Erfahrungen des Autors in der Verwendung des Wissensreifungsmodells bei der technisch geprägten Wissensmanagement-Beratung, um Vorhaben zu strukturieren, Schwerpunkte zu setzen, Lücken in der technischen Unterstützung der Wissensarbeit zu identifizieren und technische Unterstützung für einzelne Reifungsphasen zu empfehlen. Die Erfahrungen beziehen sich dabei auf die Akzeptanz und Verständlichkeit des Modells selbst, sowie auf die Eignung als Analyserahmen für die Anforderungsanalyse. Insgesamt wurde das Modell sehr gut angenommen und hat sich aufgrund seiner Flexibilität in vielen Fällen bewährt. Es wurde jedoch nicht als selbsterklärend und intuitiv verständlich empfunden.

1 Rahmenbedingungen

Die IPI GmbH ist ein mittelständischer IT-Dienstleister, der sich seit 2002 ausschließlich auf Microsoft SharePoint Projekte konzentriert. Der Autor war von April 2009 bis August 2010 Vollzeit als Senior Consultant dort beschäftigt und hat in dieser Zeit bei rund zwei Dutzend deutschen Kunden vom großen Mittelständler bis zum Großkonzern quer über alle Branchen Projekte mit Schwerpunkt Wissensmanagement (WM) und Systemintegration durchgeführt. Dabei wurde das Wissensreifungsmodell verwendet, um WM-Vorhaben zu strukturieren, Schwerpunkte zu setzen, Lücken in der technischen Unterstützung zu identifizieren und technische Unterstützung für einzelne Phasen zu empfehlen. Die Ansprechpartner beim Kunden waren dabei hauptsächlich Projektleiter und Abteilungsleiter aus der Unternehmenskommunikation, Organisations- oder IT-Abteilung. Nach einer Einführung in Wissensreifung wird im Folgenden zunächst berichtet, wie das Modell selbst bei den Kunden aufgenommen wurde, bevor im zweiten Teil die Eignung des Modells als Analyseinstrument im Rahmen des Requirements Engineering bei WM- bzw. SharePoint Einführungsprojekten diskutiert wird.

2 Wissensreifung

Obwohl es seit dem Jahr 2005 eine Reihe von Publikationen zum Thema Wissensreifung gegeben hat (z.B. [Sc05], [MS07], [Ri09], [Ka10]) findet sich in keiner eine eindeutige

Definition des Konzepts. Klar ist, dass Wissensreifung eine Form des Lernens darstellt [Ri09]. Durch Lernprozesse wird Wissen weniger kontextabhängig, expliziter vernetzt und leichter kommunizierbar [At08]. Darüber hinaus tritt Wissensreifung auf unterschiedlichen Ebenen auf [Ri09].

Auf der Ebene einzelner Personen kann Wissensreifung in Form der Einarbeitung in ein Wissensgebiet angefangen bei einer Idee über das Sammeln und Aneignen von Wissen rund um dieses Gebiet bis zum tiefgreifenden Verständnis des Themas auftreten. Dabei liegt der Fokus bei der Wissensreifung auf der Erarbeitung eines neuen, schlecht strukturierten Wissensgebiets nach organisatorischen Vorgaben und eigenen Interessen, während z.B. beim Modell des Skill-Erwerbs nach Dreyfus/Dreyfus [Dr02] meist wohldefinierte Domänen wie Schachspiel oder Autofahren fokussiert werden. Analog zu [Dr02] muss jedoch davon ausgegangen werden, dass die unterschiedlichen Phasen verschiedene technische Unterstützung und Methoden zum Lernen benötigen. Wissen umfasst hierbei sowohl subjektives Wissen einer Person als auch als expliziertes Wissen welches in Dokumenten oder anderen Artefakten gespeichert ist [Ri09]. Es kann ferner im Sinne der Fähigkeit rational zu Handeln über explizites oder implizites Lernen [Ri09] sowie Lernen im Lernfeld oder Lernen im Tätigkeitsfeld gelernt werden [Dr00, S.400].

Auf der Ebene der Organisation kann Wissensreifung in einem Wissensgebiet darüber definiert werden, wie gut das Wissen über verschiedene Mitarbeiter gestreut ist und in den Prozessen des Unternehmens angewendet wird. Dazu muss das anfangs stark kontextabhängige Wissen, das nur in einzelnen Experten vorhanden ist, in Projektgruppen und Communities diskutiert und verbreitet, durch Formalisierung und Standardisierung in die Geschäftsprozesse eingearbeitet und über Schulungen vielen Mitarbeitern zugänglich gemacht werden. Die Unternehmensziele und etablierten Prozesse steuern dabei, welche Wissensgebiete gefördert werden, und wirken damit gleichzeitig hemmend auf radikal neues, innovatives Wissen ([Ri09], siehe auch Abbildung 2).

Zwischen diesen beiden Ebenen wirken Communities als Vermittler. Sie stehen quer zu den hierarchischen Organisationsstrukturen und Projekten und verbinden Experten mit ähnlichen Interessen über gemeinsame Themengebiete [No94]. Sie fungieren als Diskussionsforum, in dem gute Ideen weiter entwickelt und wenig erfolgversprechende verworfen werden. Hier können auch Verbündete und Fürsprecher gefunden werden, die benötigt werden um neue Ideen gegen organisatorische Widerstände voran zu bringen.

Auf allen Ebenen kann Wissensreifung zur Vertiefung existierenden Wissens, zum Schließen identifizierter Wissenslücken oder Ergreifen sich auftuender Chancen genutzt werden [Ri09].

3 Kommunizieren des Modells

Das Wissensreifungsmodell ist seit seiner Entstehung im Jahr 2005 mehrmals für verschiedene Zwecke angepasst worden. Schmidt sah zu Beginn fünf Phasen vor und legte seinen Schwerpunkt auf E-Learning [Sc05]. In [Ma09, S.76ff] wurden die beiden

E-Learning Phasen zusammengefasst und durch neue Benennung mit gleichlautenden Anfangsbuchstaben eine bessere Kommunizierbarkeit und Einprägsamkeit angestrebt. Mit Individuation wurde zudem eine zusätzliche Phase zwischen dem Entstehen neuer Ideen und der Verbreitung in Communities eingefügt, die den Aspekt des persönlichen WM stärker hervorhebt (siehe Abbildung 1).

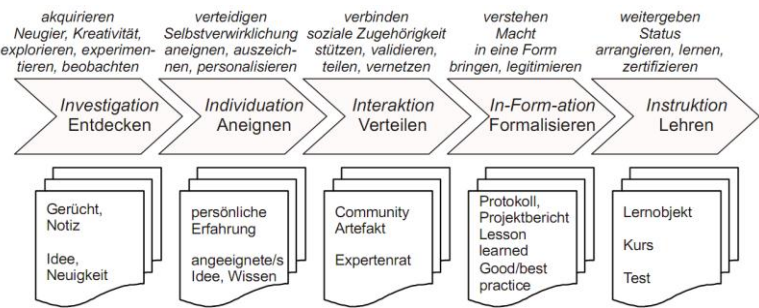


Abbildung 1: Wissensreifungsmodell 1 [Ma09a und b]

Die Grundidee des Modells ist, dass aus Neugier oder Kreativität ein neues Thema oder eine Idee entdeckt wird (Investigation), welche zunächst einmal auf der Ebene einer einzelnen Person weiter durchdacht und ausgearbeitet wird (Individuation). Anschließend wird das Thema aus sozialen Motiven im Kreise von Experten diskutiert, auf Tragfähigkeit geprüft, weiter ausgearbeitet oder auch verworfen (Interaction) [Ma09a, S.44]. Das Wissen ist zu diesem Zeitpunkt noch stark kontextgebunden, schwer explizierbar und nur einigen wenigen Experten zugänglich. Häufig werden auch neue Begriffe geprägt, um die Kommunikation zu erleichtern. Um das Thema weiter voran zu bringen muss im Organisationskontext eine Formalisierung stattfinden, also z.B. Projektanträge oder Protokolle geschrieben werden (In-form-ation). Dabei wird das Wissen um das Themengebiet klarer strukturiert und damit für Laien leichter verständlich. Setzt sich das Thema auf breiter Front im Unternehmen durch, so muss es auch einer breiten Masse an Mitarbeitern zugänglich gemacht werden. Dazu werden z.B. formale Schulungen angeboten, welche durch die didaktische Aufbereitung das Themengebiet leichter zugänglich machen (Instruktion).

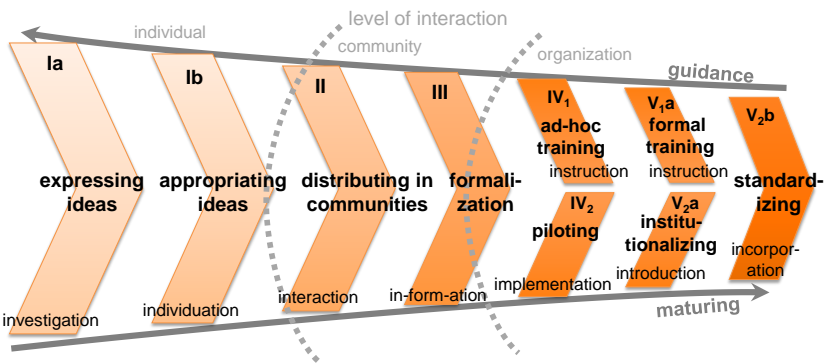


Abbildung 2: Wissensreifungsmodell 2, in Anlehnung an [Ma10], [Sc10]

In seiner aktuellen Form ist das Modell aufgrund empirischer Befunde [Ka10] auf sechs bis sieben Phasen angewachsen und enthält zusätzlich eine Teilung der Phase Instruktion in eine E-Learning Variante (ad-hoc Training und formales Training) und eine organisatorische Variante (Pilotierung und Institutionalisierung, siehe Abbildung 2).

In der Beratungspraxis hat sich IPI auf das erprobte einfachere Modell gestützt, da das neuere Modell erst im Laufe des Jahres 2010 entstanden ist. Hier war es zunächst notwendig, den Kunden von der Sinnhaftigkeit des Modells zu überzeugen und dazu zu bringen seine eigene Situation durch die Brille des Modells zu betrachten. Dabei waren die Erfahrungen überwiegend positiv. Nachdem das Modell verstanden war, hat keiner der Kunden die Idee für abwegig gehalten, sondern alle haben ihre grundsätzliche Zustimmung signalisiert.

Das Modell wurde jedoch nicht als intuitiv und selbsterklärend angesehen, sondern bedurfte zunächst der Erklärung um die ungewohnten Begrifflichkeiten der einzelnen Phasen und Wissensreifung als Begriff selbst zu verstehen. Nachdem die Idee verstanden war, wurde das Modell jedoch als ganz natürlich und naheliegend angesehen. Die Phasentitel wurden teilweise als verwirrend empfunden, da sie nicht dem normalen Sprachgebrauch der Kunden entstammen. Nach kurzer Erläuterung wurde aber z.B. der Begriff In-form-ation mit seiner Anspielung auf das "in Form bringen" bzw. Formalisieren des Wissens als durchaus treffend und gelungen gewürdigt.

Obwohl die Erklärung des gesamten Modells i.d.R. nur 10-15 min. dauerte, war das einigen wenigen Kunden schon zu lange und sie hatten bereits vor Ablauf dieser Zeit entschieden, dass das Modell zu theoretisch und für ihre betriebliche Praxis untauglich ist. Von anderen wurde dagegen genau die Verbindung von Wissenschaft und Praxis als positiv angesehen.

4 Anforderungsanalyse mit Hilfe des Modells

Beim Erarbeiten eines Fragenkatalogs für die Anforderungsanalyse basierend auf dem Wissensreifungsmodell wurde bei IPI unabhängig vom MATURE Projektteam¹ festgestellt, dass die Phase Instruktion neben ad-hoc und formalem Training auch noch eine zweite Komponente besitzt, die mehr auf Einbeziehen von Projektergebnissen in die betrieblichen Abläufe und Regularien abzielt und in welcher die Unternehmenskommunikation eine wichtige Rolle spielt.

Neben allgemeinen Fragen wie „Werden alle Phasen der Wissensreifung unterstützt?“ und „Auf welchen Phasen liegt der Schwerpunkt des aktuellen Projekts?“ wurden für jede Phase spezielle Fragen entwickelt, von denen hier ein kleiner Auszug dargestellt wird. Diese Fragen gingen bewusst über die rein technische Betrachtung hinaus und erheben neben effizienter Arbeitsweise auch allgemeinere WM-Maßnahmen.

¹ Im EU-Projekt MATURE wird das Wissensreifungsmodell entwickelt, siehe <http://mature-ip.eu>

Investigation

- Wo werden Ideen generiert und wer filtert diese? Wie werden sie weitergeleitet und dokumentiert? Nach welchen Kriterien werden sie auf Tauglichkeit geprüft?
- Welche Anreize gibt es für Mitarbeiter, Ideen zu teilen und sich aktiv am Innovationsprozess zu beteiligen?
- Werden Mitarbeiter durch eine umfassende Suche bei der Recherche unterstützt?

Individuation

- Wie können Mitarbeiter ihre persönliche Weiterentwicklung planen? Wie können sie ihre Kompetenzen darstellen und über die Routinearbeit hinaus einbringen?
- Haben Mitarbeiter Freiheit um persönliche, arbeitsrelevante Themen zu verfolgen?
- Wie können Mitarbeiter ihr persönliches Wissen dokumentieren? Gibt es Anreize dafür? Sind sich Mitarbeiter über den Wert ihres Wissens bewusst?

Interaktion

- Wie vernetzen sich Experten im Unternehmen miteinander? Wie können Ansprechpartner identifiziert werden? Wie schützt man sie vor zu vielen Anfragen?
- Welche Kommunikationskanäle stehen den Mitarbeitern zur Verfügung?
- Woher wissen Mitarbeiter an welchen Themen ihre Kollegen gerade arbeiten?
- Wie werden neue Mitarbeiter dabei unterstützt, schnell ein soziales Netzwerk im Unternehmen aufzubauen?
- Wie können Mitarbeiter gemeinschaftlich an Dokumenten arbeiten?

In-form-ation

- Wie werden Informationen aus informellen Quellen wie Wikis, Blogs oder Notizen in formale Dokumente überführt und in betrieblichen Prozessen genutzt?
- Gibt es Vorlagen für standardisierte Dokumente? Werden sie benutzt? Wer pflegt sie? Werden Metadaten für die Dokumente genutzt? Werden Formulare zentral bereitgestellt und Dokumenten-basierte Workflows elektronisch unterstützt?
- Welche Dokumententypen werden regelmäßig über E-Mail versandt? Welche geschäftsrelevanten Dokumententypen werden von außen per E-Mail empfangen?
- Wie werden gesetzliche Aufbewahrungsfristen überwacht und eingehalten?
- Wie werden Lessons Learned und Best Practices ermittelt und gezielt verbreitet?
- Werden Patentierungsmöglichkeiten gezielt untersucht und genutzt?

Instruktion

- Werden abteilungs- und rollen-spezifische fachliche Weiterbildungsthemen identifiziert oder bezieht sich das Weiterbildungsangebot nur auf allgemeine Qualifikationen wie Office Software oder Präsentationstechnik?
- Gibt es gezielte Weiterbildungsveranstaltungen für neue Mitarbeiter oder Mitarbeiter, die in andere Abteilungen oder Rollen wechseln?

- Werden Lernmaterialien didaktisch aufbereitet, modularisiert und in überschaubaren Einheiten zugänglich gemacht? Können Mitarbeiter selbst Lernpfade definieren?
- Können Lerner sich in Communities austauschen? Werden Informationen über erfolgreiche Weiterbildung im Intranet veröffentlicht?
- Haben Mitarbeiter die Möglichkeit ihren Lernfortschritt durch Selbstkontrollfragen oder Online-Tests zu überprüfen? Können sie offizielle Tests ablegen, die zum Erwerb von Zertifikaten (intern oder extern anerkannte) führen?
- Wie werden Projektergebnisse in betriebliche Prozesse integriert und allen Mitarbeitern kommuniziert?

Von diesen Fragen wurden je nach Kundensituation ein paar wenige oder mehrere Dutzend ausgewählt und mit den Ansprechpartnern selbst oder den betroffenen Fachabteilungen diskutiert. Aus den Antworten wurden vom Berater mögliche Anforderungen abgeleitet und diese in einer zweiten Runde mit den Befragten gewichtet. Schließlich wurden Empfehlungen für sinnvolle technische Unterstützungen der einzelnen Phasen gegeben, da sich in der Interaktionsphase eher Web 2.0 Werkzeuge wie Wikis, Weblogs und Unified Communications eignen, während für die Formalisierung weiterhin klassische Dokumentenmanagementsysteme benötigt werden.

Dadurch wurde das Problem behoben, dass viele Kunden zwar wissen, dass sie in Wissensmanagement investieren sollten, um das vorhandene Know How besser zu verteilen, zu schützen und neues aufzubauen, aber oft nicht wissen, wie und wo sie damit anfangen sollen. Ebenso konnte Kunden geholfen werden, die den festen Plan hatten, Microsoft SharePoint einzuführen, aber nicht wussten, welche Teilkomponenten sie für welchen Zweck sinnvoll nutzen können. Konkret wurden damit in einem Projekt die Anforderungen für ein Rohwareninformationssystem für den Einkauf erhoben, in dem strukturierte Daten aus dem ERP-System und unstrukturierte Informationen aus Studien und Forschungsberichten verknüpft und einfach abfragbar gemacht wurden. Durch das Wissensreifungsmodell wurde erkannt, dass spezifisches Wissen bei diesem Kunden stark an einzelne Mitarbeiter gebunden ist und die Verteilung in Communities durch die hohe Kontextabhängigkeit behindert wird.

Die Fragen wurden von den Kunden im Allgemeinen als anspruchsvoll zu beantworten aber sinnvoll wahrgenommen. Vielfach zeigte sich jedoch schnell, dass der Reifegrad bzgl. WM und technischer Unterstützung von Wissensarbeit in vielen Unternehmen sehr niedrig war. Daher führten die Fragen zu fortgeschrittenen WM-Maßnahmen oft zu wenig greifbaren Ergebnissen, weil die vordringlichste Aufgabe für den Kunden im Aufbau einer technischen Basis zur Unterstützung der Zusammenarbeit bestand. Es ging darum die vorhandenen Dokumente effizient zu organisieren und den Mitarbeitern den effizienten Umgang mit vorhandenen Tools beizubringen. Aus wissenschaftlicher Sicht ist die technische Unterstützung einer einzelnen Phase relativ gut gelöst und es gibt eine große Auswahl etablierter Software, die dafür eingesetzt werden kann (siehe z.B. [Ma09a]). Viel interessanter wäre es in einem Unternehmen, das die Basisunterstützung bereits bietet, die Unterstützung für die Phasenübergänge zu untersuchen. Ansatzpunkte wären z.B. Diskussionen aus Wikis oder Foren in formale Dokumente zu übersetzen oder Projektergebnisse soweit zu abstrahieren und vereinfachen, dass sie einer großen Masse an Mitarbeitern vermittelt werden können. Der Autor hat jedoch in dem

genannten Zeitraum kein Unternehmen gefunden, welches soweit fortgeschritten im Wissensmanagement war, um sich diesen Fragestellungen zu widmen.

Dies war einer der Ansatzpunkte für die Firma IPI ein Produkt zu erstellen, welches bei den Phasenübergängen von Individuation zu In-form-ation hilft. Die Beobachtung hat gezeigt, dass klassisches betriebliches Vorschlagwesen oft versucht unter Umgehung der Interaktionsphase unmittelbar von den persönlichen Ideen zur Bewertung und ggfs. Umsetzung in Projekten zu gelangen. Auf Grundlage des Wissensreifungsmodells wurde daher das SharePoint-basierte IPI Innovation Center erstellt, welches diese Lücke füllt und als Grundlage für die Ideenbewertung eine Diskussion im Expertenkreis unterstützt. Das Wissensreifungsmodell war dafür ausschlaggebend diese Lücke zu identifizieren und hat auch bei der Anforderungsanalyse wertvolle Hilfe geleistet.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt hat sich das Modell in der betrieblichen Praxis gut bewährt, da es einfach genug ist, um es schnell zu erläutern. Es zeigt sich darüber hinaus flexibel genug, um in unterschiedlichen Szenarien Handlungsempfehlungen zu generieren. Insb. aus dem Wunsch, die Wissensreife im Unternehmen von Anfang bis Ende zu unterstützen, lassen sich oft zahlreiche Verbesserungsvorschläge ableiten. Auf Grundlage des Wissensreifungsmodells wurde ein detaillierter Fragenkatalog von IPI erarbeitet. Dieser war hilfreich dabei, die oft unscharfen Anforderungen im Bereich Wissensmanagement allgemein und bei der Einführung von Microsoft SharePoint im Speziellen besser zu verstehen und zu strukturieren, sowie Schwerpunkte für die technische Unterstützung zu identifizieren. Auch für die Anforderungsanalyse für das IPI Innovationcenter war das Wissensreifungsmodell eine wertvolle Hilfe und hat sogar den Anstoß für die konkrete Ausgestaltung als "Ideendiskussionsplattform" gegeben.

Forschungsbedarf besteht aus Sicht des Autors insb. bei den Phasenübergängen. Hier sollten Beispiele gesammelt werden, wie in Unternehmen z.B. Projektwissen, das im Projektteam in großer Detailtiefe vorliegt, an alle betroffenen Mitarbeiter kommuniziert werden kann. Die Herausforderung dabei besteht darin das Wissen auf die wesentlichen Aspekte zu reduzieren und didaktisch aufzubereiten, so dass es von einer Vielzahl an Mitarbeitern und gleichzeitig Laien in dem entsprechenden Spezialthema verstanden und in der täglichen Arbeit angewendet werden kann. Auch beim Übergang von Interaktion zu In-form-ation bestehen ungelöste Probleme. So ist es z.B. gängige Praxis aus Wikis, Blogs und Diskussionen PDF-Dokumente zu erzeugen, die leichter aufbewahrt und archiviert werden können. Es muss aber für die Formalisierung noch zusätzlich eine inhaltliche Transformation erfolgen, analog der didaktischen Aufbereitung für die Instruktion Phase. Dafür sind dem Autor noch keine Ansätze bekannt.

6 Literaturverzeichnis

- [At08] Attwell, G.; Bimrose, J.; Brown, A.; Anne-Barnes, S (2008): Maturing learning: Mash up Personal Learning Environments. In: Fridolin Wild, Marco Kalz, Matthias Palmér (Hrsg.): Proceedings of the First International Workshop on Mashup Personal Learning Environments (MUPPLE08) Maastricht. Vol. 388, 2008
- [Dr02] Dreyfus, H. (2002): A Phenomenology of Skill Acquisition as the Basis for a Merleau-Pontian Non-Representationalist Cognitive Science. International Conference "Foundations and the ontological quest. Prospects for the new millenium". Rom, 2002.
- [Dr00] Drumm, H. J. (2000): Personalwirtschaft, 4. Auflage, Springer, Berlin.
- [Ka10] Kaschig, A.; Maier, R.; Sandow, A.; Lazoi, M.; Barnes, S-A.; Bimrose, J.; Bradley, C.; Brown, A.; Kunzmann, C.; Mazarakis, A.; Schmidt, A.: Knowledge Maturing Activities and Practices Fostering Organisational Learning: Results of an Empirical Study. In: 5th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2010, Barcelona, Spain, September 28 - October 1, 2010. Proceedings, Lecture Notes in Computer Science vol. 6383, Springer, 2010, S. 151-166
- [No94] Nonaka, I. (1994): A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. In: Organization Science, 5(1), S. 14-37.
- [MS07] Maier, R.; Schmidt, A.: Characterizing Knowledge Maturing: A Conceptual Process Model for Integrating E-Learning and Knowledge Management. In (Gronau, N. (Hrsg.): 4th Conference Professional Knowledge Management - Experiences and Visions (WM '07), Potsdam, 2007, GITO, S. 325-334.
- [Ma09a] Maier, R.; Hädrich, T.; Peinl, R. (2009): Enterprise Knowledge Infrastructures. Berlin - Heidelberg - New York, Springer, 2. Auflage
- [Ma09b] Maier, R.: MATURE: Gestaltung von Individuation, Interaktion und In-form-ation in Prozessen der Wissensreifung. 13. Konferenz der SAS-Anwender in Forschung und Entwicklung (KSFE 2009), Halle (Saale), 04.03.2009 - 06.03.2009
- [Ma10] Maier, R. (2010): MATURE: Continuous Social Learning in Knowledge Networks. In: Invited talk at the ELIG 2010 Annual Meeting: Innovation agenda: Bridging the Gap, September 13-14, 2010, University of Cambridge, Cambridge (UK), 2010
- [Ri09] Riss, U.; Witschel, H.-F.; Brun, R.; Thönssen, B. (2009): What is Organizational Knowledge Maturing and how can it be assessed? In: I-KNOW'09, 9th International Conference on Knowledge Management and Knowledge Technologies, Graz, 2009.
- [Sc05] Schmidt, A.: Knowledge Maturing and the Continuity of Context as a Unifying Concept for Knowledge Management and E-Learning. In: 5th International Conference on Knowledge Management (I-KNOW '05). Graz, 2005.
- [Sc10] Schmidt, A. (2010): Motivation, Affective Aspects, and Knowledge Maturing. In: 1st International Workshop on Motivational and Affective Aspects of Technology Enhanced Learning, 2010

PROWM2011

Prozessorientiertes Wissensmanagement 2011

ProWM 2011 – Prozessorientiertes Wissensmanagement

Norbert Gronau, Julian Bahrs

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government

Universität Potsdam

August-Bebel-Straße 89

14482 Potsdam

ngronau@wi.uni-potsdam.de

jbahrs@wi.uni-potsdam.de

1 Introduction / Einleitung

Prozessorientiertes Wissensmanagement und wissensorientiertes Prozessmanagement verfolgen das Ziel, Prozesse unter Nutzung von Wissensressourcen zu verbessern. Zahlreiche Ansätze zielen auf die Offenlegung von Wissensaktivitäten sowie des genutzten Wissens entlang der Geschäftsprozessaufgaben. Bei der Analyse der Prozesse werden auch die Entwicklung von (neuem) Wissen und Innovationen offengelegt und Wissenslandkarten und Kompetenzprofilen der Wissensträger erstellt.

Für die Erfassung und Beschreibung von Ist- und Sollsituation wurden verschiedene Modellierungssprachen und Analysemethoden entwickelt. Es besteht jedoch Entwicklungsbedarf bei den Methoden zur Analyse sowie zur Gestaltung wissensintensiver Geschäftsprozesse. Oft wird einseitig auf die Wissensperspektive fokussiert. Es fehlt an Analysemethoden, die die betriebliche Wertschöpfung, ebenso wie Rahmenbedingungen der Prozesse, wie organisatorische Regelungen und die gelebte Kultur, integrieren.

Darüber hinaus besteht kein einheitliches Verständnis über den idealen wissensintensiven Geschäftsprozess. Die Frage, mit welchem Aufwand Wissensbewahrung beispielsweise im Einzelfall sinnvoll ist, ist ungelöst. Es fehlt an systematischen Gestaltungsmethoden, die die Wertschöpfungs- und die Wissensperspektive in Beziehung setzen.

Im Track „Gestaltung wissensintensiver Geschäftsprozesse“ werden Erkenntnissen aus der Anwendung Prozessorientierter Wissensmanagementansätze und neue Methoden und Ansätze vorgestellt.

2 Präsentierte Beiträge

Process driven Competence Management: A Case Study at Hilti Corporation

Sandra Hintringer, Martin Nemetz

In light of the focus on competence in Hilti's Champion 3C strategy (customer, competence and concentration) and their lived process organization the following paper proposes a modeling method for a process driven competence management (PCM) approach that combines a process and a person-centered view on competences. Processes provide the context in which competences are identified, managed, evaluated and further developed. In the person-centered view identified competences are further defined and associated to job profiles and periodically assessed based on Hilti's Situational Leadership® model. Assessment results are linked to training and coaching initiatives to ensure that competence targets are met adequately and in consequence lead to better process performance. The implemented PCM prototype on ADOxx® is based on the application scenario for the customer service center at Hilti.m

Nutzungs-Szenarien eines wissensbasierten Assistenzsystems zur Entscheidungsunterstützung in der Produktverbesserung

Madjid Fathi , Michael Abramovici , Alexander Holland , Andreas Lindner , Susanne Dienst

Während des Produktlebenszyklus einer Produktionsmaschine werden Feedbackdaten aus der Produktnutzungsphase für die Produktentwicklung der nächsten Generation durch wissensbasierte Analyse und Rückführung an ein Produkt Lebenszyklus Management (PLM) System genutzt. Bei bisherigen PLM-Systemen werden die Informationen aus der Produktentwicklung gesammelt und analysiert, die Informationen aus der Produktnutzungsphase werden nur rudimentär im PLM-System verwaltet. Daher wird als Erweiterung ein Assistenzsystem zur Verwaltung der Informationen implementiert. Die in diesem Beitrag vorgestellten Nutzungs-Szenarien beschreiben die umzusetzenden Funktionalitäten des Assistenzsystems. Die für eine Auswertung notwendigen Feedbackdaten (z.B. Condition Monitoring Daten) werden von mehreren Produktinstanzen erfasst und innerhalb des Assistenzsystems bereitgestellt. Dem Produktentwickler stehen die wissensbasierten Funktionen des Assistenzsystems wie Aggregation oder Simulation durch What-If-Analyse zur Verfügung. Aus den gesammelten Produktnutzungsinformationen lassen sich so durch die Verwendung graphischer Modelle generell (gültige) Produktverbesserungen und -Potentiale ableiten, die für eine ganze Produktgeneration Gültigkeit haben, wodurch der Entwickler bei den Entscheidungen innerhalb der Verbesserung unterstützt wird.

Risiko und Nutzen von Wissensschnittstellen - Ein Gestaltungsansatz

Gergana Vladova, Julian Bahrs

Im Beitrag wird ein Ansatz zur Modellierung und Planung von Wissens- und Informationstransfer im Unternehmen vorgestellt. Kern ist ein toolgestütztes Bewertungssystem, mit dem der Nutzen durch den Transfer gegen das Missbrauchsrisiko abgewogen werden kann. Bewertet werden Akteure und Inhalte nach verschiedenen Kriterien. Unternehmen können so die Transferstellen ermitteln und planen, in dem sie analysieren, welches Wissen schützenswert ist, welche Wissensbedarfe existieren, welche Wissenstransfers auf Basis der Kosten-Nutzen-Abwägung etabliert werden sollten und welche Risiken hinsichtlich der internen und externen Wissensverteilung bestehen.

The Handling of External Knowledge in Innovation Processes: Knowledge Management and the Open Innovation Paradigm

Gergana Vladova, Elisabeth Müller, Andreas Braun and Silvia Adelhelm

Due to different factors, SMEs' innovation processes nowadays are increasingly dependent on external sources. In this paper we discuss the open innovation paradigm and evaluate the characteristics of knowledge transfer in such open innovation processes. We start by analysing concrete innovation processes in three partnering organisations. Based on the results of the analysis, a target concept was developed in close cooperation with the investigated companies. The concept displays all phases of the innovation process with focus on the openness of this process to the external environment, taking into account the challenges and risks as well as requirements of the resource allocation in SMEs. The link between the innovation process flow, the knowledge flow and the tool support is essential for the success of the concept.

Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement - Forschungsbedarf aus Sicht des Change Management

Martin Alexander Ogaza, Peter Heisig

Seit der Jahrtausendwende sind verschiedene Methoden für das prozessorientierte Wissensmanagement entwickelt worden. Diese orientieren sich an Geschäftsprozessen in denen Wissen wertschöpfend eingesetzt wird, um bedarfsorientierte Wissensmanagement-Lösungen zu gestalten. Fokus der Ansätze ist die Analyse des Umgangs mit Wissen im Geschäftsprozess. In dieser Arbeit werden bestehende Konzepte zur Gestaltung und Implementierung von Wissensmanagement-Lösungen näher untersucht und im Hinblick auf die wissenschaftliche Diskussion zum Change Management eingeordnet. Abschließend wird der Forschungsbedarf aufgezeigt und zentrale Forschungsfragen abgeleitet.

3 Workshop Organisatoren

Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau und Julian Bahrs

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government
August-Bebel-Straß 89
14482 Potsdam
Deutschland
ngronau@wi.uni-potsdam.de
jbahrs@wi.uni-potsdam.de

4 Programmkomitee

- Prof. Dr. Norbert Gronau, Universität Potsdam
- Dr. Peter Heisig, Leeds University Business School
- Prof. Dr. Knut Hinkelmann, Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel
- Prof. Dr.-Ing. Kai Mertins, Fraunhofer-Institut IPK, Berlin
- Dr. Ulrich Remus, University of Canterbury, New Zealand
- Dr. Markus Strohmaier, Technische Universität Graz
- Rainer Telesko, Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel
- Dr. Robert Woitsch, BOC Asset Management GmbH, Wien

Process driven Competence Management: A Case Study at Hilti Corporation

Sandra Hintringer¹, Martin Nemetz²

¹Faculty of Computer Science
Department of Knowledge and Business Engineering
University of Vienna
1210 Vienna, Austria
sandra.hintringer@univie.ac.at

²Hilti Befestigungstechnik AG
Gruenaustrasse 1a
9470 Buchs SG, Switzerland
martin.nemetz@hilti.com

Abstract: In light of the focus on competence in Hilti's Champion 3C strategy (customer, competence and concentration)¹ and their lived process organization the following paper proposes a modeling method for a process driven competence management (PCM) approach that combines a process and a person-centered view on competences. Processes provide the context in which competences are identified, managed, evaluated and further developed. In the person-centered view identified competences are further defined and associated to job profiles and periodically assessed based on Hilti's Situational Leadership® model. Assessment results are linked to training and coaching initiatives to ensure that competence targets are met adequately and in consequence lead to better process performance. The implemented PCM prototype on ADOxx® is based on the application scenario for the customer service center at Hilti.

Keywords: *Process driven competence management, competence modeling method, business process management, meta modeling, ADOxx®*

1 Introduction – Competence management

Competence management (CM) is strongly anchored in Hilti's Champion 3C strategy (customer, competence and concentration) and is regarded as vital to compete in the highly dynamic international market. Competences are in general recognized as extremely important for the achievement of company goals [BH05] and can be considered as a key component of business excellence, therefore contributing to excellent business execution.

¹ All relevant terms including Hilti and its business strategy are protected by copyright.

Most definitions of competence highlight the importance of the specific context of the competence [CC05], [HR06]. As a process oriented company with well defined end-to-end processes and responsibilities, Hilti’s business processes provide this context. It is the business processes, for which currently required competencies are managed and future competencies are identified. Therefore we curtail and adapt the definition of [BH05] and define competence *as a way to put in practice the knowledge inside a process*.

CM is embedded in a field of similar disciplines. Hence, it cannot be regarded as solely definable concept, but needs to be carefully integrated with other domains of an organization (figure 1). In our approach process management and process performance management provide the context in which competences need to be managed. Human resource management (HRM) and knowledge management (KM) are closely connected to CM in a sense that CM identifies HRM and KM needs. HRM and KM on the other hand provide artifacts to improve competencies. Intellectual capital management, managing structural, human and relational capital [Ne09] can be seen as the embracing method.

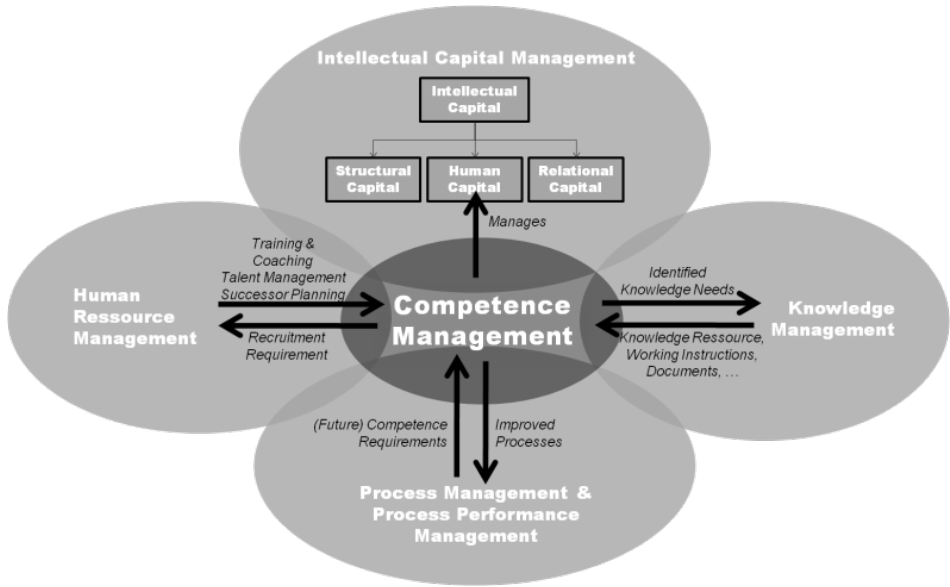


Figure 1. Competence management (CM) in the context of other management disciplines

Many proposed CM approaches support personal competence management in an HRM view by providing methods, e.g. for competence gap analysis on job profiles [Co07] or talent management [Ba99]. CM concepts that link to processes management [Va10] [BH05] are rare and don’t provide specific modeling methods. However, modeling methods do exist for process based KM (e.g. [GF06], [He06], [WK05]) that also cover parts of CM. Most of those approaches however are too detailed for the practical applicability required by the case study and therefore led to the conceptualization of the PCM modeling method and its prototypical implementation.

The concept presented in this paper has been elaborated in a cooperation project between the University of Vienna and Hilti Corporation and encourages a process driven competence management (PCM) that is described in the following section. The case study environment at Hilti and the application scenario *order tool via customer service center* are described in section 3. Section 4 shows a prototypical implementation of the PCM modeling method on the ADOxx^{®2} platform.

2 Process driven competence management method – Conceptual view

The process driven competence management (PCM) approach provides a modeling method that has been conceptualized according to the concepts of meta modeling and the M³ framework [KK02]. The M³ framework defines modeling methods as consisting of a modeling language, a process model and mechanisms & algorithms. The language and process model are described in the following, mechanisms & algorithms are subject to further research.

2.1 PCM modeling language

The PCM modeling language is related to the IEEE Draft Standard for Learning Technology [IE07] that defines a data model for reusable competence definitions (RCD) and shows how they integrate with competence data. An approach in developing a meta model for modeling competence gaps aligned with the IEEE definition has been presented e.g. by [Co10]. The PCM modeling method refines previous work by initiating the context of the IEEE model with *process*. Evidence is presented through defined *process indicators* and competences are expressed in terms of *proficiency level* as dimension (figure 2).

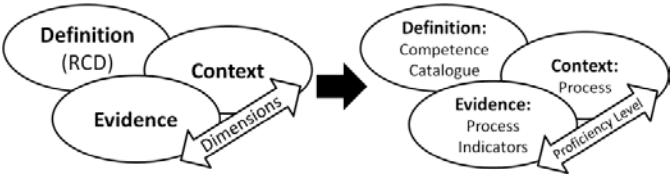


Figure 2. PCM instantiation of the IEEE Standard for Learning Technology

Additionally to these concepts the PCM meta model (figure 3) is extended by the elements *role*, *person* and *actions*. *Role* refers to required competences (to-be), *person* to possessed competences (as-is). *Actions* are introduced to improve competences. Actions can be *training/coaching* (mid- to long-term) or *on the job support* (short-term). Individual training and coaching roadmaps are based on the associated training actions for competences and the assessed competences of a person. Short-term actions (on the job support) are triggered according to predefined thresholds of process indicators.

² ADOxx[®] is a registered trademark by the BOC AG and can be used free of charge for developing modeling methods under the Open Models Initiative (www.openmodels.com).

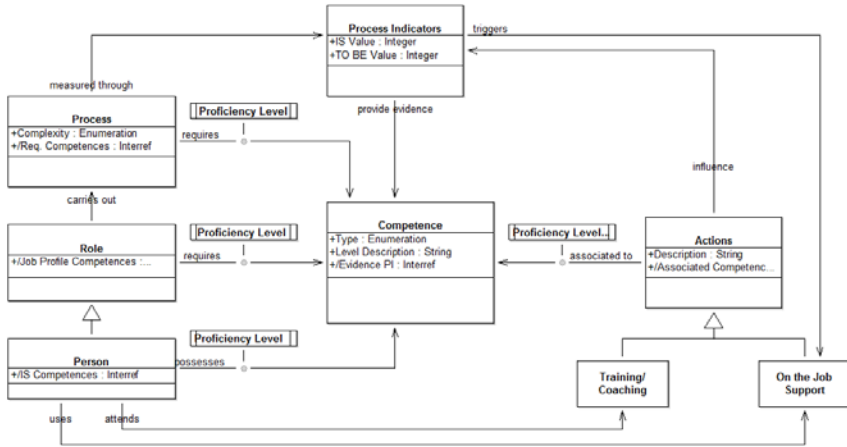


Figure 3. Meta model of the PCM approach: An overview

2.2 PCM process model

To define a process model for the PCM approach we streamlined the proposed competence processes of [BH05] and [HM05] resulting in a PCM process that can be divided in a process centered and a people centered view (figure 4). The overall CM is influenced by the general business strategy and business environment that both trigger changes in business processes and therefore changed competences. These changed competence requirements are managed in the person centered competence view. Finally, the CM process ends with an evaluation of the competence on the business processes.



Figure 4. The PCM process model

In the first step *competence identification*, required competences are identified based on business process models. Competences derived out of the business process have to be possessed by the employees carrying out a certain process and therefore job competence profiles have to be set up in the *competence definition* step to ensure that the staff fulfills the competence requirements for carrying out the processes. Through a *competence assessment* the actual competences of the current employees are assessed periodically, based on associated process indicators. *Competence analysis & action* focuses on analyzing the competence gaps and setting up actions to improve the individual and organizational competences. *Competence evaluation* is based on process performance that is seen as direct or indirect result out of the actions set in the competence analysis step.

3 The case study environment – A Hilti case

3.1 Hilti as production and direct marketing organization and the 3C strategy

The Hilti Corporation has been founded in 1941 in Schaan (Liechtenstein) and is the worldwide market leader in the area of fastening technologies with a revenue of 3.6 billion Swiss Francs in 2009. Hilti has got subsidiaries in more than 120 countries by applying its direct distribution model. The Hilti system solutions, services, and products are produced in eight Hilti plants whereas the vertical range of manufacture is high: Starting from basic research via product development up to manufacturing and distributing the products directly to the customer. Thereby, the daily number of customer orders is reaching 50'000 including more than 150'000 order lines. Typically a customer order is delivered within 24 hours of order reception to the respective customers. The Hilti sales force realizes more than 200'000 customer contacts per day, whereas the customer database comprises 12 million customer records.

Hilti's business strategy is named Champion 3C strategy, whereas the three C's are stemming from the main focus of the strategy: (1) *Customer*: Hilti aims to be the best partner for its customers, whereas the customers' needs determine Hilti's activities. (2) *Concentration*: Hilti is concentrating on products and markets, in which a leading position can be reached and maintained. (3) *Competence*: Hilti is known for its ground-breaking innovations, holistic quality, direct customer relationships and effective marketing.

3.2 The importance of competence management at Hilti

The importance of CM for the Hilti Corporation can be easily derived from the aforementioned business strategy. As based on the focus of selling and distributing Hilti products it is essential to have direct customer contact to be able to demonstrate and/or explain the offered system solutions, individual services and products directly to the customer. Hereby, the need for an efficient knowledge and competence transfer from the sales force towards the potential customer is of high importance.

Specifically, as based on the partly complex nature of the corresponding knowledge a high level of competence of the Hilti sales force is essential. Finally, a highly efficient and economically sustainable direct distribution strategy can only be maintained by highly competent employees. Therefore Hilti puts special focus on competence management and initiated a half-year project to design an approach for competence management and measurement. First results are described in this paper.

3.3 The application scenario – Order tool via customer service center

As application for the PCM method the process *order tool via customer service center* was selected due to its role as one of the key customer processes that has just been reengineered and rolled out into Hilti's country organizations. The business process consists of the following aggregated process steps: *preparing and accepting a call, consulting the customer, processing the order, ending the call and post processing* and has amongst others the following process indicators e.g. *number of entered orders received by phone, quality of order entry and incomplete sales orders*. Each activity of the process is linked to the responsible role. Literally, in this case the only internal role in the process is the *inside sales specialist*. Furthermore, the complexity of all activities within the business process has been rated on a three level scale (low, medium, high).

Step 1: Competence identification. Required competencies have been identified within the business process and associated to a certain proficiency level. The categorization of the competences follows a Hilti internal so-called *read thread guide* encompassing functional expertise, team work, self development and others. The respective ratings match to the development levels of the Situational Leadership Model® II³ from level D1 to D4 (low to high competence). For each defined competence, training and coaching actions are associated and process performance indicators linked as evidence for the competence assessment. Key competences (D4) identified in the use case business process have been e.g. *SAP order processing, available sector/product knowledge, telephone/questioning skills, active listening and positive language skills*.

Step 2: Competence definition. Based on the identified competences within the aforementioned business process, job profiles have to be streamlined for outlining the competence requirements. Therefore, roles are linked with the required competencies with a certain proficiency level.

Step 3: Competence assessment. At Hilti, annual discussions between team leaders and team members are institutionalized. Those discussions also include the competence assessment, where the team leader rates the as-is competences based on associated evidence and personal observations. In the use case a team member with the role *inside sales specialist* should have e.g. the *SAP order processing* competence on level D4.

³ Situational Leadership® is a registered trademark of Leadership Studies, Inc. It was created by Paul Hersey.

Step 4: Competence analysis & actions. In this step, actions to improve competences are planned. Based on the information before-hand, competences have clearly associated training and coaching actions, e.g. a *training on SAP order processing*. A competence performance report shows the current competence status of team members as well as actions to improve the respective competence.

Step 5: Competence evaluation. From the perspective of the business process and associated competence related process indicators the business process performance is evaluated in regards to excellent competence. The business process itself is continuously monitored to detect changed business needs and therefore changed competence requirements, triggering another cycle of the PCM process.

4 Implementation of the application scenario – The PCM prototype

Based on the above described use case the PCM approach has been prototypically implemented on the ADOxx[®] meta modeling platform. Other work done for developing modeling languages on this platform are e.g. provided by [BS10], [Sc10], [Li02], [Fi05]. PCM is based on the ADONIS[®] BPMS method [KK01] for business process management. It comprises the following model types: *competence catalogue model*, *company map model*, *business process model*, *job profile model* and the *working environment model* (figure 5). As outcome a *competence performance report* of team members is automatically generated by the system, providing an overview of competence gaps and easy access to training materials and actions to improve the competences.

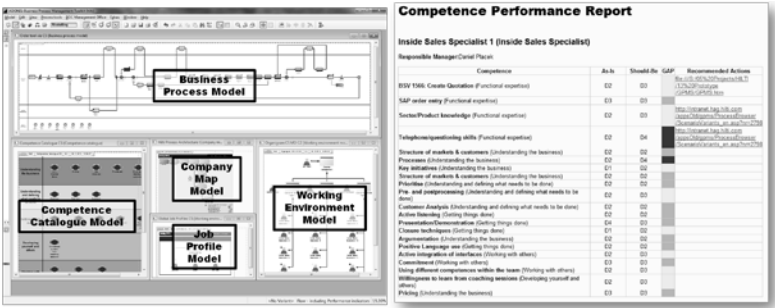


Figure 5. The PCM prototype: Model visualization and competence performance report

5 Conclusion and further research

Establishing CM as an integrative management approach has been identified as vital for further thriving towards business excellence. The PCM concept delivers a working approach in the form of a combination of a process and person centered view on CM in five steps. Further research will be done in refining the concept, especially in elaborating how to manage competence related measurements in the context of the PCM approach.

References

- [Ba99] Baladi, P.: Knowledge and Competence Management: Ericsson Business Consulting. In: Business Strategy Review, Volume 10, Nr. 4, p.20-28, 1999.
- [BH05] Berio, G.; Harzallah, M.: Knowledge Management for Competence Management. In: Proceedings of I-KNOW '05, Graz, p. 154-162, 2005.
- [BS10] Bork, D.; Sinz, E. J.: Design of a SOM Business Process Modeling Tool based on the ADOxx meta-modeling Platform. In: Proceedings of the Fourth International Workshop on Graph-Based Tools, Electronic Communications of the EASST, 2010.
- [CC05] Cheetham, G.; Chivers G.E.: Professions, Competence and Informal Learning, Edward Elgar Publishing, 2005.
- [Co07] De Coi, J. L.; Herder E.; Koesling A.; Lofi C.; Olmedilla D.; Papapetrou O.; Siberski W.: A model for competence gap analysis, In: Proceedings of WEBIST, 2007.
- [Co10] Corallo, A.; Lazoi M.; Margherita A.; Scalvenzi M.: Optimizing competence management processes: a case study in the aerospace industry. In: Business Process Management Journal, Vol. 16, Nr. 2, p. 297-314, 2010.
- [Fi05] Fill, H.-G.: UML Statechart Diagrams on the ADONIS Metamodeling Platform. In: Electronic Notes in Theoretical Computer Science (ENTCS) (127), p. 27–36, 2005.
- [GF06] Gronau, N.; Fröming, J.: KMDL® Eine semiformale Beschreibungssprache zur Modellierung von Wissenskonsversionen. In: Wirtschaftsinformatik, Vol 48, p. 349-360, 2006.
- [He06] Heisig, P.: The GPO-WM® Method for the Integration of Knowledge Management into Business Processes. In: Proceedings of I-Know '06, Graz, Austria, 2006.
- [HR06] HR-XML: Competencies (Measurable Characteristics) Recommendation, 2006 Available: <http://ns.hr-xml.org> [Accessed: 13-October-2010].
- [IE07] IEEE Learning Technologies Standards Committee: Draft Standard for Learning Technology – Data Model for Reusable Competency Definitions, IEEE 1484.20.1/Draft 5, IEEE, New York, 2007. Available: <http://www.ieeeltsc.org> [Accessed: 27-Juli-2010].
- [KK01] Kühn, H.; Karagiannis, D.: Modellierung und Simulation von Geschäftsprozessen, In: wisu, Nr. 8-9, p. 1161-1170, 2001. (In German).
- [KK02] Karagiannis, D.; Kühn K.: Metamodeling Platforms. In: Proceedings of the Third International Conference EC-Web 2002, Berlin, Heidelberg: Springer, p.182, 2002.
- [Li02] Lichka, C.; Kühn, H.; Karagiannis, D.: ADOscore® - IT gestützte Balanced Scorecard. In: wisu - das wirtschaftsstudium (7), p. 915–918, 2002.
- [Ne09] Nemetz, M.: Intellectual Capital Management and Reporting –Achieving Comparability and Expressiveness by Applying the Meta-Modeling Approach, Suedwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften, 2009.
- [Sc10] Schwab, M.; Karagiannis, D.; Bergmayr, A.: i* on ADOxx®: A Case Study. In: Proceedings of the 4th International i* Workshop, 2010.
- [Va10] Vaz, M. A.; Brandao, S. N.; Silva, W. N., Souza, J. M.: A Competence Management Model of a Energy Company. In: IADIS International Conference e-Society, Porto, Portugal, 2010.
- [WK05] Woitsch, R., Karagiannis, D.: Process oriented knowledge management: a service based approach. In: Journal of Universal Computer Science 11, Nr. 4, p. 565–588, 2005.

Nutzungs-Szenarien eines wissensbasierten Assistenzsystems zur Entscheidungsunterstützung in der Produktverbesserung

Madjid Fathi¹, Michael Abramovici², Alexander Holland¹, Andreas Lindner², Susanne Dienst¹

¹Universität Siegen
Institut für Wissensbasierte Systeme und Wissensmanagement
57068 Siegen
{fathi, alex, dienst}@informatik.uni-siegen.de

²Ruhr-Universität Bochum
Fakultät für Maschinenbau Maschinenbauinformatik
44801 Bochum
{michael.abramovici, andreas.lindner}@itm.rub.de

Abstract: Während des Produktlebenszyklus einer Produktionsmaschine werden Feedbackdaten aus der Produktnutzungsphase für die Produktentwicklung der nächsten Generation durch wissensbasierte Analyse und Rückführung an ein Produkt Lebenszyklus Management (PLM) System genutzt. Bei bisherigen PLM-Systemen werden die Informationen aus der Produktentwicklung gesammelt und analysiert, die Informationen aus der Produktnutzungsphase werden nur rudimentär im PLM-System verwaltet. Daher wird als Erweiterung ein Assistenzsystem zur Verwaltung der Informationen implementiert. Die in diesem Beitrag vorgestellten Nutzungs-Szenarien beschreiben die umzusetzenden Funktionalitäten des Assistenzsystems. Die für eine Auswertung notwendigen Feedbackdaten (z.B. Condition Monitoring Daten) werden von mehreren Produktinstanzen erfasst und innerhalb des Assistenzsystems bereitgestellt. Dem Produktentwickler stehen die wissensbasierten Funktionen des Assistenzsystems wie Aggregation oder Simulation durch What-If-Analyse zur Verfügung. Aus den gesammelten Produktnutzungsinformationen lassen sich so durch die Verwendung graphischer Modelle generell (gültige) Produktverbesserungen und -Potentiale ableiten, die für eine ganze Produktgeneration Gültigkeit haben, wodurch der Entwickler bei den Entscheidungen innerhalb der Verbesserung unterstützt wird.

1 Einleitung

Im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) geförderten Kooperationsprojekts, ist es das Ziel Feedbackdaten aus der Produktnutzungsphase in die Produktverbesserung der nächsten Produktgeneration zu integrieren [Ab08]. Mit Hilfe eines wissensbasierten Assistenzsystems werden dem Produktentwickler Feedbackdaten (wie Sensordaten) zur Entscheidungsunterstützung zur Verfügung gestellt, um den Produktverbesserungsprozess [Eh07] der nächsten Produktgeneration zur Steigerung der Verfügbarkeit der Produktgeneration $n+1$ zu unterstützen.

Die Informationssammlung für den Entscheidungsprozess zur Produktverbesserung findet in der Produktnutzungsphase von Maschinen (wie Rotationsspindel, Heizung) statt. Dort werden objektive Produktnutzungsinformationen (PNI) erfasst, wobei es sich um Condition Monitoring (CM)- Daten (z.B. Sensordaten), Umgebungsdaten oder Wartungsereignisse handelt, d. h. Daten ohne subjektive Bewertung durch z.B. den Kunden [Sc07]. Innerhalb des Projekts liegt der Fokus auf der Verbesserung von Produkten bzw. Komponenten davon, denn bei der Verbesserung werden im Gegensatz zur Neuentwicklung keine neuen Hauptfunktionsprinzipien entwickelt, sondern vorhandene Prinzipien, von denen PNI vorliegen, verbessert.

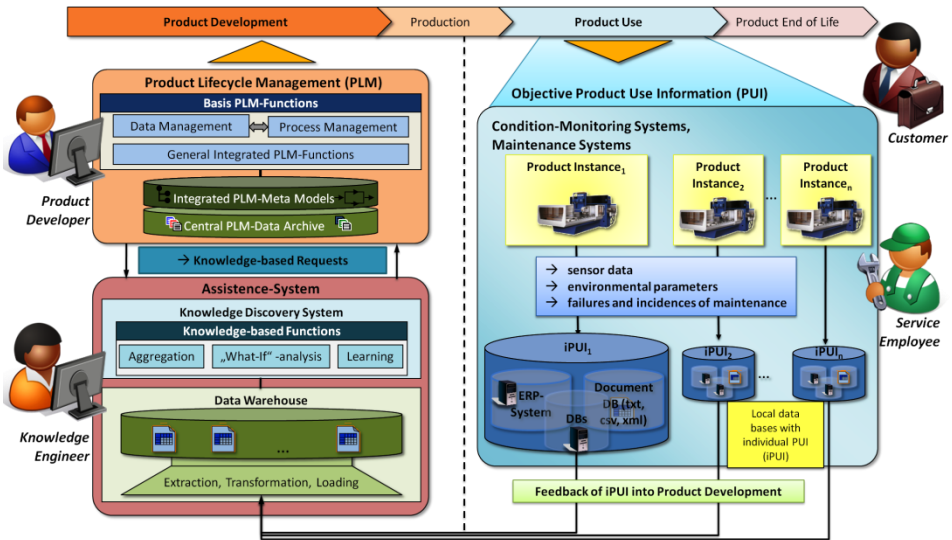


Abbildung 1: Assistenzsystem zur Unterstützung bei der kollaborativen Produktverbesserung

Die PNI bilden die Basis des wissensbasierten Assistenzsystems, das durch eine systemspezifische Schnittstelle an ein PLM-System gekoppelt ist. PLM beschreibt einen integrierten Ansatz bestehend aus einem konsistenten Satz an Methoden, Modellen und IT-Werkzeugen zum Management produktbezogener Engineering-Daten, -Prozesse und -Anwendungen entlang des gesamten Produktlebenszyklus [Sc05]. Dieser Zyklus kann abgebildet sein innerhalb eines Industrieunternehmens oder in Unternehmensverbünden (bestehend aus Zulieferern, Partner und Kunden) [Sc05], welcher als PLM-System in einem Unternehmen umgesetzt wird. Aus der gefilterten und verdichteten Datenbasis (wie beispielsweise die PNI einer Maschine, in der die Ausreißer bereits herausgefiltert wurden) wird zur Analyse und Visualisierung ein graphisches Modell, (z.B. ein Bayes'sches Netz [RN09]) mit Hilfe eines Lernalgorithmus als Repräsentation generiert [Di10]. Diese graphischen Modelle, die eine Verbindung aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Graphentheorie sind [WJ08], können mit den Funktionen der Knowledge-Discovery Komponente, wie z.B. Aggregation (Zusammenführung mehrerer graphischer Modelle) analysiert werden.

Dadurch kann der Produktentwickler Produktverbesserungen und –Potentiale von mehreren Maschinen eines Typs ableiten. Anhand der Wahrscheinlichkeitsverteilung des graphischen Modells lässt sich z.B. ablesen, dass die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls einer Heizung steigt, je niedriger der Öldruck ist.

Bei der Produktverbesserung besteht die Möglichkeit der Kollaboration mit den Entscheidungsträgern, die unterschiedliche Präferenzen haben, auf Herstellerseite, wie Produktentwickler und Wissensingenieur (WI) und den Kunden. Für den Kunden steht hierbei die Erfüllung seiner Anforderungen im Vordergrund, wohingegen der Hersteller für die Umsetzung der Anforderungen verantwortlich ist. Die Funktionen des Engineering Collaboration (z.B. Videokonferenz) werden im Funktionsumfang eines PLM-Systems abgedeckt und durch virtuelle Techniken unterstützt [ES09]. Dabei lässt sich grundsätzlich zwischen zwei Rollenbeschreibungen unterscheiden: dem Anwender und dem WI. Die Anwender sind diejenigen, die die übertragenen Informationen (z.B. wissensbasiertes Modell) die das Assistenzsystem bereitstellt, verwenden, um zu einer Lösung bei der Suche nach Produktverbesserungen zu gelangen. Die Anwender sind Produktentwickler, Kunden (die direkt über das Internet verbunden sind) und Support-Partner (Dienstleister, Servicemitarbeiter und Outsourcing-Partner). Ein WI dient als Experte für die Auswertung und Bereitstellung von Methoden zur Wissensrepräsentation [FH94], Akquise, Modellierung, etc.. Der WI ist für den gesamten Wissensaustausch-/Transfer- Prozess der PNI zuständig. Er übernimmt hierbei auch die Aufgabe als Moderator und Verbindungsstelle zwischen Kunden und Herstellern, z.B. in Bezug auf die Durchführung von Analysen zur Wissensableitung. Die Aufgaben sind unter anderem die Auswahl geeigneter Lernverfahren sowie Knowledge Discovery Tools zur Generierung eines Modells und ggf. der Aggregation mehrerer Modelle durch Fusionstechniken. Im Folgenden werden die drei Nutzungs-Szenarien (Use Cases) des wissensbasierten Assistenzsystems erläutert und in die Phasen der Produktverbesserung, in denen sie zur Entscheidungsunterstützung eingesetzt werden, eingeordnet. Diese Use Cases beschreiben die Funktionalitäten des Assistenzsystems und sind damit die Grundlage des sich zurzeit in der Umsetzung befindlichen Prototyps.

2 Die Produktverbesserung als Variante der Produktneuentwicklung

Die Produktentwicklung ist seit Mitte der 80er Jahre Gegenstand der Forschung. Eine erste Normierung fand in der VDI 2221 statt, die sich dem Entwickeln technischer Produkte widmete [Ve93], [Pa07]. Es folgten zahlreiche Ausarbeitungen, die die VDI 2221 weiter konkretisierten und unterschiedliche Ansatzpunkte für eine Produktentwicklung suchten (vgl. [Pa07], [Eh07]). Ein Ansatz stellt das V-Modell dar, das ursprünglich aus der Informationstechnik stammt, sich aber mittlerweile in vielen Bereichen etabliert hat. So baut zum Beispiel die VDI-Richtlinie 2206 zum Entwickeln mechatronischer Systeme auf dem V-Modell auf [Ve04]. Die große Stärke des V-Modells ist, dass dem Systementwurf die Systemintegration (vgl. Abbildung 2) gegenübergestellt wird, so dass zur Fehlervermeidung eine direkte Eigenschaftsabsicherung erfolgen kann.

Unabhängig von der Entwicklungsmethodik werden nach dem Anstoßen einer Produktneuentwicklung die folgenden vier Phasen einschließlich der im Folgenden aufgeführten Teilaufgaben durchlaufen (vgl. [Ve93], [Pa07], [Eh07]):

1. Analysieren: Planen der Aufgabe, Definition der Ziele, Formulierung der Anforderungen
2. Konzipieren: Ermittlung von Funktionen, Suche von Lösungsprinzipien, Erarbeitung des Konzepts
3. Entwerfen: Bestimmen der Funktionsträger, Grobgestaltung aller Module (Grobentwurf), Endgestaltung der Module (Feinentwurf)
4. Ausarbeiten: Erarbeiten der Dokumentationen für Konstruktion, Fertigung und Nutzung

Als abgeschlossen gilt eine Entwicklung, sobald alle Anforderungen erfüllt sind, wofür der Produktentwicklungsprozess mitunter mehrfach durchlaufen werden muss. Das Ergebnis ist nach der letzten Iteration ein zur Fertigung freigegebenes Produkt. Bei einer Produktverbesserung wird eine Produktgeneration n in eine Produktgeneration $n+1$ überführt, indem die Hauptfunktionen des Produktes beibehalten werden (z.B. bei einer Radialkreiselpumpe die Beförderung eines Mediums). Teilfunktionen (z.B. Abdichtung des Gehäuses) können abgeändert werden, jedoch muss hierbei die Funktionssicherheit gesteigert werden (z.B. Einbau resistenterer Dichtungen) [De03]. Für eine Verbesserungskonstruktion verringert sich somit der Konstruktionsaufwand im Vergleich zur Produktneuentwicklung dadurch, dass

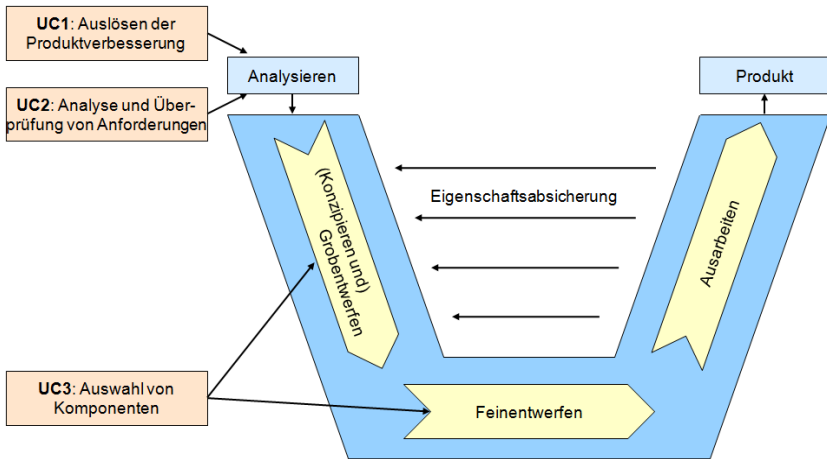
- a. die Anforderungen aus der vorhergehenden Produktgeneration bereits bekannt sind, jedoch an die veränderten Rahmenbedingungen (z.B. geänderte Kundenwünsche, neue Normen und Richtlinien) angepasst werden müssen und
- b. die Phase Konzipieren (vgl. Abbildung 2) teilweise oder ganz entfallen kann, da Funktionen und Lösungsprinzipien bereits bekannt sind und nicht neu erarbeitet werden müssen (z.B. durch die Wahl einer Radialkreiselpumpe zur Beförderung eines Mediums) [Eh07].

3 Beschreibung der Use-Cases zur Entscheidungsunterstützung in der Produktverbesserung

Informationen aus der Produktnutzung (z.B. CM-Daten, Wartungsereignisse) können eine Produktverbesserung effizient durch eine Fehlerursachenanalyse unterstützen [Ab08]. Für die Anwendung eines Assistenzsystems in der Produktverbesserung wurden für das Projekt WiRPro in Zusammenarbeit mit mehreren Industrieunternehmen die folgenden Nutzungsszenarien erstellt:

1. **UC1** - Validierung der Anforderungen der Produktgeneration n , während der Nutzung der Generation n . Nicht erfüllte Anforderungen (z.B. tatsächliche Zuverlässigkeit unter einem geforderten Grenzwert) führen zu einem Verbesserungsprozess.

2. **UC2** - Bereitstellen von Informationen über die Produktgeneration n , zur quantitativen Erfassung nicht erfüllter (z.B. Zuverlässigkeit $\leq 95\%$) und neu aufzunehmender Anforderungen (z.B. Verbot umweltschädlicher Stoffe und Materialien) und mangelhaft arbeitender Komponenten (z.B. übermäßiger Verschleiß von Dichtungen) für die Produktgeneration $n+1$.
3. **UC3** - Unterstützen des Produktentwicklers bei der Auswahl einzelner Komponenten (z.B. Dichtungen) für die Produktgeneration $n+1$ (vgl. Abbildung 2), indem die Anforderungen an das Assistenzsystem gesendet werden und das basierend auf den PNI der Vergangenheit geeignete Komponenten vorschlägt. Hierbei ist eine Unterscheidung der Komponenten nach Hersteller und Betriebsbedingungen vorgesehen.



UC: Use-Case

Abbildung 2: Einordnung der Use-Cases in den Produktverbesserungsprozess

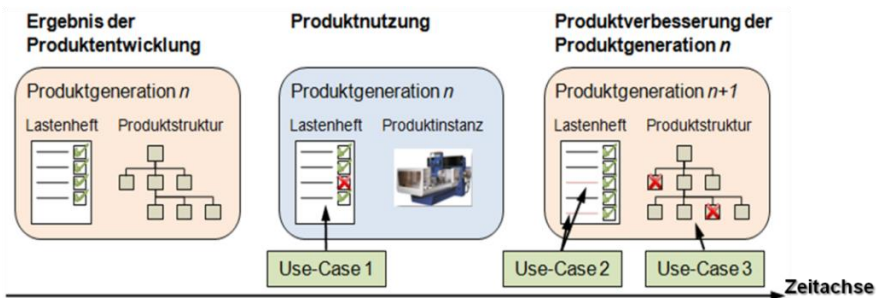


Abbildung 3: Aufgaben der Use-Cases

Use-Case 1: Auslösen der Produktverbesserung

Eine Produktverbesserung wird erforderlich, falls ein Produkt die gestellten Anforderungen nicht oder nicht mehr erfüllt (vgl. Abbildung 3). Die Gründe hierfür liegen darin, dass sich die Anforderungen von Kunden stetig weiterentwickeln oder z.B. durch neue Normen und Gesetze sich Anforderungen ändern bzw. neu hinzukommen [Eh07]. Beschrieben sind hiermit zwei Gruppen von Auslösern, solche die subjektiv (z.B. vom Kunden: „Ich brauche eine höhere Kapazität“) anstoßen und die, die auf objektiven Daten beruhen (z.B. Betriebstemperatur liegt oberhalb des geforderten Grenzwerts).

Objektive Auslöser sind die für diesen Use-Case relevanten Ausgangsdaten. Sie liegen für die Produktgeneration n in Form von Anforderungen in einem Lastenheft vor, das während der Produktnutzung bereits für die Produktgeneration $n+1$ geändert oder erweitert werden kann. Die Anforderungen müssen quantifizierbar (z.B. Zuverlässigkeit > 95%) und prüfbar (z.B. Schnittstelle ist vorhanden oder nicht) sein [VE01]. Die quantifizierbaren Anforderungen können partiell direkt gemessen (z.B. Fördermenge) oder als Kombination mehrerer PNI (z.B. Wirkungsgrad) bestimmt werden.

Dies erfolgt durch die Anwendung des wissensbasierten Assistenzsystems seitens des Herstellers, in dem Zeiträume, PNI und Auswertemöglichkeiten zur Bestimmung relevanter Kennzahlen (z.B. Zuverlässigkeit, Wirkungsgrad) gewählt werden können. Die Abfragen sind vordefiniert, um eine schnelle und einfache Abfrage zu gewährleisten. Hier setzt der PE das Assistenzsystem zur Entscheidungsunterstützung ein, ob ein ausgewähltes Produkt bei erfüllen der Anforderungen direkt produziert wird oder im Falle der Nichterfüllung ist eine Produktverbesserung durchzuführen. In diesem Use-Case ist eine qualitative Auswertung ausreichend. In der folgenden Abbildung 4 sind die Prozesse des Use Cases in der Phase Analysieren dargestellt.

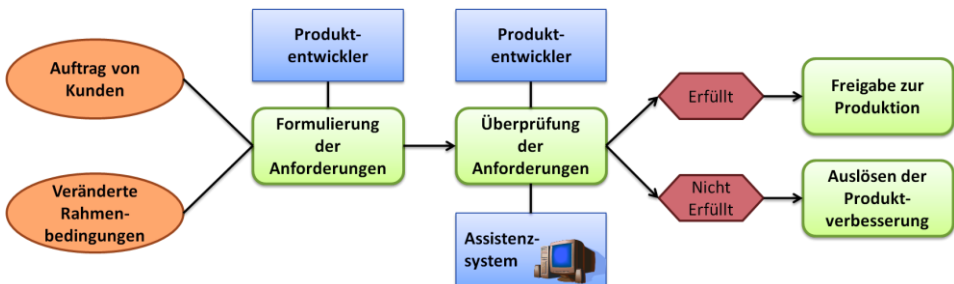


Abbildung 4: Prozesse zum Auslösen der Verbesserung innerhalb der Phase Analysieren

Use-Case 2: Analyse und Überprüfung von Anforderungen

Das Assistenzsystem unterstützt innerhalb der Produktverbesserung die Phase „Analysieren“. Es werden vorhandene Anforderungen quantitativ auf ihre Erfüllung hin überprüft (vgl. Abbildung 3), um Handlungsbedarfe zu erkennen. Nicht erfüllte Anforderungen werden geändert oder auch neue aufgenommen. In der Analysephase ist das neue Lastenheft für die Produktgeneration $n+1$ zu erstellen (vgl. Kap. 2). Dadurch, dass die Hauptfunktionen von der Produktgeneration n zur Produktgeneration $n+1$ im Rahmen einer Produktverbesserung nicht geändert werden dürfen, kann das Lastenheft der Produktgeneration n zunächst übernommen werden. Es ist jedoch zu beachten, dass sich Anforderungen mittlerweile geändert haben können oder neue Anforderungen aufzunehmen sind (z.B. „Steigerung der Fördermenge um 2%“). Die neuen und geänderten Anforderungen werden durch die Anpassung der Teilfunktionen, indem z.B. ein anderes Material verwendet wird, umgesetzt.

Für die Erstellung des neuen Lastenheftes $n+1$ führt der Produktentwickler eine quantitative Bewertung der Anforderungen des bestehenden Lastenheftes n durch. Der Produktentwickler als Anwender, des im Rahmen des Projektes entwickelten Assistenzsystems, wird dadurch unterstützt, dass er Produktgenerationen und -Instanzen (PI), PNI und einen Auswertezeitraum zur Auswertung auswählen kann. Anschließend werden daraus durch unterschiedliche Knowledge Discovery Funktionen (z.B. What-If-Analysen in Bayes'sches Netz) zusätzliche Informationen zur Verbesserung bereitgestellt. Das ermöglicht dem Produktentwickler z.B. Kennzahlen zu ermitteln, die nicht unmittelbar gemessen werden können (z.B. den Wirkungsgrad) oder Regeln durch What-If-Analysen abzuleiten (z.B. IF (Umgebungstemperatur < 10°C AND Dichte des Mediums < 1 KG/m³) THEN (Wirkungsgrad > 95%)).

Zur nicht intuitiven Regelableitung hat der Produktentwickler die Möglichkeit in Kollaboration mit dem Wissensingenieur wissensbasierte Verfahren anzuwenden. Durch die Auswahl der PNI in Bezug auf Produktgenerationen und -Instanzen wird der Umfang der Daten beschränkt, aus denen das wissensbasierte Modell gelernt wird. Dadurch wird die Visualisierung übersichtlicher und der Produktentwickler kann Erfahrungswissen über einzelne Produktinstanzen einfließen lassen. Eine Auswahl eines Zeitraums (z.B. die PNI der letzten 3 Monate) für die Auswertung ist nötig, da während der frühen Betriebsphase (Anlaufphase) die Ausfälle erfahrungsgemäß höher sind (aufgrund häufigerer Wartungsintervalle innerhalb der Anlaufphase) als während des späteren Betriebs [Sc09].

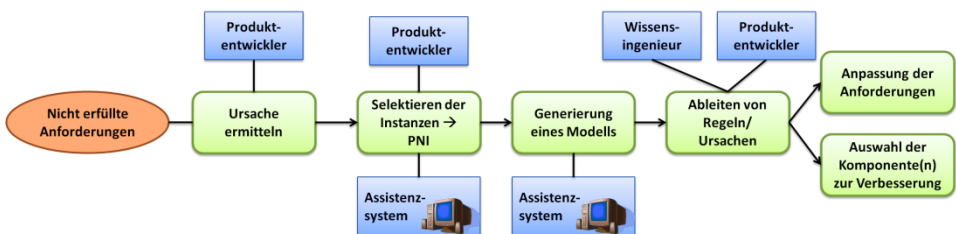


Abbildung 5: Prozesse zur Auswahl der Komponenten zur Verbesserung

Die PNI werden über Sensoren erfasst, die oft nur eine Komponente überwachen (z.B. Schwingungsmessung an einem Lager). Durch die Auswertung der PNI in BN kann der Produktentwickler direkt auf Ausfällereignisse an bekannten Komponenten schließen. Er erhält in diesem Use-Case also nicht nur Informationen zu den Anforderungen, die geändert werden müssen, sondern kann auch direkt die Komponenten identifizieren, die für die Erfüllung der neuen Anforderungen geändert werden müssen [LF06].

Use-Case 3: Auswahl von Komponenten

Während der Entwurfsphase wird dem Produktentwickler die Möglichkeit gegeben Komponenten (insbesondere Zukaufteile und Variantenteile) aus einer hierarchischen Struktur vorhandener Komponenten auszuwählen (vgl. Abbildung 3). Die Komponenten werden dafür klassifiziert (z.B. wird die Komponente „Radialkreiselpumpe“ der Kategorie „Pumpen“ zugeordnet), die nach Funktionsweise und Bauart in verschiedene Unterkategorien unterteilt wird (z.B. Radialkreiselpumpe mit Anschluss nach DIN oder kundenspezifischer Anschluss). Die Klassifikation und Auswahl von bestimmten Komponenten wird innerhalb des Assistenzsystems durch einen dialogorientierten Zugriff (Reporting) [Ga09] realisiert. Die Anzahl der Hierarchieebenen ist dabei von den Komponenten abhängig. Auf der untersten Hierarchieebene sind die einzelnen Instanzen der ausgewählten Komponente nebst den aufgenommenen Betriebsdaten (z.B. die Betriebstemperatur, der Haltedruckhöhe) aufgeführt.

Alternativ dazu wird dem Produktentwickler über eine Eingabemaske die Möglichkeit gegeben, unabhängig von Funktionsprinzip und Bauart, anhand vorgegebener Werte (z.B. bekannter Umgebungstemperatur) aus allen Instanzen (durch Verknüpfung der PNI zu den Instanzen) eine auszuwählen, die die ermittelten Anforderungen erfüllt.

4 Fazit und Ausblick

In diesem Paper sind die Nutzungs-Szenarien eines wissensbasierten Assistenzsystems in der Produktverbesserung erläutert worden. Der Fokus liegt auf der Verbesserungskonstruktion, die sich als Variante der Neukonstruktion darstellen lässt. Die drei vorgestellten Nutzungs-Szenarien zeigen, in welchen Phasen der Produktverbesserung, der Produktentwickler das Assistenzsystem anwenden kann. Durch die Bereitstellung von objektiven Informationen aus der Produktnutzung wird der Produktentwickler bei der Einleitung der Verbesserung, der Überprüfung der Anforderungen und bei der Auswahl von Komponenten unterstützt. Zudem wird der Anbieter unabhängiger von den Daten Dritter und kann für Produkte, aus einem bestehenden Produktkatalog die Lösung identifizieren, die die Anforderungen des Kunden erfüllen. Durch die Anwendung des Assistenzsystems ergeben sich unterschiedliche Alternativen für den Produktentwickler, die es notwendig machen, ein Entscheidungsmodell für die Unterstützung aufzustellen. Daher muss aufgrund der Zusammenarbeit von Anwendern aus unterschiedlichen Fachgebieten (Maschinenbau, Informatik, etc.), die oft räumlich getrennt arbeiten, die Möglichkeit zur Kollaboration innerhalb des Systems gegeben werden [Eh07].

Momentan befindet sich der Prototyp des Assistenzsystems in der Umsetzung und wird an ein PLM-System durch eine systemspezifische Schnittstelle gekoppelt. Zur Umsetzung des Prototyps wurde exemplarisch die Produktgruppe „Pumpen“ ausgewählt, da diese nicht nur die gestellten Anforderungen erfüllen, sondern darüber hinaus sowohl als „Produkt“ (Maschine), als auch als „Komponente“ (Bauteil einer Maschine) ausgewertet werden kann. Innerhalb des Projektes beschränkt sich die Umsetzung zurzeit auf die drei beschriebenen Use Cases, eine spätere Erweiterung ist aber möglich, wie der Anwendung des Systems bei Rückrufaktionen aus Sicherheitsgründen, zur Auswertung der Informationen aus den Vorgängerversionen der Maschine. Grundsätzlich ist die Umsetzung auch mit anderen Maschinen(-komponenten) (z.B. Fließbändern, Motoren) möglich, solange diese die Anforderungen wie hohe Stückzahl, kontinuierliche Verbesserung, Erfassung von objektiven Sensordaten erfüllen.

Das Problem der Datenbeschaffung wird in den noch folgenden Arbeitspaketen angegangen. Hierin werden die Use-Cases weiter detailliert und Dienstleistungen sowie Geschäftsmodelle erarbeitet, die es dem Anbieter erleichtern an PNI zu gelangen und die derzeit herrschenden Problematiken (z.B. Gewährleistungsverlust) zu lösen.

5 Danksagung

Die Arbeit wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Projektes „Erweiterung der Produkt Lifecycle Managements durch wissensbasierte Rückführung von Produktnutzungsinformationen in die Produktentwicklung“ (WiRPro) unterstützt.

Literaturverzeichnis

- [Ab08] Abramovici, M.; Fathi, M.; Holland, A.; Neubach, M.: Integration von Feedbackdaten aus der Produktnutzungsphase im Rahmen des PLM-Konzepts. In (MKWI 2008): Proceedings zur Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, München, 2008.
- [De03] Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 31051 – Grundlagen der Instandhaltung. Beuth Verlag, Berlin, 2003.
- [Di10] Dienst, S.; Ansari-Ch., F.; Holland, A.; Fathi, M.: Necessity of Using Dynamic Bayesian Networks for Feedback Analysis into Product Development. In (SMC 2010): IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, Istanbul, 2010.
- [Eh07] Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung – Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. Hanser Verlag, München Wien, 2007.
- [ES09] Eigner, M.; Stelzer, R.: Product Lifecycle Management - Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.
- [FH94] Fathi-Torbaghan, M.; Höffmann, A.: Fuzzy Logik und Blackboard-Modelle. Oldenbourg Verlag, München, 1994.
- [Ga09] Gabriel, R.; Gluchowski P.; Pastwa, A.: Data Warehouse & Data Mining. W3L-Verlag, Herdecke, Witten, 2009.
- [LF06] Lund, T.; Faulkner, E.; Robinson, M.: Condition Monitoring Using Bayesian Networks. In: Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) Annuals Meeting, Pittsburgh, 2006.

- [Pa07] Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre – Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2007.
- [RN09] Russell, S. J.; Norvig P.: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, USA, 3rd edition, 2009.
- [Sc05] Scheer, A.-M., Boczanski, M., Muth, M., Schmitz, W.-G., Segelbacher, U.: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management. Springer-Verlag, Berlin, 2005.
- [Sc07] Schulte, S.: Integration von Kundenfeedback in die Produktentwicklung zur Optimierung der Kundenzufriedenheit. Dissertation, Shaker Verlag, Aachen, 2007.
- [Sc09] Schweiger, S.: Lebenszykluskosten optimieren. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2009.
- [Ve93] Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 2221 – Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Beuth Verlag, Berlin, 1993.
- [Ve01] Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 2519 - Vorgehensweise bei der Erstellung von Lasten-/Pflichtenheften. Beuth Verlag, Berlin, 2001.
- [Ve04] Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Richtlinie 2206 – Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. Beuth Verlag, Berlin, 2004.
- [WJ08] Wainwright, M. J.; Jordan, M.: Graphical Models, Exponential Families, and Variational Inference. Now Publishers, 2008.

Risiko und Nutzen von Wissensschnittstellen. Ein Gestaltungsansatz

Julian Bahrs, Gergana Vladova

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government

Universität Potsdam

August-Bebel-Str. 89

14482 Potsdam

julian.bahrs@wi.uni-potsdam.de

gergana.vladova@wi.uni-potsdam.de

Abstract: Im Beitrag wird ein Ansatz zur Modellierung und Planung von Wissens- und Informationstransfer im Unternehmen vorgestellt. Kern ist ein toolgestütztes Bewertungssystem, mit dem der Nutzen durch den Transfer gegen das Missbrauchsrisiko abgewogen werden kann. Bewertet werden Akteure und Inhalte nach verschiedenen Kriterien. Unternehmen können so die Transferstellen ermitteln und planen, in dem sie analysieren, welches Wissen schützenswert ist, welche Wissensbedarfe existieren, welche Wissenstransfers auf Basis der Kosten-Nutzen-Abwägung etabliert werden sollten und welche Risiken hinsichtlich der internen und externen Wissensverteilung bestehen.

1 Herausforderungen im Wissensmanagement

Das betriebliche Wissensmanagement begegnet zwei operativen Herausforderungen: Die *Konzeption* und die *Umsetzung* von Prozessen, Rollen und Systemen, die eine bessere Nutzung der intellektuellen Ressourcen des Unternehmens ermöglichen.

Sowohl bei der Konzeption als auch bei Umsetzung von Wissensmanagementlösungen ist zu berücksichtigen, dass in jedem Unternehmen eine bereits existierende Wissens- und Informationslandschaft existiert. Es ist bereits in der Analysephase erforderlich, bestehende Strukturen mit den positiven und negativen Eigenschaften aufzudecken und neu zu gestalten. Noch anspruchsvoller ist die Umsetzung, da dort in der Praxis neue bzw. veränderte Konzepte auf alte Strukturen treffen. Ein Erfolgsfaktor ist die Anbindung an die existierenden Prozesse. Auch die Unterschiede zwischen Wissen und Informationen müssen berücksichtigt werden. Informationen sind leicht explizierbar, können gespeichert und vervielfältigt und problemlos weitergegeben werden. Wissen dagegen ist immer personengebunden und kann nicht ohne Verluste übertragen werden [vgl. Gr09]. Der Transfer von Wissen und Information findet folglich auf unterschiedliche Weise statt und erfordert unterschiedliche Maßnahmen.

Die Methoden des prozessorientierten Wissensmanagements bieten ein geeignetes Analyse- und Konzeptionsinstrumentarium, um existierende Geschäftsprozesse auf Schwächen (und Stärken) beim Umgang mit Wissen und Information zu analysiert und neue Lösungen und Vorgaben zu konzipieren. Generell streben Unternehmen mit der Wissensweitergabe einen Nutzen an. Dieser entsteht z.B. wenn Informationen (und Wissen) reibungslos ausgetauscht werden, da diese für den Ablauf der Unternehmensprozesse förderlich sind, oder aber zum Schaffen einer gemeinsamen Struktur, Kultur und Organisation beitragen. Wenn allerdings zu viele Informationen übertragen werden, kann das den Prozessablauf durch unnötige Verzögerung beeinträchtigen (vgl. „Information Overload“). Risiken der Wissens- und Informationsteilung bestehen ebenso, da zum Beispiel der Wettbewerbsvorteil aus Wissens- und Informationsvorsprung verloren geht. Folglich kann zwischen gewollten und ungewollten Informations- und Wissensweitergaben unterschieden werden. Zusätzlich finden unbewusste (unreflektierte oder unerkannte) Informations- und Wissenstransfers statt, die ebenso für die Analyse von Bedeutung sind.

In diesem Beitrag wird daher ein Verfahren zur Analyse und Konzeption von Wissenstransfermaßnahmen vorgestellt, das explizit Nutzen und Risiken der Wissensweitergabe einbezieht. Die Herausforderung ist, auf Basis der aktuell stattfindenden Wissens- und Informationstransfers, sowohl für den bewussten als auch unbewussten Weitergaben gewollte und ungewollte zu bestimmen, um fehlende hinzuzufügen und störende zu entfernen, mit dem Ziel, proaktiv die Verteilung von Wissen und Informationen zu beeinflussen. Der Ansatz orientiert sich an den Methoden des geschäftsprozessorientierten Wissensmanagements und erweitert diese. Wie beim Geschäftsprozessmanagement werden Prozesse modelliert und analysiert. Für die Modellierung wird ein in der Praxis erprobter Modellierungsansatz für wissensintensive Geschäftsprozesse genutzt. Durch Hinzufügen eines Bewertungssystems können Chancen und Risiken des Wissens- und Informationstransfers bestimmt und bei der Konzeption gegeneinander abgewogen werden.

2 Methode zur Beschreibung und Bewertung von intra- und interorganisationalem Wissenstransfer

Die hier vorgestellte Methode wurde in enger Zusammenarbeit mit sieben KMU entwickelt und validiert. Im Mittelpunkt steht die genauere Spezifikation des Wissenstransfers an den Schnittstellen zwischen Unternehmensteilen (unternehmensintern) sowie innerhalb von Wertschöpfungsnetzwerken (unternehmensextern).

2.1 Theoretischer Rahmen und Forschungsmethoden

Im Fokus unserer Arbeit liegen die Wissens- und Informationstransferpraktiken in Unternehmen. Als solche sind sowohl bestehende gemeinsame Gewohnheiten und Regeln als auch individuelle Entscheidungen und Vorgehensweisen zu verstehen. Um diese zu analysieren und zu verbessern, haben wir Practice theory [Scha01] als theoretische Basis gewählt. Vor diesem theoretischen Hintergrund haben wir die Wissens- und Informationstransferpraktiken in den teilnehmenden Unternehmen unter Berücksichtigung von relevanten internen und externen Akteuren sowie Artefakten, wie Wissen, Information und technische Infrastruktur zuerst widergegeben, um diese anschließend zu analysieren und Sollpraktiken zu entwickeln.

Vor diesem theoretischen Hintergrund haben wir Action Research [HuLe80] und KMDL als Forschungsmethoden gewählt [Gr09; Po09], die als Grundlage für die Entwicklung der Methode zur Beschreibung und Bewertung von intra- und interorganisationalem Wissenstransfer dienen. Dadurch wurde einerseits der Zusammenarbeit zwischen Praxis und Forschung bei der Entwicklung Rechnung getragen (Action Research), andererseits wurde ein erprobtes Modellierungsverfahren als Grundlage für die Modellierung und Analyse benutzt. Im Gegensatz zu anderen Modellierungsverfahren kann die KMDL Personen sowie personenbezogenes Wissen darstellen. Die für den hier verfolgten Zweck Differenzierung von Information und Wissen wegen der unterschiedlichen Möglichkeiten der Nutzung, Bewahrung und Verteilung ist ebenfalls gewährleistet.

Weiterhin werden für die Beurteilung von Chancen und Risiken verschiedene Aspekte der Wissens- und Informationstransfers betrachtet, die als Grundlage für die Entwicklung der Bewertung der Schnittstellen dienen.

2.2 Chancen durch den Wissenstransfer

Die Chancen eines Wissenstransfers orientieren sich am erreichbaren Nutzen und am Aufwand. Der Nutzen entsteht primär an der Stelle der Wissensanwendung. Jedoch kann durch Feedback, bessere Zusammenarbeit oder bessere Leistungen auch derjenige profitieren, der Information und Wissen weitergibt. Der Nutzen kann sich in Prozessverbesserungen ausdrücken [vgl. Li05, S. 21], z.B. durch einen schnelleren Zugriff auf Informationen [vgl. PRR10, S. 146; vgl. Ja08, S. 28], durch Vermeiden von Doppelarbeiten [vgl. Fa07, S. 87], durch Erhöhung der Geschwindigkeit der Leistungserstellung und der Leistungsqualität [vgl. BMWI06, S. 3; PRR10, S. 146; He01, S. 47]. Der Aufwand für die Informations- und Wissensweitergabe entsteht sowohl beim Sender als auch beim Empfänger. Oft trägt der Sender den höheren Anteil des Aufwandes durch Tätigkeiten zur Dokumentation, Aufbereitung und Präsentation.

Aufwand und Nutzen werden zur Ermittlung der Chance benötigt. Durch folgende Kriterien kann die Chance durch einen Wissenstransfer bestimmt werden: *Nutzen der Information / des Wissens für den Empfänger in seiner Rolle im Unternehmen und bezogen auf die Unternehmensziele; Prozess-, Mitarbeiter- und Kundennutzen sowie Aufwand der Wissensweitergabe für Sender und Empfänger.*

2.3 Risiken durch den Wissenstransfer

Neben dem damit verbundenen Aufwand, der direkt dem Nutzen gegenübergestellt wird, existieren weitere Argumente gegen Wissensweitergaben. Hierbei handelt es sich z.B. um den Verlust von Wissensvorsprüngen sowohl im Wettbewerb der Mitarbeiter untereinander als auch im Austausch mit Externen. Der Schutz kann präventiv durch Geheimhaltung erfolgen und kann durch weitere Schutzmaßnahmen, die eine ungewollte Verbreitung einschränken, untermauert werden [Ba10; BGV10]. Ein Beispiel für ein Risiko beim Know-How Verlust ist die Produktpiraterie. Die Schäden durch Produktpiraterie liegen bei fünf bis zehn Prozent des Welthandelsvolumens [vgl. ICC-CCS08]. Neben Umsatzverlusten [vgl. FKMR06, S. 47 f.] kann auch das Image des Originalherstellers Schaden durch Plagiate nehmen [vgl. GB09, S. 22].

Folgende Kriterien sind Indikatoren zur Ermittlung möglicher Risiken durch einen Wissenstransfer: *Schutzwürdigkeit und Einmaligkeit der Information / des Wissens (Kritizität); Existierender Schutz vor ungewolltem Zugriff (Schutzmaßnahme) sowie Fähigkeiten und Chance zur Nachahmung durch einen Akteur (Vertrauenswürdigkeit) und dadurch Erfolgsaussicht durch Nachahmung für einen Akteur (z.B. einen potenziellen Produktpiraten)*

2.4 Chancen erschließen und Risiken vermeiden

Nach der Erhebung und Bewertung der Informations- und Wissensschnittstellen kann die Chance gegen das Risiko abgewogen werden. Schnittstellen mit geringem Nutzen oder zu hohem Risiko können tendenziell eliminiert werden und somit der Aufwand für ungewollte oder unnötige Weitergaben reduziert werden. Die Betrachtung der vorhandenen Wissensweitergaben (Ist-Situation) ist jedoch für eine bessere Gestaltung nicht ausreichend: Auch nicht stattfindende Weitergaben könnten erheblichen Nutzen stiften. Daher ist zu überprüfen, ob Informations- und Wissensangebote weitere Akteure erreichen sollten. Dies erfolgt durch Potenzialaussagen über die entsprechenden Inhalte durch die Empfänger. Für so gewonnene zusätzliche Informations- und Wissensschnittstellen kann erneut die Bewertung durchlaufen werden und parallel bereits Nutzen gegen Risiko abgewogen werden.

2.5 Entwicklung eines Grundmodells der Wissensaktivität

Im Mittelpunkt der Modellierung und Analyse steht der Wissens- und Informationstransfer. Die Erfassung des Informations- und Wissensangebotes erweist sich häufig eine Herausforderung, da die beteiligten Akteure hier oft selbst nicht auskunftsfähig sind. Durch die Orientierung an bereits stattfindenden Aufgaben und Wissensaktivitäten während der Erhebung wird jedoch eine Struktur zur Ordnung und Darstellung des jeweiligen Angebotes geschaffen. Da Informations- und Wissensaustauschbeziehungen im Unternehmen oft komplex sind, kennen einzelne Akteure nur Ausschnitte dieser Beziehungen. Die Erhebung muss daher bei mehreren Akteuren, im Idealfall bei allen beteiligten, stattfinden. Die unterschiedlichen Aussagen müssen zu einem Gesamtnetzwerk verdichtet werden. Die erforderliche Komplexitätsreduktion sowohl in der Erhebung als auch in der Erfassung (Modellierung) erfolgt durch Zerlegung des Netzwerkes in seine atomaren Bestandteile. Diese Bestandteile sind die einzelnen Aktivitäten zur Informations- und Wissensweitergabe von einem Akteur zu einem anderen. Hierbei wird der Ansatz von Nonaka und Takeuchi aufgegriffen. In diesem werden die Wissensentwicklung und -verteilung in Unternehmen als eine Folge von vier Basisaktivitäten: Sozialisation, Internalisierung, Externalisierung und Kombination, beschrieben [NT95].

Zusammengenommen setzen die einzelnen Aktivitäten Akteure, Information und Wissen in eine Beziehung. Entsprechend kann ein Grundmodell einer Wissensaktivität abgeleitet werden (vgl. Abbildung 1).

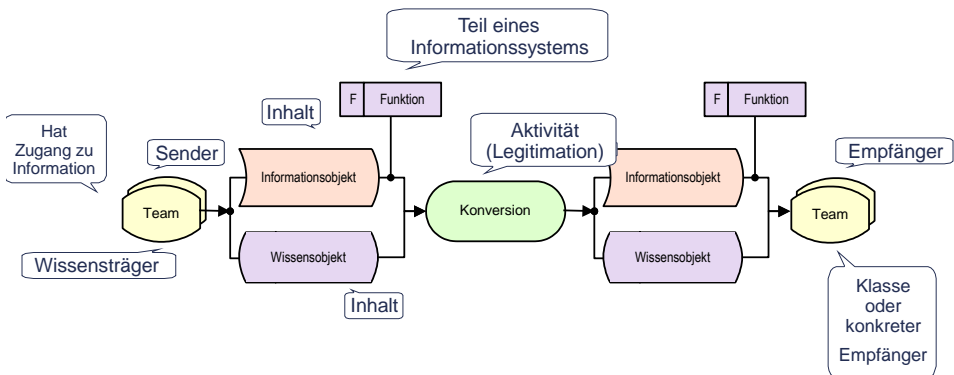


Abbildung 1: Grundmodell einer Aktivität im Wissensnetz

Als Notation wurde die Aktivitätssicht der Knowledge Modeling and Description Language (KMDL) gewählt [Gr09; Po09; GF06; Ni06]. Durch die Modellierung der einfachen Aktivitäten entsteht ein Repository von Informations- und Wissensobjekten sowie Akteuren. Durch ihre Verknüpfung mit Aktivitäten werden die Schnittstellen im Netzwerk sichtbar.

3 Vorgehen zur Anwendung

Für die konkrete Anwendung der Methode im Unternehmen wurde ein Vorgehensmodell entwickelt, welches in Abbildung 2 mit seinen relevanten Schritten dargestellt wird.

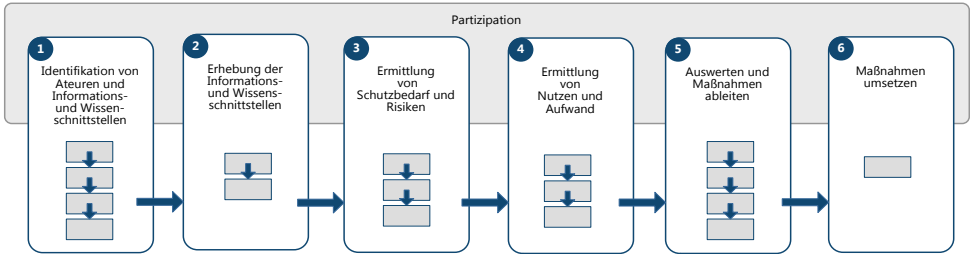


Abbildung 2: Vorgehensmodell zur Schnittstellengestaltung

Bei der Durchführung eines Projektes zur Schnittstellengestaltung werden zuerst mehrere Rollen vergeben: der Intellectual Property Manager sowie jeweils Leiter und Vertreter der Fachabteilungen. Hauptverantwortlich für das Projekt ist der Intellectual Property Manager, der sowohl als Wissensmanager als auch als Know-How Schützer agiert. Es ist jedoch für die Projektdurchführung denkbar, dass Rollen nicht nur von einer Person, sondern auch von Teams mit verschiedenen Aufgaben und Zielsetzungen wahrgenommen werden. Der Intellectual Property Manager ist als Projektkoordinator an allen Schritten im Vorgehensmodell beteiligt. Die operativ tätigen Vertreter aus den Fachabteilungen sind für die Projektdurchführung vor allem in der Erhebungs- und Bewertungsphase und die Leitungsebene bei der Bewertung und Umsetzung der Maßnahmen relevant. Im Folgenden werden die Aufgaben für die direkte Projektdurchführung kurz skizziert.

Im ersten Schritt erfolgen die Identifikation der Informations- und Wissensschnittstellen und der Aufbau des hierarchischen Akteurmodells. Es wird zwischen Team und Person unterschieden, so dass die Modellierung bis hinab auf die Ebene von Einzelpersonen erfolgen kann.

Im Schritt zwei werden die Schnittstellen erfasst und modelliert. Dieser Schritt sowie die nachfolgenden zwei werden in mehreren Sessions jeweils vom Intellectual Property Manager und mindestens einem Vertreter je Akteur mit jeweiligem Fach- und Situationskenntnis durchgeführt. Die einfache Modellierung sowie das entwickelte Modellierungswerkzeug (vgl. nächster Abschnitt) ermöglichen das direkte Erfassen in Modell im Gespräch. Dabei wird automatisch gleichzeitig ein Katalog von Informations- und Wissensobjekten angelegt, die im Repository verwaltet werden.

Schritt drei sieht die Bewertung der Schutzwürdigkeit (Kritizität) der erhobenen Informations- und Wissensobjekte, eine Einschätzung der Piraterieneigung der jeweiligen Akteure auf der Empfängerseite, die Beurteilung des Schutzes vor ungewollter Verbreitung/Zugänglichkeit vor.

In Schritt vier erfolgen die Bewertung des Aufwands und Nutzens und die Ermittlung weiterer, ggf. noch fehlender Informations- und Wissensweitergaben aus der Empfängerperspektive. Die Beurteilung der Sender bezüglich dieser zusätzlichen Wissensbedarfe ist je nach Nutzenperspektive von ihnen im Nachgang einzuholen.

Für alle Bewertungen eines konkreten Schnittstellenmodells wird ein einheitliches Konzept mit relativen Zustimmungswerten auf einer Likert-Skala mit einem strukturierten Fragebogen verwendet.

Anschließend erfolgen im Schritt fünf die Auswertungen und die Maßnahmenbestimmung. Diese werden vom Intellectual Property Manager gemeinsam mit der Leitungsebene der jeweiligen Akteure durchgeführt. Chance und Risiko werden in einem Portfolio gegenüberstellt und die eingetragenen Schnittstellen in vier Zonen aufgeteilt. Für jede Zone kann jeweils eine Normstrategie abgeleitet werden.

- Zone I: Risiko und Chance bei der Wissensteilung sind hoch. Die Führungsebene soll für jeden einzelnen Fall über die Wissensteilung entscheiden.
- Zone II: Die Chance bei der Wissensteilung ist hoch, das Risiko gering. Eine Wissensteilung sollte in jedem Fall stattfinden.
- Zone III: Chance und Risiko der Wissensteilung sind gering. Die Entscheidung sollte gemeinsam im Team unter Einbezug von Führungskräften stattfinden.
- Zone IV: Das Risiko ist hoch, der Nutzen der Weitergabe gering. Es wird eine sofortige Unterbrechung oder gezielte Reduktion der Wissensteilung empfohlen.

3.1 Selbstanalysetool

Zur Durchführung eines solchen Analyse- und Gestaltungsprojektes wurde ein Werkzeug entwickelt. Dieses ermöglicht das Anlegen und Editieren des Akteurmodells, der Schnittstellenmodelle sowie die Verwaltung von Informations- und Wissensobjekte im Repository. Darüber hinaus verfügt das Werkzeug über eine Interviewkomponente, die für die jeweiligen Bewertungssessions Bewertungsfragen dynamisch nach hinterlegten Regeln auswählt. Das Werkzeug verwaltet die Fragen, speichert die Antworten und hilft bei der Verfolgung des Interviewfortschritts. Schließlich ist auch eine Auswertung der gesammelten Daten im Werkzeug möglich. Dabei können aus einem Katalog Maßnahmen für neue oder geänderte Schnittstellen ausgewählt werden. Das Werkzeug erstellt für jeden Akteur dementsprechend eine ToDo-Liste für die Umsetzung der Maßnahmen.

3.2 Praxiseinsatz

Der Ansatz zur Verhinderung vom ungewollten Informations- und Wissensabfluss wurde im Rahmen von dreijähriger Action Research in enger Kooperation mit sechs deutschen Unternehmen unterschiedlicher Größe und Branche entwickelt und im praktischen Einsatz evaluiert. Weiterhin wurde der Ansatz inklusive Erweiterung zur Abwägung von Chancen und Risiken bei einem siebten Unternehmen exemplarisch getestet. In allen Unternehmen hat die Erhebung und Analyse der internen und externen Schnittstellen zu Maßnahmen zum geregelten Umgang mit Wissen- und Informationen geführt. Teilweise wurden Maßnahmen zur Einschränkung oder auch Unterbrechung bestimmter Weitergaben getroffen. Es wurden ebenso bestehende Schutzmaßnahmen für Informationen und Wissen erweitert oder neue eingesetzt. Bei der exemplarischen Untersuchung im siebten Unternehmen wurden fehlende gewollte Wissensweitergaben entdeckt und der Einsatz eines neuen Systems zur besseren Strukturierung der Informations- und Wissensflüsse ist zurzeit in Planung. Die Erhebung und die partizipative Einbindung der Mitarbeiter aus den Fachabteilungen haben zu einer Sensibilisierung für den Wert des Wissens und den Schutzbedarf geführt. Auch wurden die Bewertungsfragen weitgehend als selbsterklärend und das Verfahren für alle Beteiligte als handhabbar wahrgenommen. Das Verfahren wurde insgesamt positiv aufgenommen.

5 Ausblick

Der Einsatz der Methode hat Potenziale durch den hohen Grad der Partizipation von Mitarbeitern verschiedener Fachabteilungen ohne diese übermäßig zu belasten. Durch die Fokussierung auf die Wissens- und Informationsschnittstellen wird die Erhebung und Modellierung im Gegensatz zur klassischen Geschäftsprozessanalyse, wie sie sonst in Projekten des Prozessorientierten Wissensmanagements durchgeführt wird, schneller und einfacher. Das entwickelte Selbstanalyse-Werkzeug trägt zu dieser reduzierten Komplexität und verkürzten Durchführungszeit bei. Die Methode zeigt einen praktikablen Weg zur Erhebung und Konzeption von Wissenstransfers im Unternehmen und liefert über die Betrachtung von Nutzen und Risiken die notwendige Entscheidungsgrundlage. Sie beinhaltet darüber hinaus weitere Potenziale, die bisher noch nicht adressiert sind. So können zum Beispiel durch Analyse der existierenden, mit der Methode transparent gewordenen Schnittstellen und den jeweiligen Abläufen Optimierungspotentiale ermittelt werden. Hierbei kann z.B. durch die Berücksichtigung von Szenarien, mit dem Ziel ein Gesamtoptimum zu erreichen, analysiert werden.

Als Stärke und Schwäche der Methode zugleich sind die relativen Bewertungen anzusehen. Insbesondere bei der Risikobetrachtung sowie bei der Nutzenabschätzung sind konkrete Zahlen ohnehin mit hoher Unsicherheit belegt. Die relativen Werte lassen sich leichter ermitteln, sie erschweren jedoch die Abwägung der Nutzen und Risiken. Ein Beispiel dafür ist die Entscheidung, wie die positiven Aspekte eine Verbesserung der Mitarbeiterzufriedenheit gegen die negativen eines Piraterierisikos zu bewerten wären. In strittigen Fällen ist daher stets eine Einzelfallbetrachtung erforderlich. Die Methode liefert dann jedoch die notwendigen Informationen, um sowohl negative als auch positive Aspekte einer möglichen Schnittstelle zu betrachten. Zur Vergleichbarkeit der Werte trägt auch der Intellectual Property Manager bei.

Literatur

- [BGV10] Julian Bahrs, Norbert Gronau, Gergana Vladova: Mit Wissensflussmanagement Produktpiraterie unterbinden. In: ZFO, 6, 2010, S. 376-382.
- [BMW06] BMWi: e-f@cts - Innovationspolitik, Informationsgesellschaft, Telekommunikation. In: <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/e-facts/e-facts-nr-10-wissensmanagement,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>. (Abruf am: 01.03.2010).
- [Fa07] Sven Faber: Entwicklung eines integrativen Referenzmodells für das Wissensmanagement in Unternehmen. Frankfurt am Main u. a., 2007, S. 13-284.
- [Gr09] Norbert Gronau: Wissen prozessorientiert managen. Methoden und Werkzeuge für die Nutzung des Wettbewerbsfaktors Wissen in Unternehmen. Auflage. Oldenbourg (München), 2009.
- [GF06] Norbert Gronau, Jane Fröming: KMDL – Eine semiformale Beschreibungssprache zur Modellierung von Wissenskonversionen. In: Wirtschaftsinformatik: 48, 5, 2006, S. 349-360.
- [He01] Peter Heisig: Die ersten Schritte zum professionellen Wissensmanagement. In Conny H. Antoni, Tom Sommerlatte (Hrsg.): Report Wissensmanagement. Wie deutsche Firmen ihr Wissen profitabel machen. 4. Aufl., Düsseldorf, 2001, S. 47-48.
- [Hi10] Hirschvogel Automotive Group: Unternehmensvorstellung auf der Website. In: <http://www.hirschvogel.de/de/index.php>. (Abruf am: 13.03.2010).
- [HuLe80] Margareta Hult, Sven-Åke LENNUNG: Towards a Definition of Action Research: A Note and Bibliography. In: Journal of Management Studies, 17, 2, 1980, S. 241-250.
- [Ja08] Wpöfgang Jaspers: Wissensmanagement - ein Erfolgsfaktor für die Zukunft. In: Wolfgang Jaspers, Gerrit Fischer (Hrsg.): Wissensmanagement heute : strategische Konzepte und erfolgreiche Umsetzung. Oldenburg, 2008, S. 1-28.
- [Ka06] Alexander Kaiser: Wissensmanagement in Unternehmensnetzwerken. In: Wolfgang Jaspers, Gerrit Fischer (Hrsg.): Wissensmanagement heute : strategische Konzepte und erfolgreiche Umsetzung. Oldenburg, 2008, S. 201-211.
- [Li05] Frank Linde: Barrieren und Erfolgsfaktoren des Wissensmanagements - Ergebnisse einer Onlinebefragung. In Hans-Peter Fröschle (Hrsg.): Wissensmanagement. Heft 246, Heidelberg, 2005, S. 21-22.
- [Ne07] Christoph Wiard Neemann: Methodik zum Schutz gegen Produktimitationen. Auflage. Shaker (Aachen), 2007.
- [Ni06] Mark E. Nissen: Harnessing Knowledge Dynamics: Principled Organizational Knowing & Learning. Auflage. IRM Press (Hershey, PA (USA)), 2006.
- [NT95] Ikujiro Nonaka, Hirotaka Takeuchi: The Knowledge-Creating Company - How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Auflage. Oxford University Press (New York, USA), 1995.
- [PRW03] Arnold Picot, Ralf Reichwald, Rolf T. Wigand: Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management. Lehrbuch zur Unternehmensführung im Informationszeitalter. 5. Aufl., Wiesbaden, 2003, S. 2.
- [Po09] Barbara Pogorzelska: KMDL® v2.2 - Eine semiformale Beschreibungssprache zur Modellierung von Wissenskonversionen. [http://wi.uni-potsdam.de/hp.nsf/0/9827EC1E6A47318CC12572C800537C59/\\$FILE/Arbeitsbericht_KMDL%20v2.2.pdf](http://wi.uni-potsdam.de/hp.nsf/0/9827EC1E6A47318CC12572C800537C59/$FILE/Arbeitsbericht_KMDL%20v2.2.pdf) (Abruf am: 15.02.2010).
- [PRR10] Gilbert Probst, Steffen Raub, Kai Romhardt: Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 6. Aufl., Wiesbaden, 2010.
- [Scha01] Theodor R. Schatzki: Introduction: Practice Theory, In: Theodor R. Schatzki, Karin Knorr-Cetina and Elke von Savigny (Eds.). The Practice Turn in Contemporary Theory. London, Routledge, 2001.
- [Tr09] Volker Trommsdorff: Konsumentenverhalten. 7. Aufl., Stuttgart, 2009, S. 134.

The Handling of External Knowledge in Innovation Processes: Knowledge Management and the Open Innovation Paradigm

Gergana Vladova (1), Elisabeth Müller (2), Silvia Adelhelm (2), Andreas Braun (2)

(1) Chair of Business Information Systems and Electronic Government,

(2) Centre for Entrepreneurship and Innovation

University of Potsdam

August-Bebel-Str. 89

14482 Potsdam, Germany

gergana.vladova@wi.uni-potsdam.de

elisabeth.mueller@uni-potsdam.de

silvia.adelhelm@uni-potsdam.de

andreas.braun@uni-potsdam.de

Abstract: Due to different factors, SMEs' innovation processes nowadays are increasingly dependent on external sources. In this paper we discuss the open innovation paradigm and evaluate the characteristics of knowledge transfer in such open innovation processes. We start by analysing concrete innovation processes in three partnering organisations. Based on the results of the analysis, a target concept was developed in close cooperation with the investigated companies. The concept displays all phases of the innovation process with focus on the openness of this process to the external environment, taking into account the challenges and risks as well as requirements of the resource allocation in SMEs. The link between the innovation process flow, the knowledge flow and the tool support is essential for the success of the concept.

1 Introduction

At the end of the last century the closed innovation paradigm era came to an end due to various factors [GE06; GR99]. Chesbrough responded with the term "Open innovation", which represents an eclectic approach regarding the opening up of innovation processes. In this context, constructing successful relations with external actors turns out to be both a promising opportunity and a big challenge for companies, SMEs in particular [Ch03].

This paper evaluates the characteristics of knowledge transfer in open innovation processes and discusses the development of a target open innovation process and a supporting management and IT-Tool. The procedure of the paper is as follows: first, a brief description of the theoretical background and past research is represented. Second, the methodological approach is characterized. Third, the project findings are described and their implications are discussed. The paper concludes with a summary and a brief outlook.

2 Open innovation framework

Shorter product life cycles, globalization, new market players and escalating R&D costs have led to the erosion of the *closed innovation paradigm*, where companies focused on their internal resources to innovate. Nowadays, enterprises rely increasingly on an *open innovation approach* to get returns on their investments and conduct the individual phases of the innovation process more and more co-operatively [Ch06; GE06; GR99; Ti97]. Company boundaries in the open innovation paradigm can be viewed as permeable towards the external environment, which allows for an increased knowledge flow between the focal firm and outside partners [KZ92; Tu77]. In contrast to earlier models that did not perceive external partners as equivalent, open innovation distinctively differs by its cooperative character, which is central to motivate innovation [Ac08; CG06; Ch06; WG06]. Firms choose their strategic partners within the same or across different industries. Depending on the innovation project, they can be customers, suppliers, research institutes, or even competitors. Consistent management along the entire project supports the success rate of the open innovation process. However, when engaging in open innovation, knowledge leakage becomes a big threat and companies fear getting fleeced by their business partners [Ch09]. Due to this background, it is essential for companies to develop a well-balance innovation strategy representing both closed and open innovation approaches. Furthermore, a SME-specific innovation management tool which supports open innovation processes has not been developed yet. Hence, this paper describes the analysis of the innovation processes and the internal and external knowledge environment in three SME as a basis for the development of tailored open innovation IT and management tool.

3 Research design and methods

We collected data during a three year project in which two university partners and three pharmaceutical SME explored the opportunities to improve innovation management practices and to identify and apply suitable open innovation approaches.

Following the project aims, the exploratory character of the empirical investigation and the shared interest of researchers and practitioners, we used different research methods: action research, KMDL and online survey [Ad09]. Based on the specific results of these methods, we were able to analyze the existing innovation processes as well as to gain insight regarding the company's culture, communication structures, competencies and social behaviour.

We started our work using the method of action research to identify the relevant topics, e.g. knowledge and project management in the partnering companies. Action research assists practical problem solving and expands scientific knowledge at the same time by working collaboratively and using prompt data feedback in a cyclical process [HL80]. At the beginning of the project, the strengths, weaknesses, opportunities and threats were summarized in order to point out the core areas for a general research concept. Furthermore, in-depth interviews and workshops during the entire project supported the team work especially by the validation of preliminary results, the discussion about the next project steps and the identification and further research of new project topics, e.g. IP Management, competence management and collaboration.

Furthermore we used the Knowledge Modeling and Description Language (KMDL®) to model the knowledge intensive innovation process flows in order to analyse the current situation in the project partners' organisations. The KMDL is a method for modeling and analysing of knowledge activities in business processes which aims to overcome the deficiencies of traditional business process modelling techniques, taking into account the aspects of explicit and tacit knowledge. Its development, promoted by the University of Potsdam, Germany, has led to a well-proven process model and the corresponding mechanism for analysing process potentials [BH09, Po09, Gr09]. KMDL includes a procedural model, which consists of nine phases and facilitates two interrelating views: the process view and the activity view. The *process view* aims to describe the logical sequence of the innovation process from the perspective of the process steps in order to show which task should be completed before the next task begins and which alternatives exist. The *activity view* provides a more detailed description and analysis of the knowledge conversion in selected knowledge-intensive process tasks [BH09, Po09]. The models of both the process and the activity view and the results of the free potential analysis, which is also part of the KMDL, establish the basis for a target-actual-comparison and the development of managerial implications regarding an appropriate open innovation concept.

Since the focus of our research is the open innovation paradigm, special attention was paid to the interactions with external actors and the interface between the organisation and its environment. Our analysis focused on the current relationships structure and on the importance and the impact of the external sources in the innovation processes.

4 The handling of external knowledge - presentation and discussion of selected research results

During the first research steps – the qualitative research, we find out that to a certain degree all partnering companies involve external partners into their innovation processes. However, these interactions as well as the innovation process as a whole are rudimentarily structured and formalized, e.g. important steps are missing or their frequency is not clarified. Furthermore, the methods in use regarding the project and portfolio management are standardized good-practice quality guidelines and regulations. The companies display different actual strengths, e.g. the experience of long-serving staff members as a basis for almost all project and execution competencies and the implementation of various methods particularly to assess ideas in the early phases of the innovation process (checklists, portfolio analysis and business plans). To address these challenges, a qualified general concept and a reference process were developed and the necessary organizational and IT-changes were pointed out as project goals.

Subsequently, two important results for the knowledge management in the partnering companies will be discussed in particular - the *role of informal communication processes* and the *role of trade secrets*.

4.1 Informal knowledge flows

In order to analyse in detail the internal and external knowledge transfer we used the KMDL activity view. Furthermore, the activity view models were used as a basis for the development of relevant competence profiles of employees involved in the innovation process.

Figure 1 displays a small extract of one example of an informal communication process in one of the partner companies.

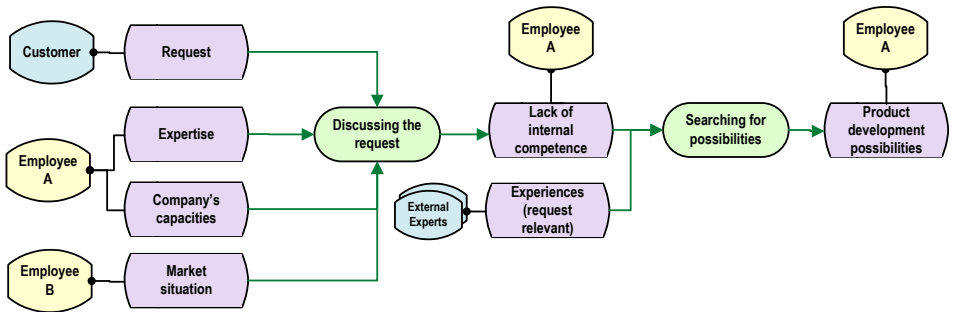


Figure 1 KMDL Modeling Example ¹

¹ For more KMDL details [Po09]

The example shows the role of external knowledge for the process of idea generation by customer request. Due to the lack of internal expertise, the company – represented by Employee A – has two possibilities: to decide against the project or to look for other knowledge resources, e.g. (in the modeled case) to contact external experts of known identity. The model shows that the collaboration and the discussion of the ideas have not been articulated into explicit concepts (lack of externalization) – all the gained knowledge remains tacit. The Employee A will probably implement the new knowledge in order to develop the product for the customer and will be able to use the new gained knowledge in a similar situation. However this knowledge will remain in the personal and not in the organisational memory. After the analysis of this situation some recommendations regarding the process improvement can be generate, e.g. [VA09]:

- Externalisation (e.g. documentation) of all discussion details and contact partners;
- Teamwork at every step – in this case the recommendation to involve Employee B in the communication with the external experts, in order allows this employee to share directly process experiences and contacts.

A short online-based survey (n=16) aiming to broaden the view on challenges and problems of SMEs in different industries has been conducted. The results show the important role of the informal knowledge transfer in the process of idea creation and development as well as the lack of externalization rules in the companies. The most important communication partners are well-known external partners (12 answers). All interview participants evaluate the informal knowledge transfer as “very helpful” or “helpful”. In one case all informal communication details/relevant results must be documented. Two other companies have rules to document at least the contact details. And in eight companies there are no documentation rules at all.

4.2The role of trade secrets in open innovation processes

Furthermore, the topic of knowledge transfer within R&D collaborations was also addressed by our research. The first results are based on in-depth interviews with senior level managers in the partnering companies and a questionnaire pre-test evaluating 12 inter-firm R&D collaborations. These results show that the main reasons for initiating and therefore for engaging in collaborative arrangements are process related trade secrets and cost sharing as well as market entry. Consequently, trade secrets can be used as strategic bargaining chips to attract collaboration partners. However, knowledge must be distributed evenly, any opportunistic behaviour during collaboration can lead to an immediate abandonment. SMEs have limited legal knowledge and if they cannot trust a potential partner they will rarely agree to co-operate. To overcome these issues, firms should advertise their competences and build their reputation as trustworthy collaboration partner [BM09].

Furthermore, in iterative collaborations these characteristics which are linked with trust and information sharing play a more prominent role. Consequently, the open exchange of trade secrets during collaborations can be utilized to create trust and strengthen the partnership effectively beyond the actual collaboration. Once a potential partner is identified, the constitution phase starts with a confidential disclosure agreement (CDA), followed by a letter of intent (LOI) and ends with a collaboration contract (CC) defining the objectives and resources. The CDA enables to share trade secrets and to intensively negotiate [BM09]. During collaboration, knowledge sharing is crucial to maintain trust. Some firms even define the frequency and form of knowledge exchange in the CC. Untimely or stagnation of information flow damages the trust relationship and can lead complete project stop [BM09].

These initial findings were complemented concerning pharmaceutical SMEs in Germany. In particular, we surveyed the pharmaceutical and other knowledge intensive industries such as life sciences to advance the understanding of the use of trade secrets in collaboration. All results were used to develop an open innovation process framework for pharmaceutical SMEs.

5 Development of an open innovation IT and management tool

5.1 Reference management concept and process development

Based on the results of the analysis, a reference management concept and process were developed in close cooperation with the partnering companies. This concept includes all phases of the innovation process with focus on the openness of this process to the external environment, taking into account the challenges and risks as well as requirements of the resource allocation in SMEs. Thus, special attention was paid to the possibilities of involving external actors and the knowledge and information exchange with these actors during the innovation process. Furthermore, the aim of the developed reference concept is to structure the existing “closed” innovation processes in the partnering companies.

The target concept includes three views regarding the management of open innovation process in the company:

- The operational process level, which includes the project management during the stages and gates of a concrete innovation process. The stages describe the logical sequence of an innovation process and include all relevant activities [Co02]. The gates are relevant for the decision-making process: before starting a new stage, the company can make a decision, regarding e.g. resource allocation. Thus, the gates are on immense importance for the openness of the innovation process.

- The strategic level, which addresses the aspects of business concept, knowledge management, intellectual property, product portfolio and controlling. These factors represent the basis for the success of the activities on the operational process level. They are also the starting point by the implementation and the development of the companies (open) innovation processes.
- The general conditions for the success of the innovation process, e.g. internal and external communication, corporate culture, personal development.

Theoretical and practical descriptions, recommendations, examples have been developed for the partnering companies and as a part of a generalized concept for all of these levels. We took into account all three levels of the knowledge management: organization, people and technical solutions. Regarding the technical solutions, one of the project aims has been the development of an open innovation IT-tool.

5.2 The PharmaInnovationsLotse (Philo)

As a next project step, an IT-Tool for the use in open innovation processes has been developed and is at the moment in the phase of validation and pilot use. Its practical requirements and specifications emerge from the close cooperation with the partner companies in the project, from the analysis of their innovation processes. They address especially the developed reference open innovation process. This software solution enables SMEs to control their innovation processes on the operational as well as the strategic level (business processes, cooperation and knowledge management). Moreover, the one of the features of the tool allows the configuration of company-specific frameworks, such as communication, cultural and personal, secures an effective performance of the innovation processes. It also incorporates the personalization of the organisation's internal operationalization of the innovation processes as well as the inter-organisational cooperation in innovation networks.

The tool is not a project management instrument. Most companies have already implemented such project management tools and the preliminary results have shown that partnering SMEs prefer own tailored and non complicated project management tools. As a respond to the project requirements and results, the developed IT-tool aims to support the project manager as well as of the team members regarding activities, decision processes, staff requirements and specifics in every stage or gate of the innovation process. Furthermore, the strategic level and the general conditions will be also taken into account – various methods, guidelines and check lists will support the open innovation team.

7 Conclusions and Outlook

In this paper, we show selected results which influenced our analysis and the development of an open innovation concept for pharmaceutical SMEs. Decisive in this context are the discovered unstructured processes such as informal internal and external communication. The two roles of this communication – the social and the production-oriented role – demand a well-balanced communication structure that should meet the needs of both of them. Furthermore, as for the implementation of an open innovation, it is important to know the worth of the relevant internal knowledge and the importance and benefits of the company's trade secrets.

Due to different factors, SMEs' innovation processes nowadays are increasingly dependent on external sources. But in order to be able to efficiently integrate the potential of external knowledge, companies first need to structure their internal ties and processes [BH02]. Furthermore, the chances and risks of the openness of this process to the external environment are to be pointed out. To be adequately organised, the innovation process and the knowledge flows within this process have first to be analysed and the tailored solution regarding the different levels of the process have to be implemented. This includes the gates and stages of the firm-tailored process flow as well as the organisational culture and strategy. Furthermore, organisations need to establish rules and structures which facilitate different ways of internal and external collaboration and allow the knowledge transfer from a personal towards a collective knowledge basis. This analysis and the target innovation process build the basis for the development and the use of management and IT-solutions. The link between the innovation process flow, the knowledge flow and the implemented IT-tool is essential for the success of the concept.

References

- [Ac08] Acha, V.: Open by Design: The Role of Design in Open Innovation. http://www.dius.gov.uk/reports_and_publications/~media/publications/O/Openbydesign, accessed January 2010.
- [Ad09] Adelhelm, S.; Braun, A. and Reger, G.: Open Innovation in Pharmaceutical SMEs, Conference Paper ISPIM Conference; Wien, 2009.
- [BH09] Bahrs, J. and Heinze, P. : KMDL for Innovation and Production Ramp-up Process Evaluation. A Case Study. Proceedings of the IC3K Conference, Funchal, Madeira, 6 to 8 October, 2009, pp. 280-283
- [BH02] Bougrain, F. and Haudeville, B.: "Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities." Research Policy. Nr. 31, 2002, pp 735-747.
- [Br09] Braun, A; Adelhelm, S.; Vladova, G. and Reger, G.: Open Innovation in KMU – Ansatzpunkte aus der pharmazeutischen Industrie, Conference Paper EIM Cottbus, 2009. (in German)
- [BM09] Braun, A. and Mueller, E.: The Role of Trade Secrets in Open Innovation: Examples of pharmaceutical SME. Paper at the 2nd ISPIM Innovation Symposium – "Stimulating Recovery –

The Role of Innovation Management” 2009, December, 6.-9., New York, NY, USA.

[Ch06] Chesbrough, H.: Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation, in: Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W. and West, J. (eds.) Open Innovation - Researching a New Paradigm, Oxford: University Press; 2006; pp. 1-12.

[CG06] Chesbrough, H.; Crowther, A.: Beyond High Tech: Early Adopters of Open Innovation in other Industries. R&D Management, 36, 3, 2006; pp. 229-236.

[Co02] Cooper, R.G.: Top oder Flop in der Produktentwicklung. Erfolgsstrategien: von der Idee zum Launch. Wiley-VCH, Weinheim; 2002. (in German)

[GE06] Gassmann, O.; Enkel, E.: Open Innovation, ZfO Wissen, Vol. 3, No. 75; 2006; pp. 132-138. (in German)

[Gr09] Norbert Gronau: Wissen prozessorientiert managen. Methoden und Werkzeuge für die Nutzung des Wettbewerbsfaktors Wissen in Unternehmen. Auflage. Oldenbourg (München), 2009. (in German)

[GR99] Gerybadze, A.; Reger, G.: Globalization of R&D: Recent Changes in the Management of Innovation in Transnational Corporations, Research Policy, 28, 2-3; 1999; pp. 251-274.

[Hi86] von Hippel, E.: Lead Users: a Source of Novel Product Concepts, Management Science, 7; 1986; pp. 791-805.

[HL80] Hult, M.; Lennung, S.A.: Towards a Definition of Action Research: A Note and Bibliography. Journal of Management Studies, Vol. 17, No. 2; 1980; pp. 241-250.

[KZ92] Kogut, B.; Zander, U.: Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology, Organization Science, 3, 3; 1992; pp. 383-397.

[Po09] Pogorzelska, B.: KMDL® v2.2 - Eine semiformale Beschreibungssprache zur Modellierung von Wissenskonversionen. [http://wi.uni-potsdam.de/hp.nsf/0/9827EC1E6A47318CC12572C800537C59/\\$FILE/Arbeitsbericht_KMDL%20v2.2.pdf](http://wi.uni-potsdam.de/hp.nsf/0/9827EC1E6A47318CC12572C800537C59/$FILE/Arbeitsbericht_KMDL%20v2.2.pdf) (accessed: 29.12.2010). (in German).

[Ti97] Tidd, J.: Complexity, Networks and Learning: Integrative Themes for Research on the Management of Innovation, International Journal of Innovation Management, 1, 1; 1997; pp. 1-19.

[Tu77] Tushman, M. L.: Special Boundary Roles in the Innovation Process, Administrative Science Quarterly, 22, 4; 1977; pp. 587-605.

[WG06] West, J.; Gallagher, S.: Challenges of Open Innovation: the Paradox of Firm Investment in Open-Source Software, R&D Management, 36, 3; 2006; pp. 319-331.

Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement - Forschungsbedarf aus Sicht des Change Managements

Martin Alexander Ogaza^{1,2}, Dr. Peter Heisig²

¹Diesel Systems, Engineering Technical Information Processing
Robert Bosch GmbH
Wernerstraße 51, 70469 Stuttgart, Deutschland
martinalexander.ogaza@de.bosch.com

²Centre for Socio-Technical Systems Design
Leeds University Business School, University of Leeds
Leeds LS2 9JT, United Kingdom
p.heisig@lubs.leeds.ac.uk

Abstract: Seit der Jahrtausendwende sind verschiedene Methoden für das prozessorientierte Wissensmanagement entwickelt worden. Diese orientieren sich an Geschäftsprozessen in denen Wissen wertschöpfend eingesetzt wird, um bedarfsorientierte Wissensmanagement-Lösungen zu gestalten. Fokus der Ansätze ist die Analyse des Umgangs mit Wissen im Geschäftsprozess. In dieser Arbeit werden bestehende Konzepte zur Gestaltung und Implementierung von Wissensmanagement-Lösungen näher untersucht und im Hinblick auf die wissenschaftliche Diskussion zum Change Management eingeordnet. Abschließend wird der Forschungsbedarf aufgezeigt und zentrale Forschungsfragen abgeleitet.

1 Einleitung

In der Praxis werden viele Projekte, die dazu dienen Wissensmanagement (WM) in eine Organisation einzuführen als nicht erfolgreich angesehen [CL05], [Gü10]. Einer der Gründe ist, dass WM-Lösungen nicht effektiv gestaltet werden [CL05]. WM-Lösungen werden in dieser Arbeit als eine Kombination von WM-Instrumenten und unterstützenden Maßnahmen gesehen [He05]. WM-Instrumente können technischer (z.B. Suchmaschinen), nicht technischer (z.B. Debriefing-Sitzung) oder hybrider (z.B. Communities of Practice mit Informationstechnologie (IT) Unterstützung) Natur sein [Ba07, Mc04]. Unterstützende Maßnahmen beziehen sich auf die Gestaltung von Rahmenbedingungen zur Anwendung der WM-Instrumente sowie deren Implementierung [Ha02, He05]. Empirische Ergebnisse zeigen, dass WM-Projekte unter anderem an einer geringen Beteiligung der Mitarbeiter scheitern [Ba07]. Als Gründe werden unter anderem ein starker Fokus vieler WM-Lösungen auf technische WM-Instrumente, eine unzureichende Gestaltung der Rahmenbedingungen, die unzureichende Implementierung und kontinuierliche Betreuung der WM-Lösungen

genannt [AJF06, Ti02]. Eine Ursache für die Vernachlässigung der Implementierung und Betreuung, ist die verbreitete Überzeugung, dass die zu Verfügung gestellten WM-Lösungen durch ihren Nutzen überzeugen und von den Mitarbeitern freiwillig angenommen werden [Ti02]. Hierbei wird übersehen, dass mit der Einführung von WM-Lösungen oft Verhaltensänderungen im täglichen Umgang mit Wissen erforderlich sind [Ko09].

Im geschäftsprozessorientierten Wissensmanagement wird entlang wertschöpfender Geschäftsprozesse der Umgang mit Wissen analysiert. Diese Analysen bieten die Grundlage für bedarfsorientierte WM-Lösungen [He05]. Ein Fokus auf die Geschäftsprozesse während der Analyse und Gestaltung der WM-Lösung hilft, den Nutzen der Instrumente, den Mitarbeitern in ihrem tatsächlichen Kontext vorstellbar zu machen und die Akzeptanz der WM-Instrumente zu steigern [Ko09]. Der Fokus der Methoden liegt dabei auf der Analyse sowie Einbindung der Ergebnisse in die Geschäftsprozessgestaltung. Nach der Definition von Heisig [He05, 13] besteht ein Geschäftsprozess: „aus Abfolgen von Aktivitäten einer Organisation und der Vernetzung dieser Aktivitäten, die definierte Leistungen für externe und/oder interne Kunden erstellen und sich über Organisations- und Systemgrenzen hinweg vollziehen können. Wissen ist eine wesentliche Ressource für die Aktivitäten in Geschäftsprozessen, kann aber auch ein Produkt dieser Aktivitäten sein“. In diesem Beitrag wird gezeigt, dass bisher die Gestaltung von bedarfs- und kontextgerechten WM-Lösungen sowie deren Implementierung in die Aktivitäten der Mitarbeiter unzureichend betrachtet wurden.

Ziel dieses Beitrags ist es, die bestehenden, in der Praxis genutzten Methoden für das prozessorientierte Wissensmanagement auf deren Ansätze für die Gestaltung von WM-Lösungen sowie deren Implementierung hin zu untersuchen und abschließend zentrale Forschungsfragen abzuleiten. Dazu werden Aspekte für die Gestaltung und Implementierung von WM-Lösungen herausgearbeitet anhand deren, bestehende Methoden zum prozessorientierten Wissensmanagement betrachtet werden. Diese Analyse wird mit Ergebnissen aus der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion zum Change Management kontrastiert, um abschließend den Forschungsbedarf und Forschungsfragen exemplarisch abzuleiten.

2 Betrachtungsperspektiven

Nach Trillitzsch [Tr04] ist ein WM-Projekt erfolgreich, wenn die WM-Lösung in die Geschäftsprozesse, die Organisationsstrukturen sowie die täglichen Arbeitsabläufe integriert wurde und von den Mitarbeitern akzeptiert wird. Es reicht nicht aus, den Wissensbedarf entlang der Geschäftsprozesse zu analysieren und WM-Instrumente bereitzustellen. Damit WM in der Praxis funktioniert, ist es wichtig die nötigen Organisationsveränderungen sowie Verhaltensänderungen der Mitarbeiter mit in die Analyse und spätere Gestaltungsphase einzubeziehen [Ko09]. Der Fokus der folgenden Analyse der Methoden zum prozessorientierten WM richtet sich auf die Empfehlungen zur Gestaltung einer WM-Lösung, deren Implementierung und die langfristige Verankerung in der Organisation.

1. Gestaltung: Bei der Gestaltung einer WM-Lösung spielen eine Vielzahl an Faktoren eine Rolle. Die Berücksichtigung der interdependenten Bereiche Mensch, Organisation und Technologie ist seit jüngerer Zeit auch bei der Gestaltung von WM-Lösungen allgemein akzeptierter Stand der Technik [Mc99]. Dieser Gestaltungsansatz baut auf den soziotechnischen Ansätzen zur Organisationsgestaltung auf [He05]. Diese Sichtweise wird auch durch die Analyse von WM-Frameworks gestützt [He09]. Faktoren aus diesen Bereichen können sowohl Barrieren als auch Treiber darstellen

2. Implementierung: In der Literatur zum prozessorientierten Wissensmanagement wird zwischen drei Arten der Implementierung unterschieden: 1. (Geschäfts-) Prozessintegration: Der Schwerpunkt liegt hier auf der Integration von WM-Lösungen in bestehenden Geschäftsprozesse [He07]. 2. Organisationsintegration: Hier liegt die Betrachtung auf der Implementierung von WM-Lösung in die Organisation und täglichen Aktivitäten der Mitarbeiter [Ti02], [He07]. 3. IT-Integration: Dabei geht es, um die Implementierung der technischen WM-Lösungen in die bestehende IT-Architektur der Organisation [Gr09]. Die drei Arten der Implementierung überschneiden sich an diversen Punkten. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf der Organisationsintegration. Ziel ist es zu untersuchen, welche Ansätze im prozessorientierten WM zur Integration der WM-Lösungen genutzt werden.

3. Nachhaltigkeit: Das Ziel einer Implementierung ist die letztendliche Verhaltensänderung der Mitarbeiter gegenüber der zu implementierenden Maßnahme [Ko09]. Beispielsweise soll ein Mitarbeiter, der sich nach einem Kundenbesuch eine Zusammenfassung in sein Notizbuch geschrieben hat, jetzt sein Wissen über den Kunden in einer IT-Anwendung eingeben, um es mit anderen Kollegen zu teilen. Das Verhalten wird dabei von den im Unternehmen existierenden Prozessen, der Organisationsgestaltung und IT beeinflusst [Ko09]. Eine Verhaltensänderung kann durch die kontinuierliche Gestaltung und Management dieser Faktoren im Rahmen des WM-Projekts erreicht werden, z.B. mit dem Ziel Barrieren durch zu hierarchische Strukturen abzubauen [Ko09]. Die Kontinuität ergibt sich aus der Tatsache einer sich ständig verändernden Umwelt, in der Organisationen agieren [Wy04]. Dies stellt die Herausforderung an das WM sich kontinuierlich der internen und externen Organisationsrealität und dem sich ändernden Wissensbedarf anzupassen [Wy04].

3 Analyse

Im Rahmen der Untersuchung wurden 18 Ansätze zum prozessorientierten WM betrachtet. Für die folgende Analyse werden Ansätze ausgewählt, die in der Unternehmenspraxis eingesetzt werden und für die veröffentlichte Beispiele vorliegen. Zur Auswahl dieser wurde eine systematische Recherche nach Hine [Hi05] durchgeführt. Die ausgewählten Methoden werden auf ihre Ansätze zur Gestaltung, Implementierung und Nachhaltigkeit hin untersucht. Daraus wird der bestehende Stand der Forschung zusammengefasst und abschließend der Forschungsbedarf abgeleitet.

3.1 Business Knowledge Management/ PROMET I-NET

PROMET I-NET basiert auf dem Business Knowledge Management Ansatz von Bach [Ba99]. Das Vorgehensmodell ist vom klassischen Modell des Projektmanagements abgeleitet. In der weiteren Betrachtung berufen sich alle Autoren auf das Projektmanagement als Grundlage für ihr Vorgehensmodell, dabei setzen sie jedoch unterschiedliche Schwerpunkte [KV99]. Es werden dabei die Schritte: 1. Initialisierung, 2. Analyse, 3. Konzeption und 4. Realisierung genutzt [KV99]. WM wird von Bach [Ba99], auf die Prozessgestaltung bezogen, als kontinuierliche Aufgabe angesehen. Diese bedarf einer kontinuierlichen Anpassung an die sich ändernden Anforderungen. Sie unterscheiden daher in ihrer Betrachtung zwischen statischen unternehmensweiten WM-Lösungen und prozessspezifischen flexiblen Lösungen. Auf eine genaue Beschreibung des Gestaltungsvorgehens und der Lösungsauswahl sowie Einflussfaktoren für die WM-Lösungen wird verzichtet. Nicht betrachtet wird die Phase der Realisierung in Form der Umsetzung und Einführung der ausgewählten Konzepte. Change Management wird als parallele Aktivität zu den vier Schritten des Vorgehensmodells gesehen aber in der Methode nicht weiter aufgegriffen.

3.2 PROMOTE

Die PROMOTE Methode stützt sich auf die Arbeit von Telesko et al. [TKW01] und Hinkelmann et al. [HKT02]. Das Vorgehensmodell besteht aus fünf Schritten: 1. Bewusstsein schaffen, 2. Identifikation der Wissensflüsse, 3. Modellierung von Wissensprozessen, 4. Analyse und Gestaltung und 5. Evaluierung. Ziel ist es den Mitarbeitern für ihre Arbeit, das relevante Wissen über eine Plattform zur Verfügung zu stellen. Für die Analyse und Gestaltung der WM-Lösung werden neben den Erkenntnissen aus der Geschäftsprozessmodellierung auch Analysen zur Organisationsstruktur sowie Informationen zu den Kenntnissen und Fähigkeiten der Mitarbeiter herangezogen. Für die Analyse werden Modelltypen genutzt, die Defizite im WM erkennen lassen. Wie sich daraus die Auswahl der passenden WM-Instrumente und Lösungen ergibt, wird nicht näher beschrieben. Die Implementierung der WM-Lösung wird im Vorgehensmodell aufgeführt aber nicht weiter erläutert.

3.3 Wissensorientierte Optimierung von Geschäftsprozessen

Die vom Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (IfaA) [If04] entwickelte Methode zur wissensorientierten Optimierung von Geschäftsprozessen fußt auf der Feststellung, dass die betrieblichen Zielstellungen zu verschieden sind, um ein allgemeingültiges Modell zu schaffen. Das jeweilige Vorgehen muss auf den Unternehmenskontext zugeschnitten sein. Ziel ist dabei die Gestaltungsspielräume von WM-Lösungen aufzuzeigen. Im Mittelpunkt stehen die Faktoren Mensch, Technik und Organisation. Für die Analyse möglicher Handlungsfelder wird die Prozess-Struktur-Matrix von Hanel [Ha02] mit der technisch unterstützten Simulation der Geschäftsprozesse und Wissensflüsse kombiniert. Auf die darauf folgende Gestaltung und Implementierung von WM-Lösungen wird nicht näher eingegangen. Es werden nur allgemeine Gestaltungshinweise für die Faktoren Mensch, Technik und Organisation gegeben, ohne diese mit den zuvor erarbeiteten Handlungsfeldern zu verknüpfen.

3.4 Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement GPO-WM

Die GPO-WM Methodik fußt auf der Arbeit von Heisig [He05]. Das Vorgehensmodell besteht aus drei Hauptgruppen 1. WM-Strategie, 2. WM-Lösung und 3. WM-Einführung die in 5 Phasen unterteilt sind [He09], [He05]. Die Mitarbeiter und Führungskräfte nehmen in der Methodik eine zentrale Stellung ein, da sie bei der Beschreibung des Geschäftsprozesses als Anwendungskontext, der Identifizierung des Wissensbedarfs, der Analyse der Wissensnutzung und Ausarbeitung einer WM-Lösung direkt einbezogen werden. Neben den zwei Grundforderungen der Methodik nach Geschlossenheit sowie nach einer Optimierung der WM-Kernaufgaben werden noch sechs Rahmenbedingungen für die Implementierung der WM-Lösung berücksichtigt: Unternehmenskultur, Personalmanagement, Führungssystem, Prozessorganisation, Informationstechnologie und Controlling. Für die Auswahl von passenden WM-Lösungen steht eine Lösungsdatenbank im Internet zu Verfügung. Nicht genau definiert ist die Rolle des Moderators und der sechs genannten Einflussfaktoren bei der Auswahl und Ausgestaltung der WM-Lösung.

3.5 Knowledge Modeling and Description Language KMDL

Die KMDL beruht auf der Arbeit von Gronau [Gr09]. Das KMDL Vorgehensmodell besteht aus neun Schritten. Zur Analyse und Gestaltung dienen diverse Sichten, Reports und Prozessmuster. Die Prozessmuster legen mögliche Potenziale und Schwachstellen bezüglich des Umganges mit Wissen entsprechend der vier Transformationsprozesse des Ansatzes von Nonaka/Takeuchi offen. Gronau [Gr09] unterscheidet bei der Gestaltung der WM-Lösung zwischen der IT-Architektur und der Organisation. Ziel ist es in die WM-Lösung die bestehende IT-Architektur mit einbeziehen. Die WM-Lösung sollte in den folgenden Bereichen anschlussfähig sein: Organisation, Technik, Kultur, Wirtschaftlichkeit, Recht und Politik. Diese werden umrahmt von der aufgaben- und ablauforganisatorischen sowie personellen Reichweite der Betrachtung. Auf die Implementierung von WM wird verwiesen, aber nicht direkt eingegangen. Der Methode liegt ein ganzzzeitlicher WM-Gedanke zu Grunde.

3.6 Zusammenfassung

1. Gestaltung: Die Analyse zeigt, dass es für die Gestaltung der WM-Lösung verschiedene Ansätze gibt. Gronau [Gr09] erhebt die Daten durch Befragungen der Prozessmitglieder, um den Wissensprozess zu simulieren und mit Hilfe von Pattern Handlungsempfehlungen zu geben. Die Rolle der Prozessteilnehmer steht bei diesem Ansatz nicht im Zentrum. Einen anderen Ansatz verfolgt Heisig [He05] der die Prozessmitglieder in Auswertung und Gestaltung aktiv mit einbezieht, um so die Akzeptanz der ausgewählten Maßnahmen zu erhöhen. Offen ist die Frage, ob die Mitarbeiter über genügend Hintergrundinformationen verfügen, um die richtigen WM-Instrumente auszuwählen. Die Gestaltung der WM-Lösungen wird bei allen Ansätzen vom WM-Experten als eine Art externer Berater durchgeführt, nur bei Heisig [He05] kommt den Prozessmitgliedern eine aktive Rolle zu.

2 Implementierung: Die Implementierung der WM-Lösungen ist in allen Vorgehensmodellen der geschäftsprozessorientierten Methoden integriert, wird aber nicht im Detail betrachtet [Gr09], [If04]. Neben Tiwana [Ti02] existieren für die Implementierung von WM in eine Organisation verschiedene Vorgehensmodelle. Diese basieren meist auf dem Change Management-Ansatz und sind auf eine organisationsweite Implementierung von WM bezogen [DS07]. Heisig [He05], [He09] weißt in seinem Referenzmodell empirisch erhobene Rahmenbedingungen aus, die im Rahmen der Implementierung gestaltet werden sollten. Auch Gronau [Gr09] geht in seinem Referenzmodell auf Rahmenbedingungen ein. Nicht näher betrachtet werden die Prozessmitglieder. Es gibt bis jetzt wenige empirische Arbeiten, die sich mit der Implementierung von WM-Lösungen in Geschäfts- oder Arbeitsprozessen beschäftigen.

3. Nachhaltigkeit: In den untersuchten Ansätzen wird auf die Nachhaltigkeit nicht direkt eingegangen. Es wird bestätigt, dass das prozessorientierte WM eine kontinuierliche Aufgabe ist [Ba99]. Allerdings werden keine Angaben über die damit verbundenen Herausforderungen gemacht.

4. Change Management-Ansatz

Change Management sind Aktivitäten in Form von Planen, Initiieren, Auszuführen, Reflektieren und Stabilisieren, die ergriffen werden um Veränderungen und Akzeptanz auf der organisationalen Ebene, der Gruppen- und Individualebene herbeizuführen [KM09]. Veränderungen können nur dann erfolgreich umgesetzt werden, wenn diese von den betreffenden Individuen akzeptiert werden [Ko09].

Im Change Management sind seit dem 3-Phasen-Modell von Lewin [Le47] unzählige Modelle entwickelt worden, um Veränderungsprozesse zu planen und umzusetzen [Bu00]. Diese können nach ihrer theoretischen Ausrichtung, Art der Veränderung, Intensität der Veränderung, Grad der Planung und Grund für die Veränderung unterschieden werden [Bu00]. Die Auswahl einer Strategie für das Change Management hängt daher stark von der jeweiligen Situation ab. Stock-Homburg [St07] analysiert 137 empirische Arbeiten zum Change Management und identifiziert weit über 300 Faktoren die einen Einfluss auf die Initiierung, den Verlauf und letztendlich Erfolg von Veränderungen auf der organisationalen Ebene sowie der Gruppen- und Individualebene haben.

Die Change Management-Forschung fokussiert sich auf vier Schwerpunkte: die Technologieimplementierung, das Qualitätsmanagement, dem Prozess Reengineering sowie der Strategie- und Organisationsveränderung [Bu00]. Im WM wird Change Management im Zusammenhang mit Implementierungskonzepten genutzt. Kohl [Ko09] entwickelt u.a. ein auf dem Change Management basierenden Methodenbaukasten, um die organisationsweite Implementierung von WM zu unterstützen. Zudem werden Change Management-Ansätze bei verschiedenen Teilaspekten des WMs genutzt, u.a. bei der Analyse der Notwendigkeit einer stärkeren Wissensfokussierung bei der strategischen Planung in Organisationen [Sw08]. Gronau [Gr09] geht darauf ein, dass es bei der Institutionalisierung der WM-Lösungen

auf organisationaler Ebene zu großen Veränderungen kommen kann, die geplant werden müssen. In allen Ansätzen zum prozessorientierten WM wird das Change Management mit in die Konzeption einbezogen. Bach [Ba99] sieht Change Management in allen Phasen seiner Methode als unterstützenden Faktor an. Heisig [He05] nutzt den Change Management-Ansatz in seinem Vorgehensmodell zur Implementierung von WM-Lösungen in Form der Gestaltungsfelder: Kultur, Fähigkeit und Anreize, Rollen und Verantwortung, Führung, Controlling sowie Informationstechnik. Des Weiteren bezieht Heisig [He05] die Prozessmitglieder in jeden Schritt von der Prozessdarstellung, Analyse bis zur Gestaltung und Implementierung der WM-Lösung mit ein. Change Management-Ansätze sind in allen untersuchten Arbeiten zum geschäftsprozessorientierten WM miteinbezogen. Eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Change Management oder Erfolgsfaktoren für die Veränderung auf Prozessebene unterbleibt. Strategien für die Change Management-Gestaltung im prozessorientierten Kontext werden nicht bereitgestellt.

5. Forschungsbedarf

In den vorangegangenen Abschnitten wurde gezeigt, dass es im prozessorientierten WM noch viele wissenschaftliche Herausforderungen gibt. Im Folgenden wird der Forschungsbedarf auf die herausgearbeiteten Schwerpunkte Gestaltung, Implementierung von WM-Lösungen, Nachhaltigkeit und Change Management fokussiert und mögliche Forschungsfragen formuliert.

Die Gestaltung und Implementierung von WM-Lösungen wird in der bisherigen Forschung thematisiert [Gr09, He05]. Noch nicht eindeutig betrachtet ist: 1. Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen der Gestaltung der WM-Lösungen und deren Implementierung? In den betrachteten Ansätzen zur Gestaltung und Implementierung werden die Prozessmitglieder unterschiedlich stark in die prozessorientierten Methoden integriert. Daraus ergibt sich die Frage: 2. Wo liegt das Optimum bei der Einbeziehung der Prozessmitglieder?

Das prozessorientierte WM bringt diverse Veränderungen mit sich [Gr09]. Daher spielt das Management dieser Veränderungen eine wichtige Rolle [He05]. Das Change Management bietet eine große Menge an Ansätzen zu den Schwerpunkten: Technologieimplementierung, Qualitätsmanagement, Prozess Reengineering sowie Strategie- und Organisationsveränderung, die auch im WM eine entscheidende Rolle spielen. Der Fokus im WM liegt auf Ansätzen des Change Managements, die sich auf eine organisationsweite Implementierung von WM konzentrieren. Somit stellen sich folgende Fragen: 3. Welche Change Management-Ansätze sind für die prozessorientierte Implementierung und WM-Gestaltung relevant? 4. Können die für die organisationsweite Implementierung von WM angewandten Change Management-Ansätze in den prozessorientierten Kontext übertragen werden? Daraus folgend stellt sich die Frage nach den Faktoren, die den Erfolg der Veränderungen auf prozessorientierter Ebene beeinflussen. Daher ist zu beantworten: 5. Welche Faktoren spielen auf der prozessorientierten Ebene für den Erfolg bei der Gestaltung und Implementierung der WM-Lösungen eine Rolle? Dabei kann z.B. auf die Arbeit von Stock-Homburg [St07] aufgebaut werden, die die Einflussfaktoren in Initiierung, den

Verlauf und letztendlich Erfolg von Veränderungen auf der organisationalen Ebene sowie der Gruppen- und Individualebene gliedert.

Die Umwelt der Unternehmen ist dynamisch [Wy04]. WM-Lösungen müssen sich folglich den sich verändernden Rahmenbedingungen anpassen. Daraus ergeben sich die Fragen: 6. Wie muss ein kontinuierliches WM im Hinblick auf eine dynamische Umwelt gestaltet sein? 7. Wie muss eine kontinuierliche Change Management-Strategie aussehen? Dabei kann unter anderem auf die Ansätze von Burnes [Bu00] zurückgegriffen werden.

6. Zusammenfassung

Die Analyse zeigt, dass die WM-Gestaltung, Implementierung und die zeitliche Perspektive für den Erfolg von prozessbasierten Wissensmanagement von großer Bedeutung sind. Dabei haben die Bestandsaufnahme der bestehenden Ansätze und deren Einordnung in die wissenschaftliche Diskussion dazu beigetragen den Forschungsbedarf abzuleiten. Zukünftig untersucht werden sollten die Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung und Implementierung der WM-Lösungen sowie der Bedarf einer flexiblen Struktur. Wenig betrachtet sind auch Faktoren die den Erfolg der Gestaltung und Implementierung im prozessorientierten Kontext beeinflussen. Ein weiterer Punkt ist die Ebene der Betrachtung, vor allem auf welche Organisationsebene sich die Gestaltungs- und Implementierungsstrategie konzentrieren muss und wie sie zu gestalten ist. Das prozessorientierte WM geht mit diversen Veränderungen für die Prozessmitglieder einher. Diese sollten durch eine Change Management-Strategie begleitet und unterstützt werden. Dazu ist eine Untersuchung möglicher Erfolgsfaktoren nötig. Diese Fragen werden im Rahmen eines Forschungsprojektes mit mehreren Unternehmen in den nächsten Jahren detaillierter untersucht. Dem Praktiker soll damit konkrete Handlungsempfehlungen zur Gestaltung der Implementierung von prozessorientierten WM-Lösungen vorgelegt werden.

Literaturverzeichnis:

- [AJF06] Akhavan, P.; Jafari, M.; Fathian, M.: Critical success factors of knowledge management systems: a multi-case analysis. *European Business Review*, 18(2), 2006; S. 97-113.
- [Ba99] Bach, V.: Business Knowledge Management: von der Vision zur Wirklichkeit. In: Bach, V.; Vogler, P., Österle, H. (Hrsg.): *Business Knowledge Management. Praxiserfahrungen mit Intranet-basierten Lösungen*. Springer-Verlag, Berlin, 1999; S. 37-84.
- [Ba07] Bahrs, J. et. al.: *Wissensmanagement in der Praxis Ergebnisse einer empirischen Untersuchung*. GITO-Verlag, Berlin, 2007.
- [Bu00] Burnes, B.: *Managing Change: A Strategic approach to Organizational Dynamics*. Pearson Education, Harlow, 2000.
- [CL05] Chua, A.; Lam, W.: Why KM projects fail: a multi-case analysis. *Journal of Knowledge Management*, 9(3), 2005; S. 6 – 17.
- [DS07] Dufour, Y.; Steane, P.: Implementing knowledge management: a more robust model. *Journal of Knowledge Management*, 11(6), 2007; S. 68 – 80:

- [Gü10] Günther, J.: Wissensmanagement 2.0 - Erfolgsfaktoren für das Wissensmanagement mit Social Software. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2010.
- [Gr09] Gronau, N.: Wissen prozessorientiert managen: Methoden und Werkzeuge für die Nutzung des Wettbewerbsfaktors Wissen im Unternehmen. Oldenbourg Verlag, München, 2009.
- [Ha02] Hanel, G.: Prozessorientiertes Wissensmanagement zur Verbesserung der Prozess- und Produktqualität, VDI Verlag, Düsseldorf, 2002.
- [He05] Heisig, P.: Integration von Wissensmanagement in Geschäftsprozesse. EuReKI, Berlin, 2005.
- [He07] Heisig, P.: Professionelles Wissensmanagement in Deutschland: Erfahrungen, Stand und Perspektiven des Wissensmanagements. In: Norbert Gronau (Hrsg.): 4. Konferenz Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen – 28.-20. März 2007, Potsdam, Berlin: GITO-Verlag 2007, Band 1, S. 3–19.
- [He09] Heisig, P.: Harmonisation of knowledge management – comparing 160 KM frameworks around the globe. Journal of Knowledge Management, 13(4); S. 4-31
- [Hi05] Hine, C.: Virtual Methods: Issues in Social Research on the Internet. Berg, Oxford.
- [HKT02] Hinkelmann, K.; Karagiannis, D.; Telesko, R.: PROMOTE – Methodologie und Werkzeug für geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement. In: Abecker et al. (Hrsg.): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement, Springer, Berlin, 2002; S. 65-90.
- [If04] IfaA: Wissensnutzung in Klein- und Mittelbetrieben: Gestaltung, Optimierung und technische Unterstützung wissensbasierter Geschäftsprozesse. Wirtschaftsverlag Bachem, Köln, 2004.
- [KV99] Kaiser, T. M.; Vogler, P.: PROMET I-NET: Methode für Intranet-basiertes Wissensmanagement. In: Bach, V., Vogler, P., Österle, H. (Hrsg.): Business Knowledge Management. Praxiserfahrungen mit Intranet-basierten Lösungen. Springer-Verlag, Berlin, 1999; S. 117-129.
- [Ko09] Kohl, I.: Akzeptanzförderung bei der Weinführung von Wissensmanagement: Ein Methodenbaukasten für kleine und mittlere Unternehmen. Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2009.
- [KM09] Kostka, C.; Mönch, A.: Change Management. Hanser Verlag, München, 2009.
- [Le47] Lewin, K.: Frontiers in group dynamics, Human Relations, 1, 1947, S. 5-41.
- [Mc99] Mc Dermott, R.: Why information technology inspired but cannot deliver knowledge Management. California Management Review, 41(4), 1999; 103-117.
- [Me04] Meyer, R.: Knowledge Management Systems: Information and Communication Technologies for Knowledge Management. Springer, Berlin, 2004.
- [Sw08] Switzer, C.: Time for change: empowering organizations to succeed in the knowledge economy. Journal of Knowledge Management, 12(2), 2008, S. 18-28
- [St07] Stock-Homburg, R.: Nichts ist so konstant wie die Veränderung: Ein Überblick über 16 Jahre empirische Change Management-Forschung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 77(7), 2007; 795-861.
- [TKW01] Telesko, R.; Karagiannis, D.; Woitsch, R.: Knowledge Management Concepts and Tools: The PROMOTE Project. In: Gronau, N. (Hrsg.): Wissensmanagement Systeme-Anwendungen-Technologien, Shaker Verlag, Aachen, 2001; S. 95-112.
- [Ti02] Tiwana, A.: The Knowledge Management Toolkit: Orchestrating IT, Strategy, and Knowledge Platforms. Prentice Hall, New York, 2002.
- [Tr04] Trillitzsch, U.: Die Einführung von Wissensmanagement: Untersuchung aus der Perspektive der internen Wissensmanagement-Verantwortlichen am Fallbeispiel einer Konzern-Vertriebsorganisation. Verlag Werner Schweikert, Flein b. Heilbronn, 2004.
- [Wy04] Wyssusek, B.: Wissensmanagement komplex: Perspektive und soziale Praxis. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2004.

WME20

**Knowing 2.0 - Leitet Enterprise 2.0 eine neue
Generation des Wissensmanagements ein?**

WME20 - Knowing 2.0 - Leitet Enterprise 2.0 eine neue Generation des Wissensmanagements ein?

Eric Schoop, Peter Geißler, Dada Lin, Stefan Ehrlich

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik,
insb. Informationsmanagement
Technische Universität Dresden
Münchner Platz 3
01129 Dresden, Germany
eric.schoop@tu-dresden.de
peter.geissler@tu-dresden.de

T-Systems Multimedia Solutions GmbH
Riesaer Straße 5
01129 Dresden, Germany
dada.lin@t-systems.com
stefan.ehrlich@t-systems.com

1 Einleitung

Bereits seit über drei Jahren wird das Thema Enterprise 2.0 in Weblogs und Konferenzen intensiv diskutiert. Unter dem Begriff wird die Nutzung von Web 2.0-Technologien bzw. Social Software-Anwendungen (z. B. Wikis, Blogs, Social Networks oder Microblogging) für den unternehmensinternen Einsatz verstanden. Die besonderen Eigenschaften des Enterprise 2.0 werden zusätzlich durch organisationsgestaltende Aspekte wie flache Hierarchien, Selbstbestimmung von Arbeitsgruppen und Dezentralität der Entscheidung geprägt.

Mehrere Autoren, z. B. Snowden [Sn02], Schütt [Sc03] und North [No05] skizzierten nach den technologiegetriebenen und humanorientierten Generationen schon früh eine dritte Generation des Wissensmanagements. Snowden fordert u. a. ein neues Wissensverständnis in Organisationen, Wissen eher als Fluss statt als managebares Objekt zu betrachten und sich auf die Gestaltung von Kontexten, Beziehungen und Wissenskultur durch ein wissensorientiertes Management zu konzentrieren. Insofern wird auch im Bereich des Wissensmanagements der Begriff Enterprise 2.0 reflektiert. Sowohl die technologischen als auch die organisationskulturellen Aspekte des Enterprise 2.0-Konzepts ([KR07], [Mc08], [Sc09]) bieten zahlreiche Potenziale für das Wissensmanagement.

Fokus des Workshops ist die Frage, ob die Existenz des Enterprise 2.0 eine neue Generation des Wissensmanagements einleitet. Was ist der Unterschied zwischen dem Enterprise 2.0 und einer wissensorientierten bzw. Lernende Organisation als Ziel des Wissensmanagements? Welche Einflüsse haben die neuen organisatorischen und technischen Merkmale des Enterprise 2.0 auf konkrete Interventionen, Methoden und Instrumente des Wissensmanagements? Neben den Potentialen des Enterprise 2.0-Konzepts für das Wissensmanagement sollen vor allen Dingen seine Grenzen und daraus resultierende neue Herausforderungen für das organisationale Wissensmanagement auf der Basis praktischer Erfahrungen möglichst interdisziplinär diskutiert werden. Nicht nur die neuen technologischen Ansätze, sondern insbesondere auch die in einem Enterprise 2.0 vorzufindende "Managementphilosophie 2.0" sind zu berücksichtigen. Damit wird dem Motto der Konferenz "Wissen in Aktion" Rechnung getragen.

Konkret sollen folgende Fragestellungen erörtert werden:

- In welchem Verhältnis stehen die Diskussionen zu Wissensmanagement und Enterprise 2.0 zueinander?
- Welche grundlegenden Verständnisunterschiede (Menschenbild, Ziele, Rolle von Technologie) unterscheiden die Diskussionen rund um Wissensmanagement und Enterprise 2.0?
- Wie lässt sich Wissensmanagement langfristig im Enterprise 2.0 verankern?
- Wie wirken sich die geforderten organisatorischen Prinzipien (z.B. Mitarbeiterpartizipation, Selbstverantwortlichkeit, Dezentralität) der Enterprise 2.0-Diskussion auf das Wissensmanagement aus? Welche Erkenntnisse lassen sich daraus ableiten? Ändert sich dadurch das Wissensmanagement im Enterprise 2.0?
- Gibt es negative Einflüsse auf das Wissensmanagement in Folge einer Einführung von Enterprise 2.0-Maßnahmen?

Das interdisziplinäre Verständnis von Wissensmanagement und Enterprise 2.0 soll einen fachübergreifenden Kreis von Interessenten ansprechen:

- **Forschung:** Wissenschaftler (z. B. aus den Disziplinen Betriebswirtschaftslehre, insbes. Strategie und Organisation, Wirtschaftsinformatik, Arbeits- und Organisationspsychologie, Soziologie, Informatik)
- **Praxis:** Manager, welche selbst Erfahrungen mit dem Enterprise 2.0-Konzept gesammelt haben, bzw. planen, ihr Unternehmen in Richtung Enterprise 2.0 weiter zu entwickeln
- ...alle weiteren Interessenten, die ein reflektiertes, unverzerrtes Bild von den Potentialen und Grenzen von Enterprise 2.0 für Wissensmanagement erhalten wollen.

Die Durchführung des Workshops WME20 ist zweigeteilt: Ergänzend zur (1) Präsentation von ausgewählten eingereichten Beiträgen wird (2) ein interaktiver Workshop-Teil durchgeführt, um gemeinsam mit den Teilnehmern auf Basis der Delphi-Methode spezifische Fragestellungen zum Zusammenwirken von Enterprise 2.0 und Wissensmanagement zu beantworten.

2 Präzentierte Beiträge

Alle Beiträge wurden durch jeweils drei Gutachter des Programmkomitees begutachtet, denen wir an dieser Stelle herzlich für ihren Einsatz danken.

Wikis und Weblogs im Wissensmanagement: Nutzentypen und Erfolgsfaktoren

Alexander Stocker

Im Enterprise 2.0 gewinnen zur Unterstützung von Wissensmanagement vor allem die beiden Web-2.0-Anwendungen Wiki und Weblog vermehrt an Bedeutung. Obwohl bereits zahlreiche empirische Studien über Phänomene im Zusammenhang mit Wikis und Weblogs vorliegen, besteht aus Sicht des Autors nach wie vor erheblicher Forschungsbedarf, vor allem zu Nutzentypen und Erfolgsfaktoren. Im vorliegenden Beitrag werden zwei ausgewählte Ergebnisse aus 15 Interviews mit Projektleitern aus zehn Unternehmen präsentiert: die Nutzen- und die Erfolgsfaktorenmatrix. Dieser Beitrag versteht sich dabei als eine initiale Datenerhebung und explorative Analyse für wissenschaftliche Anschlussarbeiten.

Social Software – Enabler für soziales Wissensmanagement

Frank Fuchs-Kittowski, Stefan Voigt

Immer mehr Unternehmen wollen das Potenzial von Social Software nutzen. Im Enterprise 2.0 wird Social Software vor allem für die Unterstützung der Wissensarbeit und der Verbesserung des Wissensmanagements eingesetzt. In diesem Beitrag wird herausgearbeitet, dass Social Software eine geeignete IT-Unterstützung für bestimmte Strategien und Kooperationsformen des Wissensmanagements darstellt und die Integration der sozialen Komponenten in den Kooperationsprozess die zentrale Innovation für das Wissensmanagement darstellt.

3 Vernissage Knowing 2.0

Ein Kernbestandteil der Enterprise 2.0-Philosophie ist die Förderung der Partizipation, Interaktion sowie Kultivierung von Communities. Unter dem Titel „Vernissage Knowing 2.0“ wird im zweiten Teil des WME20-Workshops auf diese Mechanismen aufgesetzt. Nach einem kurzen *Impulsvortrag* zum Konvergenzbereich von Wissensmanagement und Enterprise 2.0 wird die *Delphi-Methode* (Typ 1, vgl. [Hä09]) verwendet, um eine semi-strukturierte Diskussionen zu ausgewählten Fragestellungen in Kleingruppen zu ermöglichen:

1. Welche Kompetenzen muss der Mitarbeiter mitbringen, um im Enterprise 2.0 Wissen auszutauschen?
2. Wissenskultur ist ein wichtiger Erfolgsfaktor. Aber wie wird der Kulturwandel erreicht?
3. Zwischen Anarchie und Bürokratie – Welche Freiheiten und Regeln benötigt der Wissensarbeiter im Enterprise 2.0?
4. Welche Aufgaben können durch den Einsatz von Social Software besser erfüllt werden? Welche nicht?

Die im Workshop aggregierten Aussagen und Ideen sollen einen ersten Beitrag zur Strukturierung der aufgespannten Problemfelder darstellen und werden im Nachgang an den Workshop in einem Whitepaper veröffentlicht.

4 Workshop Organisatoren

Prof. Dr. Eric Schoop (eric.schoop@tu-dresden.de)

Peter Geißler (peter.geissler@tu-dresden.de)

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationsmanagement
Technische Universität Dresden
Münchner Platz 3
01129 Dresden, Germany

Dada Lin (dada.lin@t-systems.com)

Stefan Ehrlich (stefan.ehrlich@t-systems.com)

T-Systems Multimedia Solutions GmbH
Riesaer Straße 5
01129 Dresden, Germany

5 Programmkomitee

- Dr. Willms Buhse, doubleYUU
- Prof. Dr. Joachim Niemeier, Universität Stuttgart

- Prof. Dr. Eric Schoop, Technische Universität Dresden
- Dr. Frank Schönefeld, T-Systems Multimedia Solutions
- Prof. Dr. Lothar Simon, Technische Universität Dresden
- Prof. Dr. Franz Lehner, Universität Passau

Literatur

- [Hä09] Häder, M.: Delphi-Befragung: Ein Arbeitsbuch. 2. Aufl. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- [KR07] Koch, M. und Richter, A.: Enterprise 2.0: Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen. Oldenbourg, München, 2007.
- [Mc08] McAfee, A. P.: Eine Definition von Enterprise 2.0. In: (Buhse, W.; Stamer, S., Hrsg.): Enterprise 2.0: Die Kunst, loszulassen. Rhombos Verlag, Berlin, 2008.
- [No05] North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung: Wertschöpfung durch Wissen, Gabler, Wiesbaden, 2005.
- [Sc09] Schönefeld, F.: Praxisleitfaden Enterprise 2.0: Wettbewerbsfähig durch neue Formen der Zusammenarbeit, Kundenbindung und Innovation; Basiswissen zum erfolgreichen Einsatz von Web 2.0-Technologien, Hanser, München, 2009.
- [Sc03] Schütt, P.: Die dritte Generation des Wissensmanagements. KM-Journal, 1, 1-7, 2003.
- [Sn02] Snowden, D.: Complex acts of knowing: paradox and descriptive self-awareness. Journal of Knowledge Management, 6, 100-111, 2002.

Social Software – Enabler für soziales Wissensmanagement

Frank Fuchs-Kittowski¹, Stefan Voigt²

¹ Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW
Wilhelminenhofstraße 75A, 12459 Berlin, Germany
frank.fuchs-kittowski@htw-berlin.de

² Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Sandtorstr. 22, 39106 Magdeburg, Germany
stefan.voigt@iff.fraunhofer.de

Abstract: Immer mehr Unternehmen wollen das Potenzial von Social Software nutzen. Im Enterprise 2.0 wird Social Software vor allem für die Unterstützung der Wissensarbeit und der Verbesserung des Wissensmanagements eingesetzt. In diesem Beitrag wird herausgearbeitet, dass Social Software eine geeignete IT-Unterstützung für bestimmte Strategien und Kooperationsformen des Wissensmanagements darstellt und die Integration der sozialen Komponenten in den Kooperationsprozess die zentrale Innovation für das Wissensmanagement darstellt.

1 Motivation

Aufgrund des großen Erfolges von Social Software im World Wide Web (Web 2.0) soll nun auch für Unternehmen das Potenzial von Social Software nutzbar gemacht werden. Für den Einsatz von Social Software im unternehmerischen Kontext wurde der Begriff „Enterprise 2.0“ geprägt [Mc06]. Mit diesem Begriff geht es um die Nutzung der Innovationspotenziale für Unternehmen durch den Einsatz neuer Anwendungstypen (sog. Social Software, wie Weblogs, Wikis, Social Networking) auf Basis neuer Organisationsprinzipien (z.B. Partizipation, Selbstorganisation, flache Hierarchien, Dezentralität) zur Unterstützung neuer sozialer Interaktionsmustern sowie der Ermöglichung neuer Geschäftsmodelle. Die größten Potenziale werden vor allem in der Unterstützung von Kommunikations- und Wissensprozessen gesehen, wie sie für die Wissensarbeit bzw. wissensintensive Geschäftsprozesse typisch sind (z.B. Verbesserung der Kommunikation, der Informationsbeschaffung, der Wissensnutzung und der Zusammenarbeit) [FV10].

Aufgrund der wachsenden Dynamik im unternehmerischen Umfeld und der Zunahme der Wissensintensität der Arbeit und der Prozesse gewinnen die Kommunikation und Kooperation sowie die interne und externe Vernetzung über Standorte und Firmengrenzen hinweg eine zentrale Bedeutung. Aus diesem Grund haben seit der Jahrtausendwende Ansätze des kommunikationsorientierten Wissensmanagements an Bedeutung gewonnen und wurden in die Praxis eingeführt. In diesem Kontext wurden in den letzten Jahren auch Social Software wie Wiki und Weblog elementare Bestandteile neuer Wissensmanagement- und Kollaborationssysteme, um den neuen Anforderungen dynamischer Unternehmensumwelten und hoher Wissensintensität zu entsprechen.

In diesem Beitrag wird herausgearbeitet, dass Social Software eine geeignete IT-Unterstützung für bestimmte Strategien und Kooperationsformen des Wissensmanagements darstellt und die bisher vernachlässigte soziale Komponente im Kooperationsprozess unterstützt und betont. Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: Das folgende Kapitel 2 definiert und klassifiziert Social Software. Kapitel 3 klassifiziert Strategien des Wissensmanagement sowie die sie unterstützenden IT-Systeme und ordnet Social Software in die Sozialisierungsstrategie ein. Kapitel 4 vergleicht bekannte Kooperationsformen mit denen der durch Social Software unterstützten und arbeitet die Integration der sozialen Komponenten in den Kooperationsprozess als Innovation für das Wissensmanagement heraus. Kapitel 5 zieht Schlussfolgerungen aus den dargestellten Ergebnissen.

2 Social Software

Unter Social Software werden Web-basierte Anwendungen oder Dienste verstanden, die die weitgehend freiwillige und selbstorganisierte, direkte und indirekte Kommunikation und Zusammenarbeit (Interaktion) sowie den Aufbau und die Pflege von Beziehungen zwischen Menschen in einem sozialen Kontext unterstützen (vgl. [KR07], [Co10]). Inzwischen existiert ein sehr breites Spektrum an Anwendungssystemen und -diensten, die der Social Software zugeordnet werden. Typische Anwendungsklassen sind beispielsweise Wikis, Weblogs, Instant Messaging und Soziale Netzwerkdienste. Bekannte Dienste sind beispielsweise das Fototauschportal Flickr, das Videoportal YouTube, das soziale Netzwerk MySpace, die Enzyklopädie Wikipedia, das Social Bookmarking-Portal del.icio.us oder das Micro-Blogportal Twitter. Das breite Spektrum von Social Software Anwendungen lässt sich auf verschiedene Weise strukturieren. In Anlehnung an [Sch06], [Hi06], [KR07] wird hier eine neue Klassifikation vorgeschlagen, die vier Basis-Funktionen des Einsatzes von Social Software unterscheidet (siehe Abbildung 1).

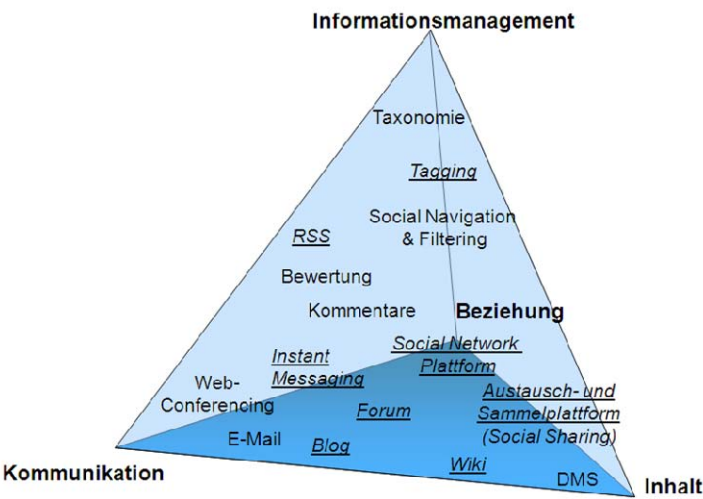


Abbildung 1: Der „Social Software Tetraeder“

Damit wird stärker als zuvor zwischen Erstellen, Pflegen und Verteilen von Inhalten (als eine Form der indirekten Kommunikation) und Verwalten, Strukturieren, Bewerten und Finden von Informationen (im Sinne eines Informationsmanagements) differenziert:

- **Kommunikation:** direkte Kommunikation und interpersoneller Austausch von Informationsobjekten zwischen Menschen (z.B. Instant Messaging, Forum)
- **Inhalte:** indirekte Kommunikation über gemeinsam genutzte Informationsobjekte, d.h. die Erstellung, Pflege, Verteilung von Inhalten wie Texte, Bilder, Bookmarks (z.B. Wiki, Weblog, Sammel- und Austauschplattformen (Social Sharing))
- **Informationsmanagement:** Verwalten, Bewerten, Sortieren, Kombinieren, Abonnieren und Finden von gemeinsam nutzbaren Informationsobjekten (z.B. Social Tagging, RSS-Feed, Social Rating, Social Filtering, Social Navigation)
- **Beziehung** (Beziehungs- bzw. Netzwerkmanagement): Aufbau und Pflege von Beziehungen / Kontakten zum Aufbau sozialer Netzwerke einschl. Erstellung und Pflege seiner eigenen Identität (z.B. Social Networking Plattformen)

Konkrete Social Software-Anwendungen und -Dienste lassen sich nicht immer eindeutig einem der vier Bereiche zuordnen. Dies liegt vor allem daran, dass eine Social Software-Anwendung mehr als eine Zielsetzung verfolgen kann. So dient ein Blog sowohl der Erstellung von Inhalten als auch der Kommunikation.

3 Strategien des Wissensmanagements

In diesem Abschnitt werden Strategien des Wissensmanagement sowie sie unterstützende IT-Systeme klassifiziert und Social Software der Sozialisierungsstrategie zugeordnet.

3.1 Differenzierung der Wissensmanagement-Strategien

Bisherige Strategien des Wissensmanagements sowie die jeweiligen Formen ihrer IT-Unterstützung lassen sich in informationsorientierte und kommunikationsorientierte Ansätze unterscheiden (Tabelle 1) [Fu07]. *Informationsorientierte* Ansätze (Formalisierungs- und Kodifizierungsstrategie) fokussieren auf das explizite Wissen und betrachten Wissen als Objekt, das expliziert, archiviert, verteilt und geteilt werden kann. Sie orientieren sich an der Metapher des „Organisationsgedächtnisses“ (Organisational Memory [WU91], [SZ95]). Dagegen betonen *kommunikationsorientierte* Ansätze (Personifizierungs- und Sozialisierungsstrategie) die Bedeutung des personengebundenen und impliziten Wissens, das in Interaktion mehrerer Personen untereinander entsteht sowie bewahrt und weitergegeben werden kann. Sie berücksichtigen stärker die Charakteristika von Wissen, insbesondere dessen Einbettung in einen individuellen und sozialen Kontext sowie dessen Handlungsbezogenheit („knowledge in action“, „knowing“ [Bl95]).

Bei der *Kodifizierungsstrategie* steht der Austausch von expliziertem (kodifiziertem) Wissen im Vordergrund. Es ist das Ziel, das in den Köpfen der Mitarbeiter vorhandene Wissen unabhängig von der einzelnen Person, die es entwickelt hat, organisationsweit verfügbar zu machen. Das Wissen der Mitarbeiter muss hierfür expliziert und kodifiziert, z. B. in Dokumente gefasst, werden, damit es in der Organisation nutzbar und damit wieder verwendbar wird. Wissen wird mit (semi-strukturierten) Daten gleichgesetzt, die durch IT-Systeme gespeichert, organisiert, verteilt und genutzt werden können. Beispiele für IT-Systeme, die diesen Ansatz unterstützen, sind Intranet-Portale sowie Content- und Dokumenten-Management-Systeme. Als problematisch erscheint die Loslösung des Wissens vom individuellen Kontext. Der Nutzer des kodifizierten „Wissens“ wird dieses mit seinem individuellen Wissen situationsspezifisch verknüpfen bzw. rekontextualisieren. Diese Strategie eignet sich daher vor allem für in gleichen oder ähnlichen Kontexten wiederkehrende, schematische Aufgaben.

Gegenstand der *Formalisierungsstrategie* ist die aktive und individuelle Versorgung des Wissensarbeiters mit dem gerade benötigten Wissen. Wie bei der Kodifizierungsstrategie wird auch hier Wissen als ein unabhängig vom Menschen existentes Gut angesehen, das aus den Köpfen der Menschen expliziert sowie kodifiziert und in IT-Systemen verwaltet werden kann. Darüber hinaus soll der Wissensarbeiter individuell mit den gerade benötigten Informationen und Wissen versorgt werden. Hierfür muss für die einzelne Aufgabe und den einzelnen Wissensarbeiter der Wissensbedarf vollständig im Vorhinein bestimmt werden. Im Mittelpunkt dieses Ansatzes stehen die im Vorhinein erstellten Inhalte und Bedarfsprofile sowie der zugehörige Erstellungs- und Verteilungsprozess. Diese Strategie eignet sich daher vor allem für vollständig formalisierbare, sich wiederholende, schematische Aufgaben. IT-Lösungen für diese Strategie sind Künstliche Intelligenz- und Informationslogistik-Anwendungen und Workflow-Management-Systeme.

Bei der *Personifizierungsstrategie* geht man davon aus, dass Wissen an Personen gebunden sowie das Ergebnis von Reflexion ist und damit kaum kodifizierbar ist. Es steht der Zugriff auf das individuelle Wissen eines kompetenten Mitarbeiters bzw. der interpersonelle Wissenstransfer im Vordergrund. Im persönlichen Gespräch mit einem Experten wird auf der Basis seiner individuellen Expertise das für eine bestimmte Situation benötigte Wissen von diesem Experten situativ erzeugt und weitergegeben. Die Strategie eignet sich zur Unterstützung bei komplexen Aufgabenstellungen in verschiedenen, sich ändernden Kontexten. IT-Werkzeuge für diese Strategie haben die Aufgabe, das Auffinden von relevanten Personen zu erleichtern (z. B. Experten-Verzeichnisse) und die bilaterale Kommunikation zwischen dem Wissensträger und dem Wissenssuchenden zu ermöglichen (z. B. E-Mail, Chat, Videokonferenz).

Ausgangspunkt der *Sozialisierungsstrategie* ist ein Verständnis von Wissen als dynamischer und sozial eingebetteter Prozess [BD89]. Durch Interaktion mehrerer Personen untereinander entsteht Wissen sowie die soziale Gemeinschaft, in der es bewahrt wird und gültig ist. Insbesondere werden unterschiedliche Lösungen und Vorgehensweisen einzelner Personen diskutiert, bewertet, verallgemeinert und persönlich weitergegeben bzw. dokumentiert. Auf diese Art und Weise können für kreative Aufgaben neuartige, innovative Lösungsstrategien und Lösungen erarbeitet werden. Viel stärker wird hier die Bedeutung der Gruppe für das Wissen betont [We98].

Solche Gemeinschaften entstehen und existieren meist informell und selbst organisiert, scheinbar unabhängig von den bestehenden Organisationsstrukturen [WS00]. Sie sind kaum von außen steuerbar. Eine Organisation kann daher nur förderliche Rahmenbedingungen schaffen [NRP00]. IT-Werkzeuge, die diese Strategie unterstützen, sind z. B. Groupware, Communityware, Social Software. Social Software ordnet sich somit in die Sozialisierungsstrategie ein.

	Informationsorientiert		Kommunikationsorientiert	
<i>Strategie</i>	<i>Formalisierung</i>	<i>Kodifizierung</i>	<i>Personifizierung</i>	<i>Sozialisierung</i>
<i>Gegenstand</i>	Individuelle Bereitstellung von kodifiziertem Wissen	Austausch von expliziertem und kodifiziertem Wissen	Interpersoneller Wissensaustausch	Interaktion in Gemeinschaft
<i>Wissen</i>	Personenunabhängig	Personenunabhängig	Personengebunden	Soziales Produkt
<i>Ziel</i>	Aktive Steuerung und Informationsversorgung	Wiederverwendung des (kodifizierten) Wissens	Situative Wissensserzeugung	Entwicklung gemeinschaftlichen Wissens
<i>Aufgabe</i>	Antizipierung des vorhandenen Wissens und Wissensbedarfs	Kodifizierung des vorhandenen Wissens	Zugriff auf vorhandenes Expertenwissen	Schaffen von Rahmenbedingungen
<i>Fokus</i>	Technik	Technik	Mensch	Gemeinschaft
<i>Unterstützte Tätigkeit</i>	Formalisierbare, schematische	Wiederkehrende, schematische	Komplexe, nicht schematische	Kreative (Problemlösung)
<i>Wissensmanagementsystem-Typ</i>	Automatisierungssysteme	Inhalts-Management-Systeme	Kompetenz-Management-Systeme	Interaktions-/Koop.-Systeme
<i>Anwendungssystem-Beispiele</i>	Künstliche Intelligenz-Systeme, Workflow-Management, Informationslogistik	Document/Content-Management, Intranet	Skill-Management, Experten-Verzeichnis	Groupware, Communityware, Social Software (Wiki, Blog)

Tabelle 1: Strategien des Wissensmanagements

3.2 Synergien durch Integration der Strategien

Auch wenn Social Software sicher hauptsächlich der kommunikationsorientierten Strategie zugeordnet werden kann, ist dies nicht immer eindeutig möglich. Dies wird bereits am „Social Software Tetraeder“ (Abbildung 1) deutlich: Konkrete Social Software-Anwendungen und -Dienste lassen sich nicht immer eindeutig einem der vier Bereiche zuordnen. Die Dimension „Inhalt“ weist darauf hin, dass Social Software z.T. auch die personenunabhängige Informations-Bereitstellung (Informationsstrategie) unterstützt.

Social Software-Anwendungen können also mehr als eine Zielsetzung verfolgen. Dies wird am Beispiel von Wikis deutlich: Der besondere Vorteil des Wiki-Ansatzes besteht darin, dass damit sowohl der Prozess der Wissensserzeugung und -kommunikation (Kommunikationsorientierung) als auch das Ergebnis dieser Wissensserzeugung und -kommunikation (Informationsorientierung) fokussiert werden (Abbildung 2).

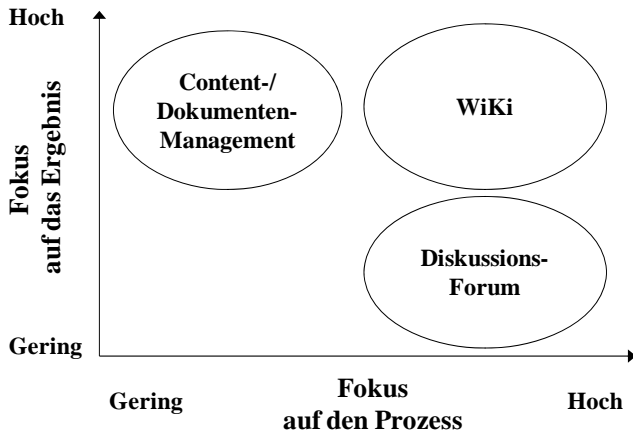


Abbildung 2: WiKi-Ansatz integriert Ergebnis und Prozess der Wissenskommunikation

Im Gegensatz dazu fokussieren bspw. Content- und Dokumentenmanagementsysteme eher auf den Austausch des Ergebnisses der Zusammenarbeit. Kommunikationsprozesse und Diskussionen, die zu dem Ergebnis, dem Dokument, führen oder dieses erweitern, sind nur eingeschränkt möglich, z. B. durch Annotation an oder in Dokumenten. Diskussionsforen haben eher den Prozess der Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten im Fokus. So können Meinungen ausgetauscht und ein gemeinsames Verständnis geschaffen werden. Das Ergebnis der Diskussion bleibt aber meist implizit in den Diskussionsbeiträgen enthalten und muss im Nachhinein extrahiert und verdichtet werden. Wikis erlauben dagegen sowohl die Diskussion als auch gleichzeitig die Arbeit an einem gemeinsamen Ergebnis. Neu gewonnenes Wissen lässt sich mit Hilfe eines Wiki leicht erfassen und durch den Nutzer selbst in einen Kontext zur bereits bestehenden (Wiki-) Wissensbasis integrieren. Doch diese mehrfache Zielsetzung von Social Software ist nicht als Problem oder als Gegensatz sondern als große Stärke von Wikis und Social Software zu sehen. Sie überwinden die bisherige starre Trennung zwischen den Wissensmanagement-Strategien, d.h. zwischen Kommunikation und Information bzw. Speicherung und Transfer von Wissen.

Die einzelnen Ansätze des Wissensmanagements weisen - für sich alleine betrachtet - Defizite auf. Informations-orientierte Ansätze fokussieren auf die Nutzung vorhandenen Wissens. Es wird nicht ausreichend erkannt, dass fehlendes Wissen in einem sozialen Kontext, kooperativ in einer Arbeitsgruppe erzeugt wird und auch dieser Prozess unterstützt werden muss. Kommunikationsorientierte Ansätze fokussieren auf die Erzeugung von Wissen in dezentralen und selbstorganisierten Gemeinschaften. Es bestehen aber Defizite im Hinblick auf die Bewältigung konkreter Arbeitsaufgaben sowie die Nutzung und Bereicherung der (Wissens-) Ressourcen der Organisation. Communities existieren oft unabhängig von geschaffenen organisatorischen Strukturen. Die Interaktion in Gruppen ist meist nicht auf die Bewältigung konkreter Arbeitsaufgaben gerichtet. Vielmehr ist der Austausch von bereits gemachten Erfahrungen aus der Bewältigung vergangener Arbeitsaufgaben Gegenstand der Interaktion [We98], [Is98].

Mit einer Verbindung der Ansätze können Synergien erzeugt und die Defizite verringert werden. Beispielsweise profitieren kommunikationsorientierte Ansätze dadurch, dass vor und während der Zusammenarbeit auf Ressourcen und explizites Wissen der Organisation zugegriffen werden kann. Informationsorientierte Ansätze profitieren dadurch, dass Ergebnisse der Wissenserzeugung in Gruppen für die gesamte Organisation bewahrt und bereitgestellt werden können.

4 Kooperationsformen und -prozesse der Sozialisierungsstrategie

Social Software ist eine neue Klasse von Anwendungssystemen, die die zwischenmenschliche Interaktion und Zusammenarbeit unterstützt. Konzepte, Methoden und Softwaresysteme zur Unterstützung der Interaktion und Kooperation sind bereits aus dem Forschungsgebiet „Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW: Computer Supported Cooperative Work)“ bekannt. In diesem Abschnitt werden zum einen aus dem Wissensmanagement und der CSCW-Forschung bekannte Kooperationsformen denen der durch Social Software unterstützten gegenübergestellt. Zum anderen wird das aus der CSCW-Forschung bekannte Kooperationsmodell um die durch Social Software betonte aber bislang fehlende „soziale Komponente“ erweitert. Daraus lassen sich Schlussfolgerungen hinsichtlich der Integration der Kooperationssystemtypen ableiten.

4.1 Kooperationsformen

Wie bei den verschiedenen Ansätzen des Wissensmanagement sind auch in Bezug auf die Kooperationsformen der Sozialisierungsstrategie parallel verlaufende Entwicklungen zu erkennen. Zunächst standen aus der CSCW-Forschung bekannte teambasierte Kooperationsformen [Pe93], [TSM95] im Fokus. Später wurde im Kontext des Wissensmanagements auch das Konzept der Community of Practice [We98], [BD91] diskutiert. In der kooperativen Wissensarbeit können neben diesen beiden Gruppenformen aber weitere unterschieden werden [Fu07], u.a. soziale Netzwerke.

Social Software unterstützt die Herausbildung von Communities und sozialen Netzwerken [ST08]. Wesentliche Prinzipien der durch Social Software unterstützten Kooperationsformen sind, dass der einzelne Nutzer (Individuum statt Technologie) mit seinen sozialen Beziehungen (Sozialer Kontext statt Aufgabe/Prozess) im Mittelpunkt steht, und dass die Nutzer sich auf einer freiwilligen Basis (Freiwilligkeit statt Zwang) an den Aktivitäten und Prozessen aktiv beteiligen und mitwirken können (Partizipation statt Einwegkommunikation). Die Regeln für die Interaktion und Zusammenarbeit werden dabei nicht extern vorgegeben, sondern werden von den Beteiligten selbst ausgehandelt und festgelegt (Selbstorganisation / kollektive Regeln und Kontrolle statt zentrale Steuerung). Dabei wird viel Wert auf Offenheit und Transparenz (Sichtbarkeit von Personen, Beziehungen, Inhalten und Bewertungen) gelegt.

Social Software baut auf ähnlichen Prinzipien wie CSCW-Systeme (*Groupware*) oder Systeme zur Unterstützung von Communities (*Communityware*) auf. Dennoch gibt es wesentliche Unterschiede:

Während der Fokus von CSCW-Systemen (*Groupware*) auf der Unterstützung der gemeinsamen Bewältigung einer (Arbeits-) Aufgabe liegt, stehen bei Social Software die sozialen Beziehungen und der soziale Kontext im Vordergrund. Im Fokus der CSCW-Systeme steht meist die Unterstützung von fest definierten Gruppen mit fest definierten Regeln und Strukturen (z.B. Teams, Projekte, Abteilungen). Dagegen adressiert Social Software eher selbstorganisierte Interaktions- bzw. Gruppenformen, in denen lose gekoppelt, auf Basis von Freiwilligkeit interagiert und zusammengearbeitet wird, wie Community und (informelles oder) Soziales Netzwerk.

Ein zentraler Unterschied zwischen Communities und Sozialen Netzwerken (und damit deren IT-Unterstützung: *Communityware* bzw. Social Software) ist, dass Communities sich um gemeinsame Themen und Interessen bilden, über die interagiert wird und sich die Gruppe bildet und weiterentwickelt. Soziale Netzwerke dagegen entstehen und entwickeln sich auf der Basis sozialer Beziehungen, die durch den Austausch über verschiedene Themen weiterentwickelt und gefestigt werden.

Allerdings besteht kein einheitliches Verständnis über die verschiedenen Kooperationsformen. Ihre typischen Merkmale werden unterschiedlich diskutiert und nicht einheitlich definiert. Es sei aber darauf hingewiesen, dass eine trennscharfe Abgrenzung der verschiedenen Gruppenformen nicht absolut möglich und der Übergang zwischen ihnen fließend ist.

Insbesondere sah das aus der Lerntheorie stammende Konzept der Community of Practice ursprünglich ähnliche Prinzipien vor (Selbstbestimmung, Partizipation etc.), wie es heute auch der Social Software zugeschrieben wird. In der Praxis und insbesondere in diversen Ansätzen zur „Kultivierung“ oder Etablierung von Communities in Unternehmen (z.B. [NRP00]) wurden die zentralen Prinzipien aber oft vernachlässigt und stattdessen Communities wie die aus der CSCW-Forschung bekannten Gruppentypen behandelt [FF04]. Dies lässt das theoretische Konzept der jeweiligen Gruppenform verschwimmen und erschwert seine erfolgreiche Implementierung in die Praxis und insbesondere die Konzeption einer angemessenen IT-Unterstützung.

4.2 Kooperationsprozess

Social Software unterstützt die zwischenmenschliche Kommunikation und Zusammenarbeit. Softwaresysteme zur Unterstützung der Interaktion und Kooperation sind bereits aus dem Forschungsgebiet „Computerunterstützte Gruppenarbeit (CSCW)“ bekannt. Dabei kommt ein wesentlicher Beitrag der Social Software zu kurz: Social Software unterstützt den für die Kommunikation und Zusammenarbeit erforderlichen Aufbau und die Pflege sozialer Beziehungen. In diesem Abschnitt wird ein aus der CSCW-Forschung bekanntes Modell der Kommunikation und Kooperation [Sc90] um die „soziale Komponente“ erweitert, um damit auch die Social Software zu integrieren.

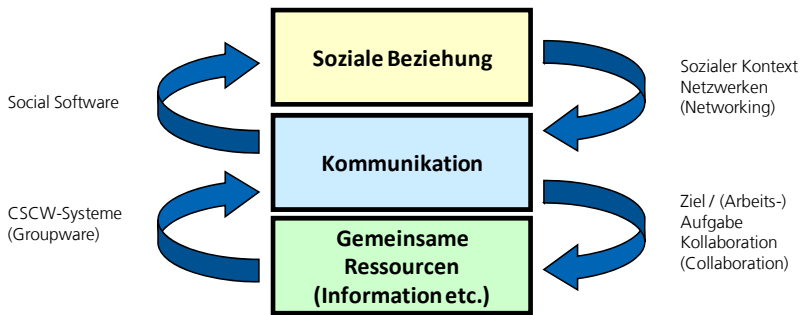


Abbildung 3: (Erweitertes) Modell der Zusammenarbeit

Kommunikation ist die Voraussetzung für jegliche Kooperation. Durch Kommunikation wird das Individuum zum *sozialen Wesen*, indem es mit seiner Umwelt interagiert und durch seine Interaktion in sie integriert wird. Kommunikation wird im Allgemeinen aus zwei wesentlichen Gründen benötigt: (1) aus rationalen Gründen, um informiert zu sein, (gemeinsam) bessere Entscheidungen treffen und zweckmäßig handeln zu können, (2) aus emotionalen und sozialen Gründen, also auf Mitmenschen und das Zusammenleben mit anderen bezogen. Auch wenn der Sachaspekt (1) im Vordergrund steht, hat jede Kommunikation auch ihren Beziehungsaspekt (2). Kommunikation dient der Herstellung und Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen. Gleichzeitig sind die sozialen Beziehungen Voraussetzung für die Initiierung von Kommunikation sowie für eine effiziente bzw. erfolgreiche Kommunikation auf der Sachebene.

Die *Kommunikation* nimmt eine zentrale Rolle für das gemeinsame Arbeiten und die Güte des Ergebnisses ein. Die Mitglieder verarbeiten gemeinsam Informationen, indem sie diese im Diskurs austauschen und elaborieren [KNK00]. Die Kommunikation in der Gruppe hat auch die Funktion, dass die Mitglieder gemeinsame Lösungsstrategien bestimmen sowie Arbeitsroutinen und ihre Ausführung koordinieren. Über Kommunikation entwickeln die Mitglieder geteilte kognitive Repräsentationen und verfügen so über eine gemeinsame Verstehensgrundlage. So müssen die Mitglieder einer Gruppe beispielsweise neben aufgabenbezogenen Informationen auch Informationen über die Gruppe als Ganzes, ihre Mitglieder und die Zusammenarbeit verarbeiten, eine geteilte kognitive Repräsentation entwickeln, um so über eine gemeinsame Verstehensgrundlage zu verfügen, sowie den Diskurs und die Handlungen koordinieren. Kommunikation hat somit eine besondere Bedeutung für die Wissensarbeit und das Wissensmanagement. In arbeitsteiligen und verteilten Organisationen ist gemeinsames konstruktives Handeln effektiv nur möglich, wenn die beteiligten Individuen aufgabenbezogen ihr Wissen austauschen und gemeinsam Wissen erzeugen.

Wenn Gruppen zusammenarbeiten, wird zum einen (verbal) kommuniziert und zum anderen aber häufig auch *gemeinsames Material* bearbeitet [Sc90]. Als gemeinsames Material werden die in den Kooperationsprozess einfließenden Artefakte bezeichnet, die von den Beteiligten bearbeitet bzw. verwendet werden oder Ergebnis der Kooperation sind. Dies kann beispielsweise ein Werkstück, eine Skizze an einer Tafel, aber auch ein Dokument sein. Das gemeinsame Material dient als Speicher und Bezugspunkt für die Kommunikationspartner [Sc90]. Zur (verbalen) Kommunikation, bei der der kommunizierte Inhalt lediglich in den Köpfen der Kommunikationspartner (Gedächtnis) existiert, da nur Sender und Empfänger die Inhalte speichern, tritt zusätzlich das gemeinsame Material. Möglichkeiten der Kooperation am gemeinsamen Material erlauben allen Beteiligten einen Zugang zum explizierten Teil der Informationen, bieten einen einheitlichen Informationsstand und ermöglichen die Bezugnahme auf explizierte Modellbestandteile während der Interaktion [ZK99]. Das gemeinsame Material verbessert die Kooperation, da es die inhaltsbezogene Kommunikation unterstützt, den Rückgriff auf sowie die Manipulation von gemeinsamen (Zwischen-) Ergebnissen ermöglicht und somit insgesamt die Koordination erleichtert. Weitere wichtige Funktionen des gemeinsamen Materials sind: gemeinsamer Speicher für (Zwischen-) Ergebnisse der Kooperation, gemeinsamer Bezugspunkt für die Kommunikation, Förderung eines gemeinsamen Verständnisses (common ground), gemeinsame Repräsentation des Problemgegenstandes der Kooperation (Gemeinsame Perspektiven), Koordination von Aktivitäten von an der Kooperation Beteiligter.

Bei den drei Modellebenen handelt es sich aber nicht um Gegensätze, sondern vielmehr um miteinander verschränkte Ebenen des kooperativen Denken und Handelns. Das zentrale, verbindende Element ist dabei die Kommunikation. Die Kommunikation ist die Grundlage jeglichen kollektiven Handelns. Es sind also nur verschiedene Perspektiven auf denselben Gegenstand.

5 Schlussfolgerungen

Social Software und Enterprise 2.0 sind Modebegriffe. Letztendlich geht es dabei um die Nutzung der Möglichkeiten und Innovationspotenziale neuer Anwendungssystemtypen in der betrieblichen Wertschöpfung. Dafür ist eine Wortneuschöpfung eigentlich nicht zwingend erforderlich.

Für das Wissensmanagement stellt Social Software die benötigten IT-Werkzeuge für die Realisierung bestimmter Strategien und Kooperationsformen zur Verfügung, die bisher nicht vorhanden waren und damit die Umsetzung der Strategien und Kooperationsformen behinderten, erschwerten oder gar verhinderten. Dennoch ist Social Software kein Allheilmittel für alle Probleme des Wissensmanagements. Jede Strategie hat ihre Berechtigung und Social Software dient eben nur der Unterstützung ganz spezifischer (und nicht aller) Konzepte und Strategien. Social Software eignet sich nicht für alle Strategien und Kooperationsformen des Wissensmanagements.

Mit Social Software tritt nun der bisher vernachlässigte Aspekt des sozialen Kontexts der (kollaborativen) wissensintensiven Arbeit in den Vordergrund. Social Software und Groupware bilden damit eine sinnvolle Ergänzung. Insofern ist es sehr verständlich, dass Wikis so schnell in Unternehmen eingesetzt werden konnten. Darüber hinaus wird ersichtlich, dass eine Verschmelzung von Funktionen von Social Software und Groupware notwendig ist. Es ist daher zu erwarten, dass es zu einer zunehmenden Verschmelzung von Groupware und Social Software kommen wird, um Synergien zu realisieren. So lassen sich schon heute Social Software-Funktionen – wie Tagging oder das Empfangen von RSS-Feeds – in klassischer Groupware finden. Einige Groupware-Systeme haben beispielsweise Instant Messaging als zentralen Bestandteil integriert. Andersrum werden in Zukunft in Social Software anerkannte Funktionen von Groupware zu finden sein, wie Awareness- und Kommunikationsfunktionen sowie rollenbasierte Rechtekonzepte. Zunehmend integrieren Collaboration Suites Systemtypen aus beiden Bereichen.

Mit Social Software hat sich der Fokus des Wissensmanagements von der Kosteneinsparung (Wissen speichern und wiederverwenden) auf die Innovationsperspektive (neues Wissen erzeugen und kommunizieren) verlagert. Wissen wird als soziales Produkt verstanden und der Mensch tatsächlich in den Mittelpunkt gestellt. Social Software wird aber erst größere Bedeutung für die Unternehmen gewinnen, wenn sich auch der Fokus der Unternehmensstrategien von der Kosteneinsparung zur Innovationsperspektive verlagert [FV10]. Zudem müssen neuartige Ansätze entwickelt werden, wie Social Software sinnvoll in die Geschäftsstrategie und -prozesse eingebunden werden kann. Dazu muss das in zahlreichen Pilotprojekten vorhandene Wissen noch systematisiert, zu Methoden weiterentwickelt, aufbereitet sowie verfügbar gemacht werden.

Literatur

- [BD89] Brown, John Seely; Collins, A.; Duguid, Paul: Situated Cognition and the Culture of Learning. In: Education Researcher, Vol. 18, Nr. 1, 1989, S. 32-42.
- [BD91] Brown, J. S., & Duguid, P. (1991): Organizational Learning and Communities of practice - Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. Organization Science, 2(1), 40-57.
- [BI95] Blackler, Frank: Knowledge, knowledge work and organizations: An overview and interpretation. In: Organization Studies, 16 (1995) 4, S. 1021-1046.
- [Co10] Coates (2005): An addendum to a definition of Social Software. http://www.plasticbag.org/archives/2005/01/an_addendum_to_a_definition_of_social_software, Letzter Zugriff am 29.08.2010.
- [FF04] Fuhr, David; Fuchs-Kittowski, Frank (2004): Against Hierarchy and Chaos - Case Studies into the CoP Theory-Practice Gap. In: Journal of Universal Computer Science, vol. 10, no. 3, S. 176-185.
- [Fu07] Fuchs-Kittowski, F. (2007): Integrierte IT-Unterstützung der Wissensarbeit – Eine Tätigkeits- und Kooperationsorientierte Perspektive. Lohmar: Eul Verlag.
- [FV10] Fuchs-Kittowski, Frank; Voigt, Stefan (2010): Web 2.0 in produzierenden KMU - Eine empirische und vergleichende Studie über den Einsatz von Social Software in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- [Hi06] Hippner, H. (2006): Bedeutung, Anwendung und Einsatzpotenziale von Social Software. In: Hildebrand, Knut; Hofmann, Josephine (Hg.): Social Software. Heidelberg: dpunkt.verl. (HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 252), S. 6–16.

- [Is98] Ishida, Toru (1998): *Community Computing – Collaboration over Global Information Networks*. Chichester: John Wiley & Sons.
- [KNK00] Kerr, N.L.; Niedermeier, K.E.; Kaplan, M.F. (2000): On the virtues of assuming minimal information processing in groups. In: *Group Processes and Intergroup Relations*, Vol. 3, S. 203-217.
- [KR07] Koch, Michael; Richter, Alexander (2007): *Enterprise 2.0 - Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen*. München: Oldenbourg.
- [Mc06] McAfee, A.: *Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration*. In: *MIT Sloan Management Review* 47 (3) 2006, S. 21–28.
- [NRP00] North, K.; Romhardt, K.; Probst, G.: Wissensgemeinschaften – Keimzelle lebendigen Wissensmanagements. In: *IO Management*, 69, 7/8 (2000), S. 52-62.
- [Pe93] Petrovic, O. (1993): *Workgroup computing & computergestützte Teamarbeit: informationstechnologische Unterstützung für teambasierte Organisationsformen*. Heidelberg, Germany: Physica Verlag.
- [Sc90] Schrage, M. (1990): *Shared minds – the new technologies for collaboration*. New York: Random House.
- [Sch06] Schmidt, J. (2006): Social Software - Onlinegestütztes Informations-, Identitäts- und Beziehungsmanagement. In: *Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen*, 2/2006, S. 37-46.
- [ST08] Stocker, Alexander; Tochtermann, Klaus (2008): (Virtuelle) Communities und soziale Netzwerke. In: Back, Andrea u.a. (Hrsg.): *Web 2.0 in der Unternehmenspraxis*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- [SZ95] Stein, Eric W.; Zwass, Vladimir: Actualizing Organizational Memory with Information Technology. In: *Information System Research*, 6 (1995) 2, S. 85-117.
- [TSM95] Teufel, S., Sauter, C., & Mühlherr, T. (1995): *Computerunterstützung für die Gruppenarbeit*. Bonn, Germany: Addison-Wesley.
- [We98] Wenger, E.: *Communities of Practice - Learning, Meaning and Identity*. University Press, Cambridge, 1998.
- [WS00] Wenger, E. C.; Snyder, W. M.: Communities of Practice – The organizational frontier. In: *Harvard Business Review*, 78 (2000) 1, S. 139-145.
- [WU91] Walsh, James P.; Ungson, Gerado R.: Organizational Memory. In: *Acadamy of Management Review*, 16 (1991) 1, S. 57-91.
- [ZK99] Zerbe, S.; Krcmar, H. (1999): Neue Organisationsformen durch Informations- und Kommunikationstechnologien – Eine Analyse verteilter Teamarbeit. In: Engelhard, J.; Sinz, E. (Hrsg.): *Kooperation im Wettbewerb*. Wiesbaden: Gabler, S. 188-207.

Wikis und Weblogs im Wissensmanagement: Nutzentypen und Erfolgsfaktoren

Alexander Stocker

Institut Digital
Joanneum Research
Steyrergasse 17-19
A-8010 Graz
alexander.stocker@joanneum.at

Abstract: Im Enterprise 2.0 gewinnen zur Unterstützung von Wissensmanagement vor allem die beiden Web-2.0-Anwendungen Wiki und Weblog vermehrt an Bedeutung. Obwohl bereits zahlreiche empirische Studien über Phänomene im Zusammenhang mit Wikis und Weblogs vorliegen, besteht aus Sicht des Autors nach wie vor erheblicher Forschungsbedarf, vor allem zu Nutzentypen und Erfolgsfaktoren. Im vorliegenden Beitrag werden zwei ausgewählte Ergebnisse aus 15 Interviews mit Projektleitern aus zehn Unternehmen präsentiert: die Nutzen- und die Erfolgsfaktorenmatrix. Dieser Beitrag versteht sich dabei als eine initiale Datenerhebung und explorative Analyse für wissenschaftliche Anschlussarbeiten.

1 Einleitung

Web 2.0 [Or07] wird als die soziale Evolution im Web bezeichnet. Kernelement ist die stetig zunehmende Bedeutung der durch Nutzer am Web freiwillig und weitestgehend selbstorientiert geteilten Inhalte. Diese Entwicklung hat zur Herausbildung einer Vielzahl an sozialen Web-Plattformen wie Wikipedia oder Facebook geführt. Angespornt vom Erfolg dieser und weiterer Plattformen, vor allem im Hinblick auf die Informationsverteilung, wollen auch Unternehmen Web 2.0 für sich nutzbar machen [BGT 08], [KR07], [ST10]. Hierzu werden die Prinzipien und Muster von Web 2.0 zumeist einfach in die Unternehmenslandschaft integriert. Jedoch müssen sich Entscheider bewusst sein, dass das somit entstehende Spannungsfeld zwischen Selbst- und Fremdorganisation, also Freiwilligkeit contra Hierarchie, beherrschbar gemacht werden will, um die Potenziale von Web 2.0 im Unternehmenskontext erfolgreich auszuschöpfen. In diesem Zusammenhang hat McAfee [Mc06] schon 2006, angelehnt an „Web 2.0“ [Or07], den Begriff „Enterprise 2.0“ geprägt, um das Potenzial der Web-2.0-Anwendungen für Unternehmen und die in Unternehmen stattfindende Wissensarbeit zu bezeichnen.

Obwohl in der Zwischenzeit zahlreiche Studien über die im Zusammenhang mit Wiki und Weblog in Unternehmen beobachteten Phänomene vorliegen, erkennt der Autor dieses Beitrags nach wie vor erheblichen Forschungsbedarf, vor allem was die Analyse des wahrgenommenen Nutzens und der aus den bisher durchgeführten Projekten gewonnenen Erfolgsfaktoren betrifft. Zu diesem Zweck hat der Autor 15 für den Einsatz

von Wiki und Weblog verantwortliche Projektleiter aus zehn deutschsprachigen Unternehmen zu Einführung, Betrieb, Ergebnissen und Erfolgsfaktoren interviewt. Die Beteiligung der Unternehmen Fraport AG (Frankfurt, DE), Infineon Technologies Austria (Graz, AT), IVM Technical Consultants Wien GmbH (Wien, AT), Maschinenfabrik Andritz AG (Graz, AT), Microsoft Österreich GmbH (Wien, AT), Pentos AG (München, DE), Raiffeisen Informatik GmbH (Wien, AT), Spirit-Link GmbH (Fürth, DE), Synaxon AG (Bielefeld, DE) und TAO GmbH (Graz, AT) verspricht eine zufriedenstellende Übersicht über Nutzentypen und Erfolgsfaktoren.

2 Studiendesign

Wiki und Weblog unterstützen durch ihre Funktionsweise als spezielle Werkzeuge von Web 2.0 primär die mitarbeiterübergreifende Sammlung und Präsentation von Inhalten und erst sekundär die Vernetzung zwischen den Inhaltslieferanten und werden aufgrund ihrer konzeptionellen Verwandtschaft in diesem Beitrag gemeinsam untersucht. Die beiden Forschungsfragen zu Nutzen und Erfolg wurden aus der Literatur zu Wissensmanagement und Informationssysteme abgeleitet, über eine Pilotstudie [SST08] weiter detailliert und mit den Anforderungen der Praxis abgeglichen:

Forschungsfrage 1: Welchen **Nutzen** erzeugen Wiki und Weblog im Unternehmen auf individueller und organisationaler Ebene? Diese Unterscheidung ergründet sich aus dem Modell von DeLone und McLean [DM92].

Forschungsfrage 2: Wie sind **Erfolgsfaktoren** beim Einsatz von Wikis und Weblogs im Unternehmen ausgestaltet? Diese Fragestellung ist für Entscheider aus der Praxis besonders relevant.

Als Datenerhebungsmethode wird in dieser Studie das semi-strukturierte Interview herangezogen. Insgesamt wurden 15 zuständige Projektleiter aus zehn Unternehmen befragt, welche für die Durchführung der Wiki- und Weblog-Projekte verantwortlich waren (Abbildung 1). Der verwendete Interview-Leitfaden umfasste rund 40 Fragen zu Ausgangssituation, Einführung, Betrieb, Ergebnissen und Evaluierung. Die Interviews wurden nicht aufgezeichnet, um die Projektleiter zu motivieren, möglichst offen über die mit Wiki und Weblog gemachten Erfahrungen zu sprechen. Außerdem erhielten alle Befragten trotz der vorgegebenen Struktur des Interviewleitfadens genügend Freiraum.

Die als Studienteilnehmer gewählten Unternehmen (Abbildung 1) zeichnen sich durch eine Reihe an Gemeinsamkeiten aus. In allen zehn Unternehmen existieren namentlich bekannte Verantwortliche für Wiki- und Weblog-Projekte. Alle zehn Unternehmen sind im deutschsprachigen Raum angesiedelt, kulturell sehr ähnlich und für den Autor einfach zu erreichen. In allen zehn Einzelfällen konnte trotz Novität und Komplexität des Themas Web 2.0 im Unternehmen bereits hinreichend Erfahrungen mit den beiden Werkzeugen Wiki und Weblog gesammelt werden.

Nachfolgende Abbildung liefert eine Übersicht über die an den Interviews teilnehmenden Unternehmen. Zusätzlich werden Metainformationen wie Branche, das

eingesetzte Web-2.0-Werkzeug (Wiki oder Weblog), die verwendete Technologie, die Gesamtanzahl der Mitarbeiter, die durch das neue Werkzeug betroffenen Mitarbeiter, sowie der Erfahrungsstand mit dem Werkzeug dargestellt.

Unternehmen	Fraport	Infineon Technologies Austria	IVM Technical Consultants Austria	Maschinen-fabrik Andritz	Microsoft Österreich
Branche	Luftfahrt	Elektronik	Dienstleister	Produktion	IT
Werkzeug	Unternehmens-wiki	Support-wiki	Unternehmens-wiki	Projekt-wiki	Kommunikations-weblogs
Eingesetzte Technologie	MediaWiki	MediaWiki	Perspective	MediaWiki	Sharepoint
Mitarbeiter insgesamt	~19.000	~2.900	~250	~14.000	~340
Zielgruppe für das Werkzeug	Alle	Primär Support	Primär Techniker	Spezifische Projekt-mitarbeiter	Alle
Erfahrung mit dem Werkzeug	~1,5 Jahre	~1,5 Jahre	~2 Jahre	~1 Jahr	~1,5 Jahre

Unternehmen	Pentos	Raiffeisen Informatik	Spirit Link	Synaxxon	TAO Management und Beratung
Branche	IT	IT	Consulting	IT	Consulting
Werkzeug	Mitarbeiter-weblogs	Unternehmens-wiki	Themen-weblogs	Unternehmens-wiki-blog	Unternehmens-wiki
Eingesetzte Technologie	Lotus Notes / Domino	JSPWiki	Wordpress	MediaWiki	MediaWiki
Mitarbeiter insgesamt	33	~750	~65	~130	~20
Zielgruppe für das Werkzeug	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle
Erfahrung mit dem Werkzeug	~6 Jahre	~2 Jahre	~4 Jahre	~2 Jahre	~2 Jahre

Abbildung 1: Teilnehmende Unternehmen

3 Studienergebnisse

Nutzentypen und Erfolgsfaktoren wurden entweder direkt den befragten Projektleiter in den Interviews explizit als solche bezeichnet, oder durch den Autor über das Einbeziehen des gesamten Kontexts nachträglich identifiziert. Im Anschluss an diese Identifikation erfolgte eine Einteilung nach Unternehmen in Nutzenklassen und Erfolgsfaktorenkategorien sowie eine Darstellung in der **Nutzenmatrix (Abbildung 2)** bzw. in der **Erfolgsfaktorenmatrix (Abbildung 3)**. Durch das gewählte Studiendesign ergeben sich sowohl Nutzentypen als auch Erfolgsfaktoren immer aus der subjektiven Einschätzung der Projektleiter. Beide Matrizen sind für Entscheider aus der Praxis besonders relevant und können ihnen als wertvolle Hilfsmittel für eigene Projekte dienen.

Nutzen für Mitarbeiter									
Leistungen effektiver und effizienter erbracht	■								
Strukturiertes Arbeiten im eigenen Kontext			■					○	○
Zugang zu vorher nicht zentralisiertem (Unternehmens-)Wissen vorhanden	○		○	■				○	■
Informiert sein über Aktuelles und Innovationen								○	■
Rasche Identifikation von Wissensträgern								○	■
Reduktion der Informationsflut									■
Nutznahe Beschreibung komplexer Sachverhalte	○		○						
Einfache Suche nach Inhalten zum Kerngeschäft			○	○	○	○			○
Mehr Sichtbarkeit im Unternehmen	○	○	○						
Nutzen für Team/ Organisation									
Nutzung von freien Kapazitäten der Mitarbeiter zu Wissensdokumentation	○		○					○	
Verbesserung der internen Kommunikation	■		○					■	○
Positive Eigenschaften auf Kultur	■							○	■
Förderung der Eigeninitiative	■								○
Qualität des Kerngeschäfts erhöht		■	○					■	
Qualität der Beiträge erhöht									
Nachhaltiger durch Mitarbeiter aktuell gehaltener Wissenspool			■					○	○
Transparenz über Mitarbeiterkompetenzen und Inhalte	○		■	■					
Aktuelle Infos über jeweiligen Kontext			○					○	■
Stimulation von Selbstorganisation und Selbstreflexion									■
Verstärktes Bewusstmachen der Wissensarbeit	○							■	

■ Durch die verantwortlichen Projektleiter wahrgenommener Nutzen

○ Durch den Autor zusätzlich abgeleiteter Nutzen

Abbildung 2: Nutzenmatrix (identifizierte und nach [DM92] kategorisierte Nutzentypen)

4 Zusammenfassung und Beschränkung der Forschung

Im vorliegenden Beitrag wurden ausgewählte Ergebnisse aus den Interviews mit 15 für Einführung und Betrieb von Wiki und Weblog verantwortlichen Projektleitern zu Nutzen und Erfolg vorgestellt. In der Nutzen- bzw. in der Erfolgsfaktorenmatrix werden die von Projektleitern wahrgenommenen und die durch den Autor abgeleiteten Nutzentypen und Erfolgsfaktoren kategorisiert und nach Unternehmen sortiert. Dabei fiel auf, dass nur wenige signifikante Häufungen von Nutzen- und Erfolgsfaktoren vorherrschen, was vermutlich mit der unterschiedlichen Sichtweise der Projektleiter zusammenhängt.

Dieser Beitrag versteht sich als eine initiale Datenerhebung zur Einschätzung von Nutzen und Erfolg von Wiki und Weblog aus Sicht der zuständigen Projektleiter, sowie als explorative Studie für wissenschaftliche Anschlussarbeiten. Eine Interpretation der Ergebnisse muss vor dem Hintergrund passieren, dass die Darstellung von Nutzen und Erfolg jeweils aus Sicht der zuständigen Projektleiter erfolgte. Eine Befragung der Nutzer von Wiki und Weblog kann unter Umständen ein unterschiedliches Ergebnis ans Licht bringen, war jedoch im Studiendesign nicht vorgesehen. Die Ergebnisse dieses Beitrags sind vor allem für Entscheider aus der Praxis relevant, welche diese als wertvolles Hilfsmittel für eigene Projekte im Umfeld von Enterprise 2.0 nutzen können.

	Wiki: Fraport	Wiki: Infineon	Wiki: IVM	Wiki: MFA	Wiki: R-IT	Wiki: TAO	Wiki Blog: Synaxon	Weblog: Microsoft	Weblog: Pentos	Weblog: Spirit-Link
Management										
Top-Down Einführung						○	■		○	
Engagement von Oben als Voraussetzung		○	■				○			○
Akzeptanz beim Management	■	○						○		
„Sanfter Druck“ von Oben			○						■	
Nutzer										
Aktive Akquise überzeugter Nutzer	■	■							○	○
Rasche Begeisterung der Mitarbeiter					■		■			
Einbinden der Mitarbeiter in Entwicklung		○								
Grundverständnis zu Web Anwendungen			■	■		■		■		
Aktives Abbauen von Schreibbarrieren										
Initiierung einer Kommentarkultur										■
Inhalte										
Starten mit Inhalten	■	■			■	○				
Persönliche Ansprache von Autoren	■	■								
Gute und frühzeitige Strukturierung				■	■			■	■	
Regelmäßigkeit der Beiträge								■	■	■
Ehrlichkeit und Tiefe der Beiträge									■	■
Keine Falsche Perfektion contra Authentizität									■	■
Schreiben über Privates für Synergien									■	
Integration in den Arbeitsalltag									○	■
Organisation										
Roll-Out auf breiter Nutzerbasis	■	■								
Bewerbung und Akzeptanzmaßnahmen	■	○	○							
Konkrete Einsatzszenarien		○			■	■	○	○	○	○
Klarheit über Business-Case			○	■	■					
Organisatorische Verankerung					■					
Offene Firmenkultur Change			■				■			
Ressourcen										
Genügend Ressourcen			■							
Zeit nehmen und Zeit lassen	■									
Engagiertes Kernteam	○	○	■		○					○

■ Durch die verantwortlichen Projektleiter wahrgenommene Erfolgsfaktoren
○ Durch den Autor zusätzlich abgeleitete Erfolgsfaktoren

Abbildung 3: Erfolgsfaktorenmatrix (identifizierte und kategorisierte Erfolgsfaktoren)

Literaturverzeichnis

- [BGT08] Back A, Gronau N, Tochtermann, K.: Web 2.0 in der Unternehmenspraxis. Grundlagen, Fallstudien und Trends zum Einsatz von Social Software. Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2008.
- [DM92] DeLone W, McLean E.: Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. In: Information Systems Research (3:1), 1992.
- [KR07] Koch M, Richter A.: Enterprise 2.0: Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen, Oldenburg Verlag, 2007.
- [Mc06] McAfee A.: Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration, in: MITSloan Management Review, 2006.
- [Or07] O'Reilly, T.: What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Published in: International Journal of Digital Economics 65 (2007): pp. 17-37, 2007.
- [SST08] Stocker, A., Strohmaier, M., Tochtermann, K.: Studying Knowledge Transfer with Weblogs in Small and Medium Enterprises: An Exploratory Case Study, in Scalable Computing: Practice and Experience - Special Issue: The Web on the Move, Volume 9, No. 4., 2008.
- [ST10] Stocker, A ; Tochtermann, K.: Wissenstransfer mit Wikis und Weblogs. Fallstudien zum erfolgreichen Einsatz von Web 2.0 im Unternehmen, Gabler-Verlag, 2010.

WMINDIG2011

**Interdisziplinäre und indigene
Methodenvielfalt im Wissensmanagement**

WMINDIG - Interdisziplinäre und indigene Methodenvielfalt im Wissensmanagement

(Indigenous and Interdisciplinary Methods in Knowledge Management)

Gergana Vladova, Edzard Weber

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government
Universität Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
gergana.vladova@wi.uni-potsdam.de
edzard.weber@wi.uni-potsdam.de

Abstract (English): The first workshop on “Indigenous and Interdisciplinary Methods in Knowledge Management” brings researchers and practitioners with interests in intercultural and interdisciplinary knowledge management topics together. The workshop mainly addresses three issues:

- The importance of indigenous knowledge and the challenges for its management
- The importance of experience exchange between various research disciplines regarding the methods used in managing the knowledge creation and its transfer.
- The uniqueness of intercultural knowledge transfer (with focus on industrial knowledge management)

1 Einleitung

Der Workshop WMINDIG hat als Ziel, insbesondere personengebundene und organisationelle Aspekte des Wissensmanagements in ihrem Zusammenhang zu behandeln. Von Interesse dabei sind einerseits der interdisziplinäre Zugang zum Thema Wissen sowie insbesondere der Umgang mit Wissen unter Beachtung kulturspezifischer Besonderheiten. In diesem Zusammenhang gewinnt auch der Umgang mit indigenem Wissen sowohl im betrieblichen Kontext als auch in der Forschung zum Themenfeld des Wissensmanagements zunehmend an Bedeutung.

Das betriebliche Wissensmanagement ist eine junge Disziplin. Dem gegenüber steht das Wissensmanagement, welches innerhalb kultureller Gemeinschaften gelebt wurde und welches diesen Organisationen eine unter Umständen mehrere hundert Jahre andauernde Überlebensfähigkeit verliehen hat. Unter dem Begriff des "indigenen Wissens" wird das Wissen von in einer Region ursprünglich beheimateten Völkern verstanden, Dieses Wissen "is local, orally transmitted, a consequence of practical engagement, reinforced by experience, empirical rather than theoretical, repetitive, fluid and negotiable, shared but asymmetrically distributed, largely functional, and embedded in a more encompassing cultural matrix" [El98; An03]. Die eingesetzten Verfahren und Methoden zur Bewahrung und Überlieferung von Wissen unterliegen je nach Kultur unterschiedlichen Rahmenbedingungen. Kulturgemeinschaften mussten sich mehr oder weniger mit großen Veränderungen und Turbulenzen wie z.B. mit dem technischen Fortschritt, mit Kriegen oder Naturkatastrophen auseinandersetzen. Ebenso gab es Kulturen, die miteinander im Wettstreit standen, oder sich bewusst voneinander distanzieren und abgrenzen wollten. Dabei ist hervorzuheben, dass nicht jede Kultur die Schrift als zentrales Mittel der Wissensbewahrung und -überlieferung eingesetzt hat bzw. über eine solche verfügt hat. Überlieferung und Bewahrung durch das gesprochene Wort, durch Sozialisation im Alltag, durch Musik, Tanz, Theater oder bildliche Darstellungen sind einige Ansätze, die sich ebenso bewähren konnten.

Durch Einflussgrößen wie Internationalisierung, Globalisierung, demografischer Wandel wird die konsequente Betrachtung der kulturellen Eigenschaften und interkulturellen Beziehungen auch für das betriebliche Wissensmanagement immer bedeutender. International agierende Unternehmen begegnen die Herausforderung, Unternehmenswissen und -kultur unter Mitarbeitern mit unterschiedlichem nationalem Hintergrund zu entwickeln und zu nutzen. Interkulturell bedeutet jedoch nicht nur international: Neben der Vielfalt der Länderkulturen können Unterschiede ebenso beim Umgang mit Wissen zwischen älteren und jüngeren Mitarbeitern sowie zwischen Mitarbeitern mit unterschiedlichem fachlichem Hintergrund bestehen.

Das Themenfeld des betrieblichen Wissensmanagement verbindet technische, organisatorische und menschenbezogene Lösungsansätze. Um diese erfolgreich zu gestalten, ist die Zusammenarbeit verschiedener Forschungsdisziplinen notwendig. Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen dieses Workshops weiterhin angestrebt, den interdisziplinären Austausch zu ermöglichen.

Mit der Betrachtung des betrieblichen Wissensmanagements als Ausgangspunkt, werden in den Beiträgen und Diskussionen folgende zentrale Aspekte behandeln:

- Welche Methoden nutzen unterschiedliche Forschungsdisziplinen, die sich nicht explizit mit dem betrieblichen Wissensmanagement auseinander setzen, um Wissensmanagement relevante Fragestellungen zu behandeln?

- Welche Barrieren in Bezug auf das Zusammentreffen unterschiedlicher Kulturen können bei der Wissensteilung entstehen und mit welchen Methoden können sie überwunden werden?
- Welche indigenen Methoden der Wissensschaffung und -übertragung existieren in verschiedenen Kulturen?

Die präsentierten Papers behandeln interdisziplinäre und kulturelle Aspekte des Wissensmanagements. Während des Workshops ist weiterhin eine Diskussion über den Umgang mit indigenem Wissen angestrebt.

2 Präzentierte Beiträge

Exploring Requirements of Agility for Knowledge Management

Guangya Su

Organizations have to sense and respond rapidly and flexibly to changes in their markets, in short: they have to be agile and this capability to be agile can be a source of competitive advantage.

Based on a literature review, a definition of Agility is developed. Furthermore, an exploratory case study within Siemens AG including 23 structured interviews with executives and managers is used to reflect and analyze demands on a firm's knowledge management in order to increase Agility. Finally, this paper suggests a framework for managing Agility. This framework was used at Siemens AG for its Global Diversity Initiative and illustrates how to prove the application of interdisciplinary Knowledge Management to enable Agility.

Cultural Influence on Intuitive Decision Making

Priscilla Heinze

Knowledge intensive decisions are met based on existing facts and, more often than not, the intuition of the makers. This paper connects the emergence of intuition as a product of tacit knowledge processing. It deals mainly with the question whether or not intuition is a suitable instrument to base a decision on. It shows that cultural differences play an important role in the process. By comparing some fields of practices of intuitive decision making this paper suggests some parameters that focus on the relevant exploitation of intuitive decision making.

Wissenserzeugung und Wissensnutzung bei heterogenen Akteuren: Unterschiede, Hindernisse und kooperative Gestaltungsoptionen

Elisabeth Mueller, Patricia Graf

Der Beitrag stellt zwei Fallstudien von Patentpools für Arzneimittel vor. Er bietet Einblicke in die institutionellen Bedingungen und Akteure und die Rolle unterschiedlicher Wissenskulturen bei Innovationskooperationen. Es wird argu-

mentiert, dass Promotoren, etwa NGOs, die die unterschiedlichen Wissenskulturen der Unternehmen und Forschungsinstitute überbrücken können, eine wichtige Rolle in den Pools zukommt. Das Funktionieren der Pools hängt damit stark von dem Status der Promotoren, ihrem Einblick in verschiedene Wissenskulturen aber auch ihre Kooperationsstrategien ab.

3 Workshop Organisatoren

Gergana Vladova

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government an der Universität
Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
Deutschland
gergana.vladova@wi.uni-potsdam.de

Edzard Weber

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government an der Universität
Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
Deutschland
edzard.weber@wi.uni-potsdam.de

4 Programmkomitee

- Dr. Ingrid Jung (InWEnt-Abteilung Bildung)
- Prof. Dr. Ulrike Reisach (Hochschule Neu-Ulm)
- Prof. Dr.-Ing. Norbert Gronau (Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government, Universität Potsdam)
- Prof. Dr. Franz Lehner (Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II, Universität Passau)

Literatur

- [An03] Antweiler, Ch.: Kulturelle Vielfalt. Ein ethnologischer Forschungsüberblick zu inter- und intrakultureller Diversität. In: (Wächter, H.; Vedder, G.; Führung, M. Hrdg.): Personelle Vielfalt in Organisationen. München und Mering: Rainer Hampp Verlag, S. 45–69, 2003..
- [El98] Ellen, R. F.: Comment. Current Anthropology 39/2, pp. 238–239, 1998..

Wissenserzeugung und Wissensnutzung bei heterogenen Akteuren: Unterschiede, Hindernisse und kooperative Gestaltungsoptionen

Elisabeth Mueller, Patricia Graf

BIEM CEIP Institut für Gründung und Innovation
Universität Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
elisabeth.mueller@uni-potsdam.de
patricia.graf@uni-potsdam.de

Abstract: Dieser Beitrag stellt zwei Fallstudien von Patentpools für Arzneimittel vor. Er bietet Einblicke in die institutionellen Bedingungen und Akteure und die Rolle unterschiedlicher Wissenskulturen bei Innovationskooperationen. Wir argumentieren, dass Promotoren, etwa NGOs, die die unterschiedlichen Wissenskulturen der Unternehmen und Forschungsinstitute überbrücken können, eine wichtige Rolle in den Pools zukommt. Das Funktionieren der Pools hängt damit stark von dem Status der Promotoren, ihrem Einblick in verschiedene Wissenskulturen aber auch ihre Kooperationsstrategien ab.

1 Einleitung

Da verschiedene Forschungsinstitute und Unternehmen gleichzeitig an bestimmten Entwicklungen forschen und sie neue Erfindungen nicht nur auf Basis ihres eigenen geistigen Eigentums (IP) entwickeln, sondern auch auf den Wissen anderer, können Patentdickichte entstehen, die Innovation blockieren. Patentpools sind ein mögliches Instrument, um die gemeinsame Produktion und Nutzung geistigen Eigentums zu regeln [HE98]. Während Patentpools mit Teilnehmern aus der Industrie schon lange üblich sind, sind Pools zwischen Forschungsinstituten und Unternehmen eher selten. Im Bereich der Arzneimittel für vernachlässigte Krankheiten (ND; neglected diseases) bestehen für Unternehmen keine ausreichenden Innovationsanreize. Somit entstehen dort neue Kooperationen zwischen Forschungsinstituten und Unternehmen, aber auch Nichtregierungsorganisationen (NGOs) – Patienteninteressenverbände und Organisationen deren Ziel die Wissensentwicklung für wenig erforschte Krankheiten und der Zugang zu Medikamenten für arme Bevölkerungsschichten ist. All diese Akteure sind mit ihrem verschiedenen Motiven und Denkweisen, in Bezug auf die Wissenserzeugung und -nutzung vernetzt und auf Kooperationen angewiesen. Wir untersuchen daher die Fragen am Beispiel der Entwicklung und Verwertung von Arzneimitteln, welche Unterschiede in Bezug auf Wissenserzeugung und -nutzung vorhanden sind. Auf welchen Motiven und Institutionen basieren

diese Unterschiede? Welche Hindernisse stellen diese Unterschiede für kooperative Wissenserzeugung und -nutzung dar? Welche Rolle spielen NGOs bei der Überwindung dieser Barrieren?

Mit dem Theorieansatz des akteurzentrierten Institutionalismus lassen sich die Akteure, die Einflussfaktoren, welche auf die Bildung ihrer unterschiedlichen Motive und Handlungsfelder wirken, sowie ihre Handlungsspielräume beschreiben und analysieren. Am Beispiel von zwei Fallstudien zeigen wir, wie trotz der Unterschiede, die sich als Kooperationsbarrieren auswirken, der Zusammenschluss von Wissen in Form von Patentpools als Mittlerfunktion fungieren kann. Damit leisten wir einen Beitrag zu der Wissensmanagement-, der Kooperations- und der Technologietransferforschung, insbesondere für kooperative, interdisziplinäre Formen mit heterogenen Teilnehmern.

2 Theoretischer Rahmen: Akteurzentrierter Institutionalismus

Im vorausgegangen wurde dargestellt, dass Wissenserzeugung und -nutzung im Technologiefeld der Arzneimittel für ND Interaktionen darstellen, die zwischen heterogenen Akteuren stattfinden, die aus verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen stammen. Diese „wissen Unterschiedliches, sprechen verschiedene Sprachen, haben unterschiedliche Präferenzen und Interessen, sind in je spezifische Institutionensysteme und Praxisgemeinschaften eingebunden usw. Diese vielfältigen Heterogenitäten erschweren Kooperation und können sie im Extremfall scheitern lassen“ [Gl04, S.7]. Dieser kollektive Umgang mit Wissen in Bezug auf die Identifizierung, die Entwicklung und Aneignung, Nutzung, Teilung, Bewahrung und Interpretation von Wissen zeichnet sich durch verschiedene Wissenskulturen aus [Bo03]. Um Erfolg und Misserfolg von Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungsinstituten zu verstehen, stellen sich u.a. folgende Fragen: Welche Konfliktlinien ergeben sich aus der Konstellation der Teilsysteme Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere in Bezug auf die Unterschiede in den jeweiligen Wissenskulturen? Wie wirken diese Konfliktlinien auf das Handeln der Akteure ein? Und welche Rolle spielen NGOs, die eher dem Teilsystem Gesellschaft zuzuordnen sind? Hier bietet der Ansatz des Akteurzentrierten Institutionalismus ein geeignetes Analyseinstrument, da er die Interaktionen mehrerer Akteure mit Hinblick auf ihre voneinander abhängigen Handlungsoptionen zum Gegenstand hat.

Der Theorieansatz des Akteurzentrierten Institutionalismus wurde ursprünglich für Fragestellungen in der Policy-Forschung entwickelt, die sich mit dem Verständnis von Entscheidungen und Auswirkungen befassen [MS95]. Neben Elementen der ökonomischen Konzepte der Neuen Institutionenökonomie, wie Institutionen und eingeschränkter Rationalität als Einflussfaktoren auf Handlungen, legt er einen besonderen Analyseschwerpunkt auf die Interaktionsprozesse zwischen handelnden Akteuren [Sc00]. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Akteure ebenso wie die Interaktionen durch den institutionellen Kontext geprägt sind und diesen wiederum durch ihre Handlungen prägen. Laut Scharpf [Sc00] handeln Akteure im institutionellen Kontext, ihre Normen sind durch die formellen und informellen Institutionen geprägt. Sie sind lernfähig, besitzen eine eingeschränkte Rationalität und ihr Handeln wird zudem durch ihre Motive und Interessen gesteuert. Akteure sind nicht durch eindimensionale Motive gesteuert, sondern durch

verschiedene, oft auch widersprüchliche Interessen. Dieses ist insbesondere der Fall, wenn wir von korporativen Akteuren, also Zusammenschlüssen unterschiedlicher Personen wie beispielsweise Unternehmen, Forschungsinstitute und NGOs, ausgehen. Scharpf und Mayntz entwickelten auf Basis dieser Annahme ein umfassendes Handlungskonzept, in dem Akteure von **kognitiven, motivationalen und relationalen Orientierungen** bestimmt werden [Sc00].

Kognitive Orientierungen sind dabei durch die Eigenschaften und das Wissen der Akteure bedingt. Die Zugehörigkeit zu gesellschaftlichen Teil- oder Wissenssystemen, etwa zu einem bestimmten Berufsstand, bestimmt die **kognitive Orientierung**. Wie eingangs dargestellt, liegen Innovationssysteme quer zu mehreren gesellschaftlichen Teilsystemen, weshalb diese Komponente für die nachfolgende Arbeit eine besondere Bedeutung hat. Aus dem Nutzen, den Akteure aus bestimmten Möglichkeitsstrukturen ziehen können, ergeben sich ihre **motivationalen Orientierungen** [MS95; Sc04]. Besonders die wahrgenommenen Ressourcen, welche Akteure zu Handlungen befähigen, sind stark von der spezifischen eingeschränkten Rationalität und den kognitiven Orientierungen beeinflusst. Die Einschränkung der Rationalität ergibt sich aus dem begrenzten Zugang zu Wissen sowie den kognitiven und relationalen Orientierungen. Die **relationale Orientierung** ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen den Akteuren, welches kooperativ, Nutzen maximierend, kompetitiv oder feindselig sein kann. **Akteurkonstellationen**, die Art wie Akteure zueinander stehen, werden durch die Homogenität oder Heterogenität der kollektiven bzw. korporativen Akteure hinsichtlich ihrer kognitiven Orientierungen bestimmt. Ihre differentielle Ausstattung mit Ressourcen sowie die unterschiedlichen Möglichkeiten, die sich für sie aus den relevanten Institutionen ergeben, d.h. die motivationalen Orientierungen, wirken ebenfalls auf die Akteurkonstellation ein. Akteurkonstellationen beschreiben damit das Konfliktniveau zwischen Akteuren sowie ihre Ausstattung mit Ressourcen und ihre Handlungsorientierung. Der Akteurzentrierte Institutionalismus geht davon aus, dass diese Konstellationen Struktureffekte auf Interaktionen haben [Sc04].

Innerhalb dieser Akteurkonstellationen spielen Promotoren eine wichtige Rolle [GW95]. Das Promotorenkonzept geht davon aus, dass kollektives Handeln vermittelnde Akteure benötigt, die unterschiedliche Logiken gesellschaftlicher Teilsysteme sowie Konfliktlinien überbrücken und Komplexität reduzieren können. Meist sind die Promotoren institutionalisierte Führungspersonen oder organisierte Interessenvertretungen. Im Vorausgegangen wurde bereits dargestellt, dass das Feld der Arzneimittelentwicklung für seltene und vernachlässigte Krankheiten von heterogenen Akteuren besetzt wird, die aus verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen stammen. Promotoren können hier als „Überbrücker“ fungieren und damit das Gelingen heterogener Kooperation befördern. In der folgenden empirischen Analyse der Patentpools wird deshalb die Rolle von Promotoren untersucht.

3 Methode

Für die vorliegende Untersuchung wurden Fallstudienanalysen als besonders geeignet befunden, da sie ermöglichen, differenzierte Erkenntnisse über Einflussfaktoren und

Zusammenhänge komplexer Phänomene zu gewinnen [Yi03]. Für diese Vergleichsstudie wählten wir zwei ähnliche Fälle im gleichen institutionellen Kontext mit scheinbar identischen Zielen, die sich jedoch in einigen Variablen unterscheiden.

Die Datenerhebung für die Fallstudien erfolgte durch Desk Research und Field Research, wobei wir die Desk Research-Methode dem Field Research-Ansatz vorschalteten, um die Vorteile der kürzeren Erhebungsdauer zu nutzen und das Vorgehen der Feldforschung zu planen [Fl09]. Dabei wurden insbesondere Pressemeldungen, Internetseiten, Broschüren und Vorträge ausgewertet. Die Erhebung der Daten im Feld erfolgte mittels leitfadengestützter Interviews und über die Auswertung weiterer Dokumente (Protokolle, Verträge). Der Interviewleitfaden dient zur Strukturierung der Themenkomplexe. Zudem wurden die Interviews so flexibel gestaltet, dass unerwartete Themendimensionierungen durch die Interviewten nicht unterbunden wurden. Die Auswertung der Interviews erfolgte nach dem Anwendungsvorschlag von Meuser und Nagel [MN91] in sechs Schritten: (1) Themenorientierte Transkription, (2) Paraphrasierung, (3) Thematische Übersicht, (4) Vergleich zwischen den Interviews, (5) Konzeptualisierung und Begriffsbildung, (6) Einbindung in theoretische Diskurse. Die Interviews wurden mit den Beteiligten aus Industrie, Forschungsinstituten, NGOs und um die Rahmenbedingungen zu erfassen, auch mit Experten aus Fachverbänden und internationalen Organisationen geführt. Aufgrund der Sensibilität der Daten werden die zwei Fallstudien als Wissenspool-A und Wissenspool-B vorgestellt.

4 Ergebnisse und Diskussion: Wissenspools zur gemeinsamen Wissensnutzung bei heterogenen Akteuren

4.1 Wissenserzeugung und -nutzung für Arzneimittel

In dem wissensintensiven Feld der Arzneimitteltechnologien sind verschiedene Formen der Wissenserzeugung und -nutzung bei den unterschiedlichen beteiligten Akteuren, aber auch innerhalb einer Akteursgruppe zu finden. Die Unternehmen sind durch Selbsterhalt getrieben, welches sich in Profitmaximierung bei gleichzeitiger Risikominimierung äußert. Für forschende Pharmaunternehmen sind Patente ein wichtiger Bestandteil ihrer Wissenskultur, um ihr entwickeltes Wissen zu schützen [FB03]. Da die Kosten für FuE in der Pharmabranche hoch sind, ist die industrielle FuE hauptsächlich auf lukrative Arzneimittel für Volkskrankheiten ausgerichtet. Für ND, die überwiegend in Entwicklungsländern vorkommen, bietet das Patentsystem keinen ausreichenden Anreiz. Die öffentliche Forschungsförderung reicht nicht aus, um Arzneimittel bis zur Zulassung zu entwickeln. Zudem müssen anschließend eine kostenneutrale Herstellung und Distribution sowie Ausbildung bezüglich der Anwendung der Medikamente koordiniert werden. Diese Krankheitsgruppe wird daher von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als besonders kritisch eingestuft [An07]. Zwar melden viele der forschenden Unternehmen keine Patente in den am wenigsten entwickelten Ländern an, jedoch werden viele der entdeckten Wirksubstanzen nicht weiter getestet für eine mögliche Zulassung. Zudem findet patentiertes Wissen in unterschiedlichen Produkten Einsatz, da verschiedene Endanwendungen oder Herstellprozesse und Kombinationen möglich sind. So kann bei-

spielsweise bestimmtes patentiertes Wissen für ein antivirales Wirkstoffpräparat, welches in westlichen Industrienationen angeboten wird, ebenso zur Therapie einer ND notwendig sein. Auch ist die Patentinhaberschaft der für diesen Bereich relevanten Patente auf mehrere Unternehmen verteilt. Als einen Lösungsweg die Entwicklung und Distribution von Arzneimitteln propagiert die WHO Patentpools [WHO08]. Zusammenfassend kann für Pharmaunternehmen in westlichen Industrieländern eine motivationale Orientierung festgestellt werden, die auf einer Stärkung des Patentschutzes basiert ist. Dem gegenüber steht die Orientierung von NGOs, die auf die Weiterentwicklung von Präparaten auch in wenig lukrativen Märkten drängen.

Für Forschungsinstitute ist Wissen, ebenso wie für Unternehmen, die Basis ihrer Existenz. Nur mit Wissenserzeugung und -nutzung können sie ihr Renommee ausbauen und festigen. Jedoch gehen sie anders mit Wissen um. Zwar sind auch für sie Geheimnisse essentiell um sich im Wettbewerb gegen andere durchzusetzen. Doch sobald das Wissen publiziert ist, soll es möglichst der gesamten Wissenschaft zur Verfügung stehen. Nur wenn andere ihr Wissen lesen und sich auf sie berufen, steigt es an Wert. Dabei sind sie auch durch einen gesellschaftlichen Mehrwert motiviert, da das Anerkennungspotenzial mit hoher Nützlichkeit steigt. Viele Wissenschaftler betrachten das Patentieren ihrer Forschungsergebnisse als unerwünschte Wissensblockaden, oder als unnötigen Zeitaufwand, da ihre Leistungen ausschließlich an wissenschaftlichen Publikationen gemessen wird [SGS06]. Zudem hindern Patente oft ein schnellstmögliches Publizieren der Forschungsergebnisse, da die Patentanmeldung vor der Publikation erfolgen muss. Patente stehen absolut konträr zu ihrem Berufsethos [Lo01]. Zwar werden sie vermehrt durch die neu gegründeten Technologietransferstellen der Universitäten und Forschungsinstitute, und durch die Geldgeber öffentlicher Forschung unter Druck gesetzt, doch besonders junge Wissenschaftler bevorzugen Publikationen. Wissenschaftler, die Arbeitserfahrung in der Industrie gemacht haben, sind eher geneigt ihre Ergebnisse zu patentieren [GJ10]. Zudem stehen Forschungsinstitute im Medizinfeld besonders unter Druck der Gesellschaft, ihre Ergebnisse zur Verfügung zu stellen. Im Gegensatz zu Pharmaunternehmen stehen Wissenschaftler damit Patenten ambivalent gegenüber. Patentieren widerspricht ihrer kognitiven Motivierung, dem freien Zugang zu Wissen.

Die meisten der NGOs die sich für den Zugang zu Medizin und die Entwicklung neuer Medikamente für VD einsetzen, lehnen die Patentierbarkeit von Arzneimitteln ab [SP04]. Zwar wurde eigens für Länder in Notsituationen die Option auf Zwangslizenzen bewilligt, doch in der Praxis gibt es zu viele Beispiele, die zeigen, dass diese nur bedingt funktionieren [Wa03]. Von ihrer kognitiven Orientierung, Wissen möglichst allen frei zugänglich zu machen, sind sie den Wissenschaftlern ähnlicher als den Unternehmen. Trotzdem sind sie gezwungen, mit Unternehmen zu kooperieren, wenn sie möglichst großen Bevölkerungskohorten helfen wollen. Zudem konkurrieren sie untereinander um die Aufmerksamkeit der Bevölkerung und Stiftungen, da diese ihnen die Mittel für ihre Arbeit und Existenz zur Verfügung stellen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass an der Wissenserzeugung und -nutzung für vernachlässigte Krankheiten verschiedene Akteure beteiligt sind, die sich in ihrer Kultur der Wissenserzeugung und -nutzung stark unterscheiden. Vom Akteurzentrierten Institutionalismus ausgehend kann argumentiert werden, dass Scheitern oder Gelingen dieser heterogenen Kooperationen stark von den Beziehungen zwischen den Akteuren und ihren Strategien, miteinander zu interagieren, abhängt – sprich von Akteurkonstellationen.

4.2 Akteurskonstellation und Handlungsfelder der Wissenspools

Wissenspool-A und Wissenspool-B wurden im selben institutionellen Kontext gegründet. Trotzdem scheint die NGO-B erfolgreicher, Akteure in den Wissenspool einzubinden, und das obwohl Wissenspool-A bekannter ist. Im Folgenden werden wir genauer auf die Handlungsfelder und Akteurskonstellationen der beiden Fälle eingehen. Im vorausgegangenen wurde bereits dargestellt, dass sich der Umgang mit Wissen, insbesondere in Bezug auf das Patentsystem für die Akteure ganz unterschiedlich auswirkt, wodurch erhebliches Konfliktpotential entsteht. Das Patentsystem wirkt aber auch kooperationsfördernd. Es befähigt Wissensaustausch, indem es rechtliche Sicherheit schafft und somit den erforderlichen Vertrauensvorschuss reduziert. Zudem erzwingt es die Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungsinstituten, wenn die Patentinhaberschaft für ein Technologiefeld auf mehrere Akteure verteilt ist. Unternehmen mit internen Patentspezialisten sind dabei gegenüber Forschungsinstituten im Vorteil. Sie haben einerseits mehr Erfahrung und Expertise im Schutz von Wissen, andererseits können sie auch i. d. R. das Zukunftspotenzial neuen Wissens hinsichtlich der Anwendbarkeit in konkreten, marktfähigen Produkten besser einschätzen. So beanstanden Unternehmen, dass Patente von Forschungsinstituten teilweise mangelhaft konzipiert sind, um das volle Produktspektrum ausreichend in den Schutzansprüchen zu erfassen. Um diesen Ressourcenvorteil auszugleichen und Unsicherheiten abzubauen, braucht es Kooperationspromotoren. Unser Argument ist, dass diese Rolle den Akteuren aus dem Teilsystem Gesellschaft, den NGOs zukommen kann.

Nicht immer ist aber ihr Einsatz von Erfolg gekrönt. Die beiden Fallanalysen zeigen, dass es vom Status des Promotors, von seinem Wissen und von seiner Strategie, die anderen Akteure einzubinden, abhängt, ob die gemeinsame Wissensnutzung erfolgreich ist. Des Weiteren ist es förderlich, wenn gemeinsame Schnittmengen in den Handlungsmotivationen bestehen. So ist das Handeln aller Akteure vom Prinzip der Gesellschaftlichen Verantwortung beeinflusst. Besonders Stiftungen und internationale Organisationen setzen sich für das Allgemeinwohl im Bereich Arzneimittel und Zugang zu Medizin ein. Aber auch Unternehmen müssen nach diesem Prinzip handeln und die Balance zwischen Gewinnmaximierung und unternehmerischer sozialer Verantwortung meistern, um von den eigenen Mitarbeitern, der Bevölkerung und dem Politiksystem akzeptiert zu werden. Den Interviews zufolge legen die Mitarbeiter großen Wert darauf, dass ihre Entwicklungen auch Bedürftigen zugutekommen. Zwar fand sich in Fall A die gemeinsame Zielkomponente der Gesellschaftlichen Verantwortung. Es fand sich aber dennoch keine Schnittmenge der Handlungsoptionen zwischen NGO und Unternehmensakteuren. Im Unterschied dazu fanden sich im Fall B Übereinstimmungen zwischen den Handlungsoptionen von allen drei Akteuren.

Wie kommt es zu diesen unterschiedlichen Akteurkonstellationen, trotz gleichem institutionellen Kontext? Die Frage lässt sich beantworten, wenn man die Unterschiede der Strategien der NGOs genauer beleuchtet. Während NGO-A öffentlichkeitswirksam den Wissenspool bewirbt, zieht sie dadurch nicht nur die Aufmerksamkeit potenzieller kooperierender Teilnehmer aus dem Bereich der Unternehmen und der Forschungsinstitute auf sich, sondern ebenso die anderer NGOs, welche sich gegen sie positionieren. Sie

bietet ihnen Angriffsfläche, indem sie die Wissensnutzung mit Hilfe von Patenten gestaltet und dadurch, so der Vorwurf, das Patentsystem weiterhin stärkt. Zudem sind einige nicht mit der Ausrichtung des Pools einverstanden, da die Ziele ihnen nicht umfassend genug sind. Der Wissenspool-A wurde durch den Diskurs schon präsent, bevor sich ein einziger Teilnehmer aus den Reihen der Forschung oder Unternehmen fand, um sein Wissen zur Verfügung zu stellen. Damit wurden zwei wesentliche Merkmale der kognitiven und motivationalen Orientierung von Pharmaunternehmen missachtet. Zum einen haben diese als essentieller Wissensträger eine besondere Machtstellung, da ohne sie der Wissenspool nicht funktionieren könnte. Zum anderen sind sie extrem risikoavers und fürchten negative Berichterstattung. Zwar besteht Interesse an einer Imageaufwertung, doch selbst wenn sie Gutes tun, besteht die Gefahr, dass es in der Öffentlichkeit lediglich als Imagearbeit ausgelegt wird. Diese Eigenschaften erschweren die Konstitution einer kooperativen Konstellation. Die Zivilgesellschaft als Lobbypartner im Hintergrund zu haben, kann sich demnach für NGOs auch negativ auswirken.

Im Fall B ging die initiiierende NGO anders vor. Statt die Ziele und Formation eines Wissenspools vernehmbar anzukündigen, trat sie an alle Unternehmen einzeln heran und verhandelte mit ihnen die Nutzungsrechte bestimmter Wissensbündel. Als Gegenleistung wurde den Unternehmen Diskretion garantiert und Zugang zu Weiterentwicklungen des Wissens, insbesondere die Nutzungsrechte daran in den für sie interessanten Märkten. Nach relativ kurzer Zeit waren ausreichend Nutzungsrechte lizenziert, um in Kooperation mit Forschungsinstituten das Wissensportfolio weiter auszubauen und Zulassungen für erste Produkte zu erwirken. Mit der Diskretion wurde den Unternehmen die Kooperation ohne die Gefahr des Imageverlusts ermöglicht. Dieses Entgegenkommen von Seiten der NGO führte zu einem raschen Aufbau und Funktionieren des Wissenspools.

5 Schlussbetrachtung und Ausblick

Wie die Fallstudien zeigen, können auch heterogene Kooperationen in einem risikobehafteten Technologiefeld gelingen. Fall B zeigte, dass die Realisierung gemeinsamen Handelns nicht zwingend vollständig übereinstimmende Motive und Ziele erfordert; vielmehr reicht eine Untermenge, um die Zusammenarbeit zu ermöglichen. Hierbei bedarf es aber einer Akteurkonstellation, in der mindestens ein Akteur die Logiken aller beteiligten Wissenskulturen kennt und entsprechend handelt. So zeigte sich in Fall A, dass die NGO, der die Rolle des Promotors zukam, nicht die kognitiven Orientierungen der Pharmaunternehmen bedacht hatte. Es konnte somit eine best practice identifiziert werden, die zur erfolgreichen Kooperation führt. Der Akteurzentrierte Institutionalismus geht von lernfähigen Akteuren aus. Es bleibt abzuwarten, ob das Modell der Patentpools diese Lernprozesse anregt und auch risikoscheue Pharmaunternehmen den Vorteil der gemeinsamen Patentnutzung wahrnehmen.

Literaturverzeichnis

- [An07] Anderson, M.: Making drugs available at affordable prices: how universities' technology transfer offices can help developing countries. *Journal of Intellectual Property Law Prac-*

tice, 2007 vol 2(3), 145-152.

- [Br04] Braun, D.: Wie nützlich darf Wissenschaft sein? Zur Systemintegration von Wissenschaft, Ökonomie und Politik, in: Lange, Stefan; Schimank, Uwe (Hg.): Governance und gesellschaftliche Integration, Wiesbaden, 2004, S. 65–88.
- [Bo03] Bohmic, T.: Wissenskultur – Begriffe und Bedeutung, in: Reimer, U. et al. (Hg) WM 2003 Professionelles Wissensmanagement – Erfahrungen und Visionen, Beiträge der 2. Konferenz Professionelles Wissensmanagement. 2003, 2.-4. April in Luzern.
- [Co06] Cockburn, I.: Is the pharmaceutical industry in a productivity crisis? *Innovation Policy and the Economy*, 2006, 7, S. 1-32.
- [FB03] Fischer, D.; Breitenbach, J.: Die Pharmaindustrie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2003.
- [Fl09] Flick, U.: An introduction to qualitative research. Los Angeles: Sage, 2009.
- [Gl04] Gläser, J.; Meister, M.; Schulz-Schaeffer, I.; Strübing, J.: Heterogene Kooperation, in: Strübing, Jörg (Hg.): Kooperation im Niemandsland. Neue Perspektiven auf Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik, Opladen, 2004, S. 7–26.
- [GJ10] Grimm, H.; Jaenicke, J.: What drives patenting and commercialization activity at East German Universities? The role of new public policy, institutional environment and individual prior knowledge. *Journal of Technology Transfer*, Oct. 2010, S. 1-15.
- [Go07] Godt, C.: Eigentum an Information, Mohr Siebeck, Tübingen, 2007, S.166 ff.
- [GW95] Gemünden, H. G.; Walter, A.: Der Beziehungspromotor - Schlüsselperson für inter-organisationale Innovationsprozesse. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*. 1995 Vol. 65 (9), S. 971-986.
- [HE98] Heller, M. A., & Eisenberg, R. S. (1998). Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research. *Science*, 280(5364), 698-701.
- [Lo01] Louis, K. et. al.: Entrepreneurship, Secrecy, and Productivity: A Comparison of Clinical and Non-clinical Life Sciences Faculty. *The Journal of Technology Transfer*, 2001 vol. 26(3), S. 233-45.
- [MS95] Mayntz, R.; Scharpf, F.: Gesellschaftliche Selbstregulierung und politische Steuerung, Campus Verlag, Frankfurt, 1995.
- [Re06] Reepmeyer, G.: Risk-sharing in the pharmaceutical industry: The case of out-licensing. Heidelberg: Physica-Verlag, 2006.
- [SAS06] Steinheuser, S., Arnold, V. & Stahn, C.: Wie mache ich mein Unternehmen kooperationsbereit? In (von J. Zülch, L. Barantes und S. Steinheuser, Hrsg.): Unternehmensführung in dynamischen Netzwerken: Erfolgreiche Konzepte aus der Life-Science Branche. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2006; S. 57-75.
- [Sc00] Scharpf, F.: Interaktionsformen. Akteurzentrierter Institutionalismus in der Politikforschung, Leske & Budrich, Opladen, 2000.
- [Sc04] Schimank, U.: Der Akteurzentrierte Institutionalismus, in: Gabriel, Manfred (Hg.): Paradigmen der akteurszentrierten Soziologie, Wiesbaden, 2004, S. 287–302.
- [SGS06] Stephan, P.E., Gurm, S., Sumell, A.: Who's Patenting in the University? Evidence from the Survey of Doctorate Recipients. *Economics of Innovation and New Technology*, Taylor and Francis Journals, 2006 vol. 16(2), S. 71-99
- [SP04] Sell, S. K., Prakash, A.: Using Ideas Strategically: The Contest between Business and NGO Networks in Intellectual Property Rights. *International Studies Quarterly*, 2004, 48(1), S. 143-175.
- [Wa03] Wade, R. H.: What Strategies Are Viable for Developing Countries Today? *The World Trade Organization and the Shrinking of 'Development Space'*. *Review of International Political Economy*, 2003, 10(4), S. 621-644.
- [WHO08] WHO: Global Strategy and Plan of Action on Public Health, Innovation and Intellectual Property (No. Document WHA61.21). Sixty-First World Health Assembly. WHO, 2008.
- [Yi03] Yin, R.: Case Study Research: Design and Methods. Sage, Thousand Oaks, CA, 2003.

EXPLORING REQUIREMENTS OF AGILITY FOR KNOWLEDGE MANAGEMENT

Guangya Su

Corporate Development Executives
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 Munich, Germany
guangya.su@siemens.com

Abstract: Organizations have to sense and respond rapidly and flexibly to changes in their markets, in short: they have to be agile and this capability to be agile can be a source of competitive advantage. This research aims at

- (1) understanding the concept and definition of Agility;
- (2) exploring the impact of Agility on knowledge management in a company;
- (3) giving recommendations on how to manage Agility considering strategic usage of knowledge management;
- (4) proving the interdisciplinary application of Knowledge Management to enable Agility

Based on a literature review, a definition of Agility is developed. Furthermore, an exploratory case study within Siemens AG including 23 structured interviews with executives and managers is used to reflect and analyze demands on a firm's knowledge management in order to increase Agility. The case study reveals three perceived drivers for Agility: customers, competitors and Mergers & Acquisitions. Consequently three knowledge-oriented core competencies of an organization are summarized for increasing Agility: Real-Time Ability, Transformation Capability and Strategic Options. Finally, this paper suggests a framework for managing Agility. This framework was used at Siemens AG for its Global Diversity Initiative and illustrates how to prove the application of interdisciplinary Knowledge Management to enable Agility.

Key words: Knowledge Management, Interdisciplinary Knowledge Management, Competency, Agile, Agility, Enterprise Agility, Business Agility, Organizational Agility, IT Agility, HR best practice, Diversity Management, Diversity Measurement, Diversity Scorecard, Real-Time Ability, Transformation Capability, Strategic Options, Strategy, Agility Strategy, Flexible, Flexibility, Flexible Organization.

1 Introduction

The Facebook story is about Agility – the ability of an organization to implement rapid iterations in their products and services [Ar10]. There has been significantly growing interest in Agility amongst both the academic and practitioner communities. However, as was clearly shown in a panel discussion on the Agility at the CIO Summit at MIT in 2004 [Sc04], there has been no consensus on the exact meaning of Agility, nor on how to achieve Agility. Even today, no commonly acceptable definition in academic communities exists.

The increasing level of uncertainty, complexity and globalization of the turbulent marketplace requires new organizational configurations and operating models [PL05]. In real business, CEOs worldwide have perceived and repeatedly confirmed that Agility is crucial to surviving under today's extreme competition. Top-managers pointed out that "adaptability to change" and "speed to market" are at top of their "challenge-faced-list" [Sm07] [Mc06] [Ib06]. Large global companies such as Siemens have more than 15 Mergers & Acquisitions activities per week. Ensuring the merger's plans are met becomes one of the challenges top managers face. Furthermore, companies have to be agile enough to fulfill government regulations such as Sarbanes-Oxley or BBBEE (Broad-Based Black Economic Empowerment, a diversity certificate released by South African government). Finally non-economic uncertainty such as terrorism and natural disaster shows that the Agility is definitively necessary [Be04]. However, being agile requires organizations' capability to know where and why these changes take place and how to react. Knowledge Management (in following "KM") has been perceived as a key enabler to achieving this capability.

All of these facts show that Agility becomes one of the most interesting issues for research and practice. The aim of this paper is to analyze the concept of Agility and its impact on the KM within a company. The following research questions are addressed within this paper:

- What are the established concepts and definitions of Agility?
- What impact does Agility have on KM within an organization?
- How to manage Agility considering the interdisciplinary application of KM?

2 Agility

Numerous articles and books have attempted to define Agility. The different definitions have their own context or utility to some community. Agility is a concept that extends flexibility to include speed and scalability [BMP05]. By analyzing holistic company-wide flexibility, Horstmann categorizes different types of Agility and flexibility [Ho05]. Such approaches include *strategic* and *operative* Agility (level), *long-term* and *short-term* Agility (duration), *proactive* and *reactive* Agility (moment), *quantitative* and *qualitative* Agility (measurement), *external* and *internal* Agility (environment).

Focused on interrelated capabilities of Agility, many authors distinguish, *customer* Agility (demand-side initiatives), and *partnering* Agility (supply-side initiatives), and *operational* Agility (internal initiatives) [SBG03][TW93]. Meffert distinguishes *offensive* and *defensive* Agility by analyzing the intention of impact. Goranson categorized higher (external) and lower (internal) types of Agility [Go99]. Furthermore, he has categorized numerous definitions into three concepts of Agility co-existing for the term: (1) *mass customization*, (2) *expected* or constantly accelerating type of change, and (3) “the ability to change when an *unexpected* change or opportunity appears” [Go99]. In the business and management context, many authors have defined this term with different aspects.

- (1) Agility is the capability to identify and capture opportunities more quickly than rivals do [Su09].
- (2) Agility is the set of possible business initiatives a firm can readily implement leveraging pre-determined competencies with managed cost and risk [WWM06]
- (3) Agility is the ability to detect and seize market opportunities with speed and surprise [SBG03]
- (4) Agility is primarily concerned with the ability of enterprises to cope with unexpected changes, to survive unprecedented threats from the business environment, and to take advantage of changes as opportunities [ZS00].
- (5) An agile company is one whose processes are able to respond effectively to rapid and unexpected change [Go99].
- (6) Agility is the ability of an organization to thrive in a continuously changing, unpredictable business environment [Do99].
- (7) Agility is a comprehensive response to the business challenges of profiting from rapidly changing and continually fragmenting global markets for high-quality, high-performance, customer-configured goods and services and being dynamic, context-specific, aggressively change-embracing, and growth oriented [GNP95].

Box 1: Selected Frequently Cited Definition

Amongst more than 30 definitions of Agility reviewed by this research work, the Box 1 lists seven definitions which have been most frequently cited by publications. Three key characteristics can be filtered out and summarized as *sensing* ability (“What’s going on out there”), *responding* ability (“How to react”), and ability of *seizing* opportunities (“How to convert negative causal factors into positive competitive advantage”). These characteristics map the multidimensional view of Agility and provide the basis for a formal definition as well as a related simple measurement. Based on the definition review and taking all of these considerations into account, Agility can be defined as follows in Box 2.

Agility is capability of a company (1) to sense *expected* and *unexpected* environmental changes, (2) to respond more *rapidly* and *cost-effectively* than competitors and (3) to seize *opportunities* that become available due to that change, through implemented *proactive* competencies.

Box 2: Definition of Agility (Source: Own Definition)

As the focus of flexibility refers to expected changes and is a subset of Agility [Go99] [WW99], the expected change is logically an aspect of Agility definition. Leading companies can anticipate environment change in a manageable way. The more precise the forecast is, the less are the costs caused by that change. In contrast, dealing with unexpected change is more challenging. In this case, response is innovative rather than pre-engineered. The difference between agile and rigid organizations is the speed of response in comparison with expectation of stakeholders and their competitors. One day or one year has significant influence on the business. The ability to react towards a change can be well measured by cost. When changes take place, an agile company is able to minimize the expenses in time, money and other resources, whilst others expend resource to survive. However, many changes are accomplished through opportunities, e.g. new markets, new solutions to existing problems, new talent groups or new business partners. Fortune is with those who are well-prepared. Agile companies capture opportunities from change and generate competitive advantages on which to thrive. For companies without proactive competency, change brings chaos, even enlarges their size over time or cascades over boundaries of company's entities and processes.

3 An approach for managing Agility

Defining Agility per se is not necessarily a significant contribution but also helps to show the holistic basis while narrowing down many aspects around the core of a subject. The case study applied the developed definition and, more importantly, collected and analyzed data to show the requirements for KM in increasing Agility.

3.1 Case Study and Research Methods

The case study was conducted at Siemens AG, an S&P 500 company, headquartered in Munich, with revenue of 77 billion Euros in 2010, approx. 400,000 employees worldwide and pioneering in energy, healthcare and industry products and solutions.

The first part of case study relied on *theoretical sampling*. 23 interview partners were chosen for theoretical, not statistical, reasons. This methodology is based on the central idea that theory-building research is begun as close as possible to the ideal of no theory under consideration and no hypotheses to test [Ei89]. Emphasis on specific relationships between variables and theories was avoided as far as possible. *Data collection* for this case study primarily took the form of structured in-depth interviews. Additionally, complementary data was also obtained from archival documentation, policy or strategic papers, historical investigations, corporate research reports, workshops and forums. The case study used highly synergistic combination of *qualitative with quantitative evidence*. The *population* of this case study is the Siemens AG. The interview was concentrated on *three target groups in senior management level*: business leaders, IT managers and external consultants. All interview partners had a strong academic background (Master Degree, MBA or PhD) and many years of management experience. The second part of case study was focusing on application the findings of first part by using the developed Agility Framework for the Global Diversity Initiative of Siemens AG.

3.2 Empirical Findings

Interview partners were asked to name the three most important and frequent drivers that force their business to be agile. At the top of the ranking, “customer power” and “competitors”, which both stem from outside of Siemens AG, are the dominant factors.

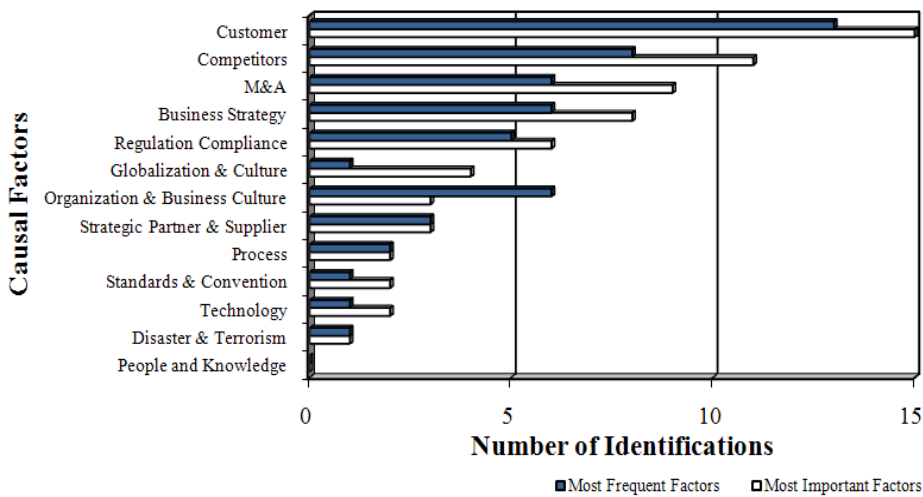


Figure 1: Ranking of Most-Important Drivers for Agility (Source: Own Investigation)

Of special note is that “Mergers and Acquisitions” are widely seen as one of the most important causal factors by the interview partners. Other researches have also identified this as an important factor causing Agility which companies have to address [Va05]. After evaluating the company’s agility, interview partners were asked to determine to which degree of KM is important in achieving greater Agility, on a scale of 1 for “not important” to 5 for “very important”. The average evaluation is ranked in Figure 2. IT has also been emphasized many times as being a required key enabler.

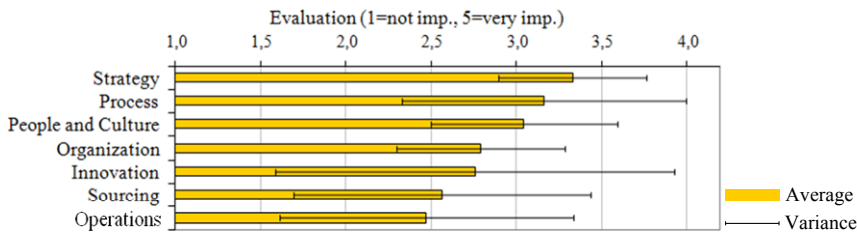


Figure 2: Pursuing Agility - Dimension Ranking by Importance (Source: Own Investigation)

Based on the findings of the case study, the requirements for KM to achieve Agility were identified and can be interpreted as the impact of Agility on KM. The interviewees highlighted three important knowledge-oriented competencies required by firms pursuing Agility: (1) Real-Time Ability, (2) Transformation Capability and (3) Strategic Options.

3.2.1 Impact 1: Requirements for Real-Time Ability

Both the sensing and responding ability of an agile company require quick (re)actions. Here, the speed of knowledge identification and knowledge generation are the key. IT-enabled business change focuses on time-based transformation, because it must meet the current needs for tight financial controls, rapid justification of changes and transparent measures of value creation [Ra02]. In practice, Agility is about rapid access to information (both internal and external to the organization), which drives real-time actions. The Explicit Knowledge enables relatively more than Implicit Knowledge [NT95], since real-time ability can be easier achieved by internalization and combination of systematic information rather than experience or conceptual knowledge.

The integration of internal und external data in real-time and business process automation enables *Process Efficiency*, while real-time analysis is accelerating the *information transparency*. The faster the data is transformed into meaningful information and then into useful knowledge, the more up-to-date, and even up-to-the-minute, can people see the business impact.

3.2.2 Impact 2: Requirements for Transformation Capability

Agile companies that rapidly and successfully adjust themselves to the changing environment are moving toward the goal of transformational businesses. What kind of companies can more easily transform themselves? Those companies with an easily recognized meta-model or structure. Here, the key is the knowledge about your organization, business model and processes. For example, empirical studies show that the flatter an organization hierarchy is, the more agile it will be with regards to transformation [Ga94], because the lean structure is simple for transformation. Transformation takes place not only at the architecture level (re-usability and abstraction), but also at the organizational level (change proficiency).

Interdisciplinary knowledge development and knowledge distribution plays an important role. Issues are generally involved with the *reconfiguration* of existing elements and their interactions, sometimes with consideration in adding or deleting elements as well [Do04][RWR06], for example product portfolio, change of talent culture. *Reusability* means that the existing assets (e.g. service, applications, network resources etc.) should be leveraged, along with new ones, seamlessly across the organization. Service-orientation and modularity in company architecture to with great granularity directly or indirectly facilitates reusability. Transformation can be enhanced by separately abstracting the business process and rules “engines”. *Abstraction* enables firms to have a layered or networked architecture with interacting – loosely coupled in terms of new business models and business process logic, but tightly integrated with each other.

3.2.3 Impact 3: Requirements for Strategic Options

Companies that have gained excellent response ability have alternatives. The benefit of option stems at least from two aspects: (1) preferential advantages in exploiting the opportunity as opposed to those who might not hold such options (which is what an agile company desires), and (2) increased value by high uncertainty, in which the Agility is rooted. Here, knowledge generation and development is not enough; knowledge needs to be used - also on an interdisciplinary basis - and enriched for scenarios as well as deposited for potential options.

Options are created through enhancements to the reach and richness of a company's knowledge. However, these kinds of knowledge often become embedded not only in documents or repositories but also in organizational routines, processes, practices and norms [DP00]. Both systematic processes and communities/groups/networks are a source of this richness. Moreover, Agility requires a risk-oriented IT capability, which helps organizations to survive in the uncertainty of the operating environment. Companies can exercise IT-enabled options to prevent, avoid, recognize and override risks. This is the reason why a company's data centre is usually duplicated.

3.3 Towards an Agility Framework

The impact (the three knowledge-oriented competencies) of Agility that KM receives can stem from every dimension of a company. The reason of these competency needs is simple and has its clear logic: business has to be able to rapidly sense, respond to changes and be well-prepared to seize opportunities due to the changes. Consequently, each dimension of business requires respective knowledge to stay proactive and reactive. Based on the research work, a KM Agility framework is developed for managing Agility as illustrated in Figure 3.

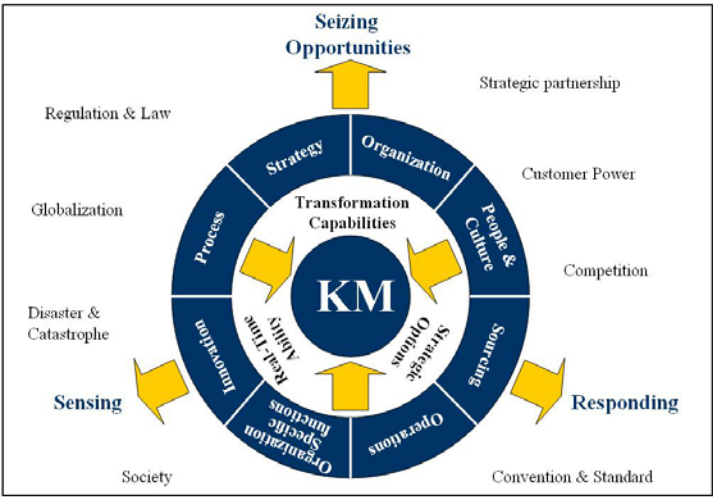


Figure 3: Agility Framework (Source: Own Representation)

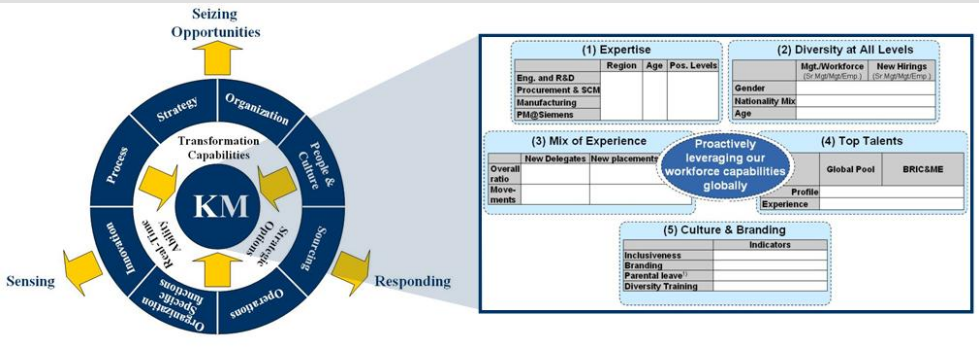
The number, direction, speed, strength and lifecycle of the influence flow (yellow arrows) are set by other parameters, e.g. organizational behaviors, external (country -) and internal (business-) culture, information “damping” and “delay” coefficients etc. As shown in Figure 3, managing Agility needs a clear distinction of elements at each management level: Causal factors, dimensions of Agility, and knowledge oriented competencies. Analysis on causal factors helps management to understand the challenge and to establish strategies. Determination of the dimensions of Agility facilitates categorizing business demand KM. Proactive competencies assume a well-equipped KM as the core of Agility.

Applying KM-Agility Framework in an interdisciplinary context

KNOWLEDGE MANGEMNT AT THE GLOBAL DIVERSITY INITIATIVE OF SIEMENS

Siemens **sensed** the challenges of global mega-trends and the increased importance of diverse stakeholders. Demographic change shows that many countries are facing an aging society and that 83% of the global talent pool consists of women or multicultural individuals [HLS08]. **Responding** to these trends, Siemens launched its Global Diversity Initiative in November 2008, making the company stronger in its global market, localizing leadership and the value chain, to rapidly **seize opportunities** and broaden the diverse talent pool, simply put, and being more adaptive and agile in local market places.

Within the first 3 months, Siemens managed to set up a team and developed the diversity strategy. From the very beginning, the diversity team had identified **KM as one of its key internal competencies** and so measured its diversity status, accelerated evaluation for decision making and transformed culture by embedding Diversity into the company’s systems. The core is the Diversity Scorecard, measuring 5 categories: Expertise, Experience Mix, Diversity@All Levels, Diverse Talent Pipeline and Culture & Brand.



It was a challenging subject and interdisciplinary, applying KM to connect IT and HR for the purpose of knowledge generation and transfer. Since many local and global HR systems had already been in place within Siemens, the challenge was rather how to ensure global employee data rapidly translated into diversity knowledge. The diversity team consistently defined diversity-related indicators, data structure and processes. The IT architecture has a four-layer structure: local HR systems in countries for operations, the Corporate Human Capital System for global key employee management data, the Global Personnel Information System for global HR statistic purpose and the Diversity Scorecard for global diversity measurement. Today, the company can evaluate diversity of its 400.000 employees

over 190 countries and talent composition within several hours. This is a near **real-time ability**, a competency rapidly giving customized diversity credentials for management presentations, government project tender preparation to beat competitors or reports for applying external rankings etc. However, the Siemens example is chosen rather to illustrate the other two knowledge-oriented competencies for Agility.

The major part of the Diversity Scorecard has been embedded into the company's key management positions succession planning and the Strategic Plan Book. This Plan Book is reviewed yearly by the top management and enables great transparency on diverse management teams, talent pipelines and workforce. Placements and workforce planning can be more easily **adapted** in case the business needs to **transform** its strategy to tap different markets or serve different customers. Additionally, the diversity team also established an online library, the DKC (Diversity Knowledge Centre) which archives internal and external reports, studies and documents and shares selected content with colleagues from other departments and country sub companies.

Since the regional companies operate in different legal and business environments, diversity programs vary country by country. Governments and customers have different requirements on companies' diversity effort. The Diversity Scorecard was designed as a strategic framework and can be customized according to local situation. For example, the diversity program in South West Europe is more focused on gender and Talent Development, while the US focuses other dimensions such as Minorities and Networks. The concept provides **different options** for them to measure their diversity efforts. From the external point of view, there is a company-wide competency which addresses the respective regional needs.

The company-wide Diversity Measurement and DKC systems bridge HR and IT, enable the rapid exchange of global and local Diversity-related knowledge. This helps accelerate the company's internal and external communication as well as proactively prepare necessary activities.

Box 3: An example of applying Agility Framework (Source: Chief Diversity Office at Siemens)

5 Summary and outlook for further research

The core of this research work was identification of the three key competencies to achieving organization's Agility: Real-Time Ability, Transformation Capability and Strategic Options, and proving the concept in practice. The Siemens example has applied this concept as an effective toolkit. Future research may also focus on each of the three knowledge-oriented competencies, especially the real-time ability, since the example of Siemens AG was selected for management aspect, emphasizing transformation capability and strategic option. Furthermore, the impact of Agility on KM can be different in "knowledge-intensive" companies, especially those requires high speed of operation or reaction to customers, e.g. in finance, IT or commodity industries. In order to gain more insight into those areas, future work could also aim at the companies' operations in areas of the primary value chain as well as references IT strategies and decision making processes.

References

- [Ar10] Armano, D. (2010) The Facebook Story Is About Agility, Not Privacy. Harvard Business Review.
- [BMP05] Baskerville, R. L., Mathiassen, L. and Pries-Heje, J. (2005) Agility in Fours: IT Diffusion, IT Infrastructure, IT Development, and Business. In Business Agility and Information Technology Diffusion (Baskerville, R. L. and Mathiassen, L. and Pries-Heje, J. and DeGross, J. I., Eds), pp 1-10, Springer, New York.
- [Be04] Berinato, S. (2004) Risk's Rewards. CIO Magazine, pp 46-58.
- [Cronin, M. J. (2000) Unchained Value: The New Logic of Digital Business Harvard Business School Press, Cambridge, MA.
- [DP00] Davenport, Thomas H.; Prusak, Laurence (2000). Working Knowledge: How Organizations Manage What they Know. Harvard Business School Press.
- [Do99] Dove, R. (1999) Agility = Knowledge Management + Response Ability. Agility Forum, Paradigm Shift International (available online), Available online at: <http://www.parshift.com/Essays/essay051.htm>, Acc. on Dec. 22th, 2006.
- [Do04] Dove, R. (2004) Agility - Culture, Language & Requirements Analysis. (available online). Agility Forum, Paradigm Shift International, Available online at: <http://www.parshift.com/Essays/essay067.htm>, Acc. on Dec. 12th, 2006.
- [Ei89] Eisenhardt, K. M. (1989) Building theories from case study research. Academy of Management Review [AMR], Stanford University 14 (3), 532-550.
- [Ga94] Galbraith, J. R. (1994) Competing with Flexible Lateral Organizations. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, New York, Singapore, Tokyo, and so on.
- [GNP95] Goldman, S. L., Nagel, R. N. and Preiss, K. (1995) Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for Enriching the Customer. Wiley, New York.
- [Go99] Goranson, H. T. (1999) The Agile Virtual Company: Cases, Metrics, Tools. Quorum Books.
- [HLS08] Hewlett, S. A., Luce, C. B., Servon, L. J. (2008) The Athena Factor: Reversing the Brain Drain in Science, Engineering, and Technology. Harvard Business Review.
- [Ho05] Horstmann, J. C. (2005) Operationalisierung der Unternehmensflexibilitaet: ganzheitliche Konzeption zur umwelt- und unternehmensbezogenen Flexibilitaetsanalyse. Wirtschaftswissenschaften, Justus-Liebig-Universitaet Giessen, Germany, Giessen, Germany, p 275.
- [Ib06] IBM (2006) Global CEO Study: Expanding the Innovation Horizon, Executive Summary. IBM Business Consulting Services.
- [Mc06] McKinsey (2006) The McKinsey Global Survey of Business Executives in June 2006. McKinsey Quarterly, Available online at: <http://www.mckinseyquarterly.com>, Acc. on Dec. 18, 2006.
- [NT95] Nonaka, Ikujiro; Takeuchi, Hirotaka (1995), The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation, New York: Oxford University Press.
- [Ra02] Raskino, M. (2002) Start Planning Now for the Real-Time Company. Gartner Research (AV182919).
- [RWR06] Ross, J. W., Weill, P. and Robertson, D. (2006) Company Architecture As Strategy: Creating a Foundation for Business Execution. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- [SBG03] Sambamurthy, V., Bharadwaj, A. and Grover, V. (2003) Shaping Agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. MIS Quarterly 27 (2), 237-263.

- [Sc04] Schrage, M. (2004) The Struggle to Define Agility. CIO Magazine, Acc. on Oct. 29, 2007.
- [Sm07] SMC (2007) Siemens Management Consulting News (09-2007). SMC News, Munich
- [Su09] Sull, D. (2009) Competing through organizational agility. McKinsey Quarterly Dec.2009.
- [TW93] Treacy, M. and Wiersema, F. (1993) Customer Intimacy and Other Value Disciplines. Harvard Business Review 71 (1), pp. 84-93.
- [WWM06] Westerman, G., Weill, P. and McDonald, M. (2006) Business Agility and IT Capabilities.
- [WW99] Wong, S. and Whitman, L. (1999) Attaining Agility at The Company Level. In Annual International Conference on Industrial Engineering Theory, Applications and Practice, San Antonio, Texas, USA.
- [ZS00] Zhang, Z. and Sharifi, H. (2000) A Methodology for Achieving Agility in Manufacturing Organizations. international Journal of Operations & Production Management 20 (4), 496-512.

Cultural Influence on Intuitive Decision Making

Priscilla Heinze

Chair of Business Information Systems and Electronic Government
University of Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam Germany
Priscilla.heinze@wi.uni-potsdam.de

Abstract: Knowledge intensive decisions are met based on existing facts and, more often than not, the intuition of the makers. This paper connects the emergence of intuition as a product of tacit knowledge processing. It deals mainly with the question whether or not intuition is a suitable instrument to base a decision on. It shows that cultural differences play an important role in the process. By comparing some fields of practices of intuitive decision making this paper suggests some parameters that focus on the relevant exploitation of intuitive decision making.

1 Problem Statement

In the era where competition between companies has been tighter than never before, decision makers are experiencing enormous pressure in determining the best possible measure to be taken that yields in profit maximization and most advantageous resource expenditure. Some of these decisions have to be met in a relatively short period of time as compared to the significant impacts they might bring to the company. Lacking of relevant information to base and reason one's decision is a barrier from the past. Nowadays, information overflow is the common problem [SS04], [LL95]. Decision makers face difficulties in sorting relevant and urgent information from countless sources. While many attempts from multiple disciplines such as the development of IT-based communication platforms or decision support systems (DSS) or concentration only on certain exhibitions of common interests or even assignment of "Gatekeepers" [SV09] have been made to address this problem, decision makers have to meet the final decision eventually. This is when intuition plays its part. Although intuition has rather become a norm in decision making and its use has been inevitable, preference over and against intuitive decision making is mostly influenced by the organizational culture and its attributes.

This paper aims to answer the following research questions:

1. How do organization cultures influence decision making processes?
2. What role does intuition play in the decision making process?

3. Which knowledge management approaches can be used to help intuitive decision makers make felicitous decisions?

In order to accomplish a deeper insight about the nature and practice of intuitive decision making, this paper will first address types of organization cultures. Subsequently, I will explain some theories of intuition, its implementation in the practice as well as the approaches of knowledge management that help intuitive decision makers to make decisions and towards the end, the lessons learned from experiences.

2 Organisational Culture

The way human beings talk and behave is a product of how he/she was being raised. People that are raised in different parts of the world show overwhelming differences of behaviour and ways of thinking. When a group of people share these behaviour and ways of thinking, then it is a culture [Ph93]. Hofstede defines culture as “mental programming”, which means that the things that belong to a culture are usually rooted back from childhood times and were learned throughout one’s lifetime¹ [Ho01]. There are many other definitions of organizational culture and communication. Trompenaars categorizes the seven culture dimensions [TT98], Halls differentiates between high-context and the low-context cultures [Ha81], Schultz describes the functionalist and symbolic perspectives [Sc95], etc.

Based on this understanding, the term organization culture is suggested as the desired value and ways of thinking shared by the people in an organization. There are three levels of manifestation of culture in organizations: (1) artefacts, which are visible and observed behaviors of structures and processes, (2) espoused beliefs and values, which include shared idealization and (3) basic underlying assumptions, which are the unconsciously adopted values that determine behaviours and points of view [Sc10]. All these manifestations of culture influence how decisions are made within an organization.

As an example, Pheysey claims that there are differences between the western and eastern societies in perceiving the importance of matters. The western societies tend to explain occurrences based on science and pragmatism, while the eastern societies connect themselves with the nature and see occurrences as given. She also emphasizes that “much of what ‘we’ know is subconscious and only surfaces in consciousness when conditions are ripe. Western scientists know this, but the East pays greater regard to intuition.” [Ph93]. In other words, intuitive decision making has a higher acceptance level in the eastern society than in western societies.

¹ Hofstede did an empirical research at a multinational company with 16,000 employees in 72 countries and concluded the five organizational culture patterns: Power distance (PD), which is the accepted degree of power distribution among the people in one society, Uncertainty avoidance (UAI) that indicates the degree of anxiety being felt when given an uncertain situation, Masculinity (MAS), which is the level of traditional male/female role appreciation, Individualism (IDV), which refers to the intensity of the bond among the collective members, and Long term orientation (LTO), which indicates the extent until which a society values traditions and ideals [Ho01].

This assumption correlates to Hofstede's finding that the western countries have higher UAI than the eastern countries. Moreover, people from eastern countries having high PD are not accustomed to scrutinize their superiors. This allows decision makers to use their intuition more freely than in western countries where superiors make collective decisions with their employees. The same thing applies to western countries with high IDV. Lowry et al. suggest that individualism correlates negatively to trust. In other words, "interpersonal trust is greater in collectivistic groups than in individualistic groups" [Lo10]. Superior scrutiny is uncommon due to fear and respect (high PD) but also due to trust (low IDV). Although the discipline of organizational culture helps to understand why some people act the way they do, there are always exceptions since behaviour is also influenced by characters and the environment.

3 Intuition in Decision Making

Although intuition is easy to recognize, it is difficult to describe [SS04]. Consent to define its meaning has not been reached. Most definitions of intuition presume unconsciousness as its first trademark [SL96], [ShS97], [DP04]. Uncertainty is the second. Intuition is also known as "gut feel", which can be understood as a challenge to take unknown risks. It is also defined as a process to make a conclusion using bare information [WR63], to reach thoughts with little apparent effort [Hog01] and without much reflection [Ka03]. Presumably, these are why intuition has often been "overlooked and disregarded" [SS04], despite the commonly known fact that decision makers have been embracing intuition one way or another in their consideration. Where does this confronting paradox come from? What are the roles of intuition in decision making and how is intuition distinguishable? The next subsection will discuss the elements that make up intuition.

3.1 Elements of Intuition

There are two types of analysis that lead to a decision. Rational analysis involves "the acquisition of knowledge through the power of conscious reasoning and deliberative analytical thought" [SS04]. In other words, rational decision making require a certain degree of stability with clear descriptions of which aims to achieve, barriers that might be encountered and the risks that might occur. Wierzbicki adds that decisions made using rational analysis should be refutable [Wi97].

Making a decision based on a rational analysis is safe and usually does not involve risks. Decision makers prefer to use rational analysis to reason their judgment since rationality is collectively shared and normally suggests a certain standard. However, when decision makers are put under time pressure or when they are not provided any possibility to process relevant information, rational analysis loses its weight in the decision making and decision makers rely on what they already have and learned.

Intuiting decision makers look at different angles, sometimes unconsciously, than the ones obvious to others, and “get a feeling” that “something is right” or “not right”. This “feeling” is not shared, therefore, when asked to explain their judgment, intuitive decision makers cannot always bring their counterparts to understand or accept their decision. Intuitive decision brings a higher level of uncertainty.

Our tacit knowledge is a mix of previous knowledge, perceptions, experiences, values that we adopt as a child, skills and abilities and correlations of things in our world [Po66]. This knowledge is therefore difficult to convey without the hazard of content loss. For example: the ability to speak a foreign language is a tacit knowledge. The process of learning it involves interweaving the familiar and known aspects into the available slots. When coherences were found, these are registered and become new knowledge, which can then be used when learning another word or another language. A language teacher cannot convey his/her knowledge to all his/her pupils equally because the process of learning and the generation of tacit knowledge always depend on the previous tacit knowledge.

Intuition is as such tacit knowledge. It gives a person the qualifications to make a decision, even without conscious awareness of the rational reasons. Intuition has even been presumed, although not formally, as norm in decision making [KN00]. Companies require many years of experience when they offer a leading position. Experience is one of the most important ingredients to intuit, due to the learning process that takes place after an occurrence. The richer someone is with experience, the more learning experience he/she can take account for his/her decision making and therefore, the higher is the precision of his/her intuition.

Repeating occurrences intensify the confidence of decision makers when making decisions intuitively because that means that a certain rule has developed and that the outcome of the intuitively made decision has been validated, though in the past. This phenomenon is also called experience. Using the words of Khatri and Ng I conclude: “In sum, intuition is not an irrational process. It is based on a deep understanding of the situation. It is a complex phenomenon that draws from the store of knowledge in our subconscious and is rooted in past experience.” [KN00].

3.2 Fields of Practice

This subsection aims to give examples of the application of intuitive decision making in several fields of practice, which are risk management in business and economics and the innovation process in engineering.

Intuitive Decision Making in Risk Management

Risks managers are responsible for the implementation of the risk management process in their organization, including the identification of weak signals [An76] that might evolve into internal and external risks. These decisions are made intuitively because weak signals do not appear in a clear context or logical interrelation to what might happen.

Longstanding experience and be well-informed of the external and internal organizational environment are the main prerequisites for an accurate judgement. Since risk managers might not have all the specific know-how needed, they have to consult the experts in the respective departments for inputs and convince the experts and stakeholders (diffusion) of their intuition by using rational analysis (showing hard facts and trends). The top management, together with the risk managers, plan risk handling measures and risk managers bring them into realization. The documentation of the plan and realization process as well as its results serves as basis for risk evaluation and learning process of the organization, in order for it to prepare for the next term. As such, risk managers are expected to use their intuition to make decisions. The outcome not only validates or invalidates their judgement but also sharpened their perception capabilities for future use.

Intuitive Decision Making in Innovation Process

Innovation is one of the crucial success recipes of growing companies. Impulses for innovation could come from existing customers wishing customization or upgrades. Now, who administers all those impulses? Which criteria are used to sort 'good ideas' and 'unusable' ones? Reid and de Brentani suggest the assignment of "boundary spanner" and "gatekeeper" roles [RB04]. Boundary spanners are employees in an organization who are interacting with the external environment. They know their way around the market and can predict what it needs. So boundary spanners use their experiences and perceptions to intuit whether or not some ideas should be implemented based on the market situation. The longer boundary spanners have been keeping track of the trends, the better they can "recognize patterns" [Ro96] and thus, intuit more reliably. Gatekeepers have the tasks of synchronising the external ideas with the company's condition, which means that they should have a long standing experience within the company in order to be able to make decisions. Standardized criteria in filtering impulses are not available, while decisions whether or not to implement them have to be taken very quickly sometimes, otherwise the opportunity can be taken by competitors. In this case, intuitive decision making is the preferred judgement.

Intuition finds its application in many other activities and fields of practice. In art and design branches, intuition is needed as much as creativity. In constituting vision and objectives, intuition is important to predict and plan which way the organization is going by using only approximate inputs about the future. In selecting personnel, closing a deal, choosing cooperation partners, intuition is needed to make decisions, even when inputs for rational analysis are available (i.e. application and CV, contract clauses).

4 Knowledge Management and Intuitive Decision Making

Now we know that intuition is based on knowledge. Tacit knowledge establishes the basis of interpretation and explicit knowledge is the foundation of rational analysis. The management of knowledge influences the way intuitive decisions are made. However, how and when should intuition be used in organizations? Which knowledge management approaches can be used to help intuitive decision makers making felicitous decisions? Table 1 shows a summary on intuitive decision making parameters.

Environment	Chaotic [SB07] Unstable environment [KN00] High environmental uncertainty [DP04]	Characteristics [SB07]: High turbulence, no clear cause-and-effect relationships, unknowables, many decisions to make and no time to think, high tension, pattern-based leadership
Analysis	Problem solving method using complex and domain-relevant schema [DP04]	Usage of expertise approach rather than heuristic approach [DP04]
Learning	Explicit learning: <ul style="list-style-type: none"> • Repetitive practice over a long period of time [KN00] • Rapid and accurate feedback and exacting consequences [DP04], [SS04] 	Implicit learning: Focus attention on the stimulus environment [DP04]
Tasks- and organization-orientation	Judgemental task [DP04] Continuously learning organization [LL95]	
Recommended actions	(Sadler-Smith/Lefy) <ul style="list-style-type: none"> • Benchmarking (confronting intuition with past experiences) • Scrutinize intuition (raise objections) • Capture and validate intuition (discuss with others, get elicited feedback) 	

Table 1: Summary of intuitive decision making parameters

Intuitive decisions are often made in a chaotic and unstable environment providing less certainty. Since the situation leading to the choices of decision mostly does not allow much time for rational thinking expertise approach and a problem solving method using domain relevant schema are used. Learning is also a very important aspect in making intuitive decisions when validation actions are performed, such as benchmarking with past experiences and discussing with others.

Figure 1 shows a simplified decision making process. At the beginning of the process there is a problem situation that requires a decision. To base his decision an individual needs stimuli, which come from the environment taking the form of rational facts as well as indirect signals and build his own advance assumption. These stimuli are interpreted using the individuals' existing knowledge and information. The result of his interpretation and the advance assumption enables him to select the preferred solution, and therefore, make a decision. The outcome of this process will be stored and used to make future decisions.

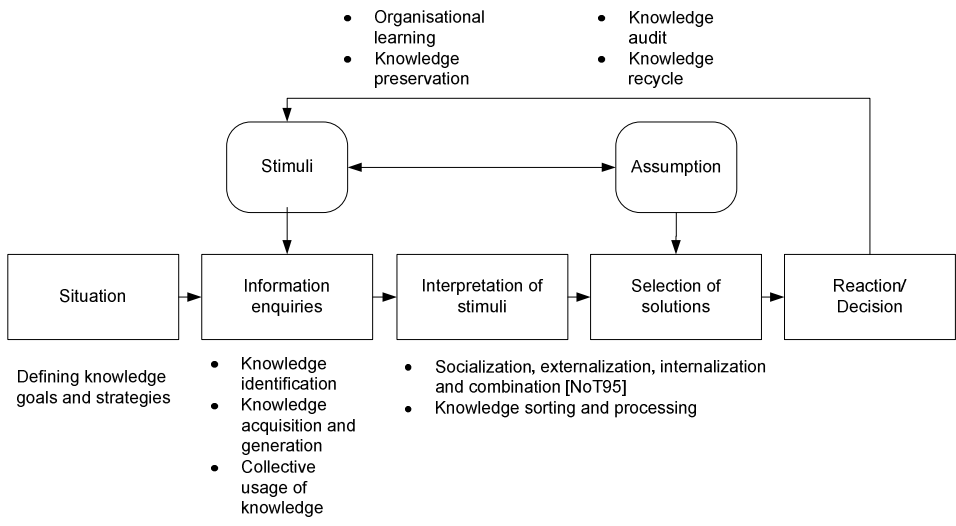


Figure 1: Knowledge management activities within a decision making process (based on Kirsch 1971)

When a situation appears a decision maker should define the scope of decision to be met and which kind of knowledge goal he is going to achieve by making the decision. While enquiring information it is important to identify which knowledge is available and which knowledge needs to be acquired or generated. In case the knowledge and information is available within the organisation, then it needs to be shared and collectively used to encourage its exploitation. In interpreting the stimuli that a decision maker receives he needs to exchange ideas with his associates, internalize information and write down his thoughts as well as putting together pieces of information. These activities are called knowledge sorting and processing, since irrelevant knowledge will be ignored and sorted out. After the decision is made, the result and the outcome of the result are kept by the decision maker as an experience, which will influence his stimuli at later decisions.

4 Conclusion

Within this paper we have learned that culture and its attributes influence decision making and its preference. Intuition, as we know now, is based on longstanding experiences of an individual and his/her learning process. Intuitive decision making has been applied in many aspects of business organizations. When applied carefully and within a suitable environment, it can contribute an extensive competitive advantage to companies. This paper also suggests the implementation of knowledge management activities to improve the quality of an intuitive decision making process.

Literaturverzeichnis

- [An76] Ansoff, H. I: Managing Response and Discontinuity – Strategic Response to Weak Signals, *Zeitschrift für betriebliche Forschung*, 1976, 28, pp. 129 -152.
- [DP04] Dane, E., Pratt, M.G: Exploring Intuition and Its Role in Managerial Decision Making, *Academy of Management Review*, 2004, 32(1), pp. 33-54.
- [Gr09] Gronau, N: Wissen prozessorientiert managen, Oldenbourg Verlag, 2009.
- [Ha81] Hall, E. T.: Beyond Culture, Anchor Press, 1981
- [Ho01] Hofstede, G: Culture's Consequences, Thousand Oaks, CA, 2001.
- [Hog01] Hogarth, R.M: Educating Intuition. University of Chicago Press, Chicago, 2001.
- [Ka03] Kahneman, D.: A Perspective on Judgment and Choice, *American Psychologist*, 2003, 58, pp. 697-720.
- [Ki71] Kirsch, W.: Entscheidungen in Organisationen, Gabler Verlag, 1971.
- [KN00] Khatri, N., Ng, H. A: The Role of Intuition in Strategic Decision Making. *Human Relations*, 2000, 53(1), pp. 57-86.
- [LL95] Lank, A.G., Lank, E.A.: Legitimizing the Gut Feel: The role of intuition in business, *Journal of Managerial Psychology*, 1995, 10(5), pp. 18-23.
- [Lo10] Lowry P.B., Zhang, D., Zhou, L. Fu, X: Effects of culture, social presence and group composition on trust in technology-supported decision making groups, *Info Systems Journal*, 2010, 20, pp. 297-315
- [NoT95] Nonaka, I., Takeuchi, H.: The Knowledge Creating Company, Oxford University Press, 1995.
- [Ph93] Phesey, D.C: Organizational Cultures. Types and Transformations. Routledge, London and New York, 1993.
- [Po66] Polanyi, M: The tacit dimension. Peter Smith, Gloucester, 1966.
- [RB04] Reid, S.E., de Brentani, U: The Fuzzy Front End of New Product Development f or Discontinuous Innovations: A Theoretical Model, *Journal of Product Innovation Management*, 2004, 21, pp. 170-184.
- [Ro96] Roos, J: Distinction Making and Pattern Recognition in Management, *European Management Journal*, 1996, 14(6), pp. 590-595.
- [SS04] Sadler-Smith, E., Shefy, E: The Intuitive Executive: Understanding and applying 'gut feel' in decision-making, *Academy of Management Executive*, 2004, 18(4), pp. 76-91.
- [Sc10] Schein, E. H: Organizational Culture and Leadership, Wiley Imprint, 4th Ed, 2010.
- [Sc95] Schultz, M.: On Stdying Organizational Cultures, de Gruyter, 1995.
- [ShS97] Shapiro, S., Spence, M.T: Managerial Intuition: A conceptual and operational framework, *Business Horizons*, 1997, 40(1), pp. 63-68.
- [SL96] Shirley, D.A., Langan-Fox, M. (1996): Intuition: A review of the literature, *Psychological Reports*, 1996, 79, pp. 563-584.
- [SV09] Shoemaker, P.J., Vos, T.P: Media Gatekeeping, In: Stacks, D.W., Salwen, M.B. (Ed.): *An Integrated Approach to Communication Theory and Research*, New York. 2009, pp. 75-89.
- [SB07] Snowden, D.J., Boone, M.E: A Leader's Framework for Decision Making, *Harvard Business Review*, November: 1-8, 2007.
- [TT98] Trompenaars, A., Hampden-Turner, C.: Riding the Waves of Cultures: Understanding Cultural Diversity in Global Business, McGraw Hill, 1998.
- [WR63] Westcott, M.R., Ranzoni, J.H: Correlates of Intuitive Thinking, *Psychological Reports*, 1963, 12, pp. 595-613.
- [Wi97] Wierzbicki, A.P: On the Role of Intuition in Decision Making and Some Ways of Multicriteria Aid of Intuition, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 1997, 6, pp. 65-76.

PhD Poster Session

PhD-Postersession

Miriam Minor

University of Trier
Business Information Systems
D-54286 Trier
minor@uni-trier.de

1 Introduction

It is my pleasure to present the papers of the PhD Poster Proceedings of the 6th Conference on Knowledge Management which will take place in Innsbruck, Austria, on February 21, 2011. The WM2011 Poster Session is intended to bring together young academics (PhD students, master students, young research groups) working on foundations, techniques, tools and applications of knowledge management and give them the opportunity to present and discuss their research in a constructive atmosphere.

I would like to thank the highly dedicated supervisors who have carefully reviewed the papers to provide the authors with advice concerning the following questions:

- Is the scope and amount of the planned work appropriate for a PhD thesis?
- Is the research methodology adequate?
- Do you recommend any (further) related work the author should take into consideration?
- How can the paper be improved?

Thanks to the team of supervisors for sharing their experiences in such a fruitful way. Thanks to the PhD students who excellently integrated the feedback. Enjoy reading!

Mirjam Minor, Trier, January 2011

2 Postersession Organiser

Mirjam Minor

Univ. of Trier
Business Information Systems
D-54286 Trier
minor@uni-trier.de

3 Team of supervisors

- Ralph Bergmann, Univ. Trier
- Jan vom Brocke, Hochschule Liechtenstein
- Norbert Gronau, Univ. Potsdam
- Axel Hahn, Carl v. Ossietzky Univ. Oldenburg
- Knut Hinkelmann, Fachhochschule Nordwestschweiz
- Eva-Maria Kern, Univ. der Bundeswehr München
- Thomas Roth-Berghofer, Univ. Hildesheim
- Barbara Weber, Univ. Innsbruck

A Refined Case-Based Reasoning Approach to Academic Capacity Planning

Daniel Poeppelmann

University of Osnabrueck, Institute for Information Management and Information Systems,
Katharinenstrasse 3, 49069 Osnabrueck, Germany
Daniel.Poeppelmann@uni-osnabrueck.de

Abstract. Academic capacity planning is a knowledge-intensive process that has to be based upon predicted course demand. Planners have to take into account students' current course achievements, prospective future course selections, time constraints as well as a wide range of different rules for graduation. The research project proposes a refined case-based reasoning (CBR) approach for anticipating students' future course selection as a means of long-term demand forecasting. The case-base is dynamically interpreted with regard to stored cases' problem descriptions and solutions. Moreover the structure of cases is heterogeneous depending on the students' course achievements. The retain phase of the traditional case-based reasoning cycle is replaced by an adjustment phase that ensures retaining up-to-date, real-world cases only. The results of the case-based reasoning processes are aggregated to support capacity planning.

Keywords: Case-Based Reasoning, Academic Capacity Planning, Higher Education, Prediction

1 Introduction

The German Higher Education Area has currently undergone dramatic changes. Institutions are intensively competing with each other for enrollments, complexity of curricula is steadily increasing and monetary and non-monetary resources are scarce [1, 2]. As a consequence of competition universities have to offer a demand-oriented portfolio of advising/support services and education. With regard to scarce resources it is indispensable to ensure and increase efficiency and effectiveness within institutions especially in the core process of teaching. In summary universities and their stakeholders find themselves in an environment that resembles that of private businesses with international competition [3]. As a means of efficient and effective resource management private businesses employ the method of capacity planning [4]. This requires knowledge of current or predicted demand figures. As a consequence of students' individual choices e.g. selection of majors, postponing enrollment for courses and the increasing complexity of curricula, demand figures tend to be fraught with high uncertainty within the academic environment. Therefore the application of capacity planning proves difficult and there is a lack of actual use.

2 Objectives

The research project proposes a refined CBR approach for rolling prediction of future course enrollments which serve as a demand-figure for academic capacity planning. Following requirements are to be met:

- students' individual choices have to be considered,
- the method has to lead to valuable long-term predictions in increasingly complex academic environments (scalability),
- maintenance effort should be low especially in terms of adaptability to curricula changes and graduation requirements.

3 Related Work

Literature provides several concepts for supporting academic planners with predicted demand figures. Largely, researchers propose model-driven decision support systems relying on network simulation models [5], Markovian analyses [6, 7] or failure rate-based mathematical models [8]. None of the proposed models considers students' individual choices, most of them are static in nature lacking the possibility of adaptation to changing environments, and focus on short-term planning (e.g. one term ahead) only. Attempting to apply these models to increasingly complex and rapidly changing curricula for long-term demand prediction would lead to a prohibitory increase in the models' complexity.

CBR is an approach that solves new problems by remembering similar previous situations and reusing knowledge and information of that situation [9]. It is especially useful in unstructured domains in which causal models do not exist or are hard to find [10]. In the academic domain CBR applications have mainly been deployed to support academic advising by predicting student class performance based on a student's current performance and the performance of preceding students in the same class [11] or for recommending courses to students for one following quarter [12]. These applications are rather narrow in scope and focus on single students only. Nevertheless they demonstrate that student behavior can be anticipated by CBR.

4 Research Methodology

The research methodology is based on the design science approach [13, 14] which is particularly applicable to problems with well-defined requirements but lacking a satisfactory solution as it is the case with predicting demand figures as a basis for academic capacity planning (need). A prototype deploying a refined CBR methodology for demand forecasting will be constructed (artifact) and tested with real student data for different study programs (evaluation).

5 Proposed Solution

In order to support the knowledge-intensive¹ process of academic capacity planning individually composed schedules of study are predicted. Each student is considered as one case represented by personal features (e.g. age, sex) and the student's course history. The course history is implemented as a set of features representing all attended courses ordered in the sequence of attendance. At the instant of time t (the moment the prediction process starts) the case-base therefore consists of cases that are heterogeneous: All personal features will be assigned with values whereas the amount of features representing the course history will differ between cases depending on the individual progress of each student. Besides being part of the case-base all cases representing students not meeting graduation requirements in t are considered as unsolved cases, too. The first three steps of traditional CBR (retrieve, reuse, revise) are executed for all unsolved cases. In the course of this the case-base is dynamically interpreted: Depending on the realized course history of an unsolved case (e.g. all courses of semesters one and two finished) the corresponding part of the course histories of all other cases in the case-base (features representing courses of semester one and two) together with the personal features are interpreted as case description. The remaining part of each retrieved and reused case's course history (semester three plus all courses attended until t) is interpreted as solution representing the predicted future course selection of the unsolved case. Future research will show whether to base retrieval either solely on the similarity between case descriptions or on algorithms taking into account e.g. a case's successfulness in previous predictions. The solution for every unsolved case is stored in an external database which finally contains the predicted course selections of all previously unsolved cases. These can then be aggregated in order to supply capacity planning with a prediction of course enrollment figures (see figure 1).

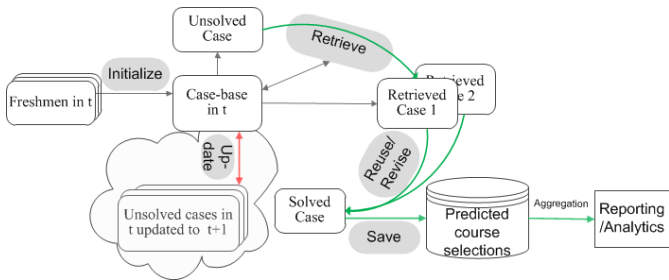


Fig. 1. Prediction Process

The last step of the traditional CBR cycle (retain) is replaced by a so-called adjustment phase. Each time a prediction is to be made, e.g. each term, the case-base is updated with new cases for all freshmen (only personal features). Additionally all cases that were unsolved in t have to be identified and updated with the students' achievements in the period between t and the new prediction time $t+1$. Thus the case-

¹ Concerning the term "knowledge" this paper follows the view of [15].

base consists of up-to-date, real-world cases only. In case of curricular changes or varying graduation requirements the case base has to be adapted. Several alternative ways of adaptation will be considered e.g. removing cases violating rules imposed by new curricula, replacing case features with equivalent elements of new curricula or integrating a rule-based-reasoning module.

The described approach will prototypically be implemented for different study programs of the University of Osnabrueck in order to evaluate it against real student data and capacity planning efforts by human experts. For this purpose a catalogue of evaluation criteria will be set up.

References

1. Alt, R., Auth, G.: Campus-Management-System. *Wirtschaftsinformatik*. 52, 3, 185-188 (2010).
2. Hansen, U., Henning-Thurau, T., Langer, M.F.: Qualitätsmanagement von Hochschulen: Faculty-Q als Erweiterung von Tech-Q. *Die Betriebswirtschaft*. 60, 1, 23-38 (2000).
3. Rieger, B., Haarmann, T., Höckmann, E., Lüttecke, S.: Data Warehouse basierte Entscheidungsunterstützung für das Campus-Management von Hochschulen. In: Hansen, H.R., Karagiannis, D., Fill, H. (eds.): *Business Services: Konzepte, Technologien, Anwendungen*. 9. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (Wien, 25.-27. Februar 2009) Band 2, pp. 523-533, Salzburg, (2009).
4. Burgess, T.F.: Planning the academic's workload: different approaches to allocating work to university academics. *Higher Education*. 32, 1, 63-75 (1996).
5. Burgess, R.R.: GERT Models of the University. Master's Thesis. Virginia Polytechnical Institute (1970).
6. Bessent, E.W., Bessent, A.M.: Student Flow in a University Department: Results of a Markov Analysis. *Interfaces*. 10, 2, 52-59 (1980).
7. Kassacieh, S.K., Nowak, J.W.: Decision Support Systems in Academic Planning: Important Considerations and Issues. *Information Processing & Management*. 22, 5, 395-403 (1986).
8. Deniz, D.Z., Uyuguroglu, M., Yavuz, H. Departmental Workload Administration Using Group Forecasting in Universities. In: *Proc. International Conference on Engineering Education (Manchester, 18.-21. August 2002)* (2002).
9. Aamodt, A., Plaza, E.: Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. In: Aamodt, A., Plaza, E. (eds.): *AICom – Artificial Intelligence Communications*. 7, 1, pp. 39-59, (1994).
10. Watson, I., Marir, F.: Case-based reasoning: A review. *The Knowledge Engineering Review*. 9, 4, 327-354 (1994).
11. Karamouzis, S.: A CBR System for Predicting Student Achievement. *Information Technology Journal*, 4, 4, 382-386 (2005).
12. Sandvig, J., Burke, R.: AACORN: A CBR Recommender for Academic Advising. Technical Report TR05-015, DePaul University (2005).
13. Rossi, M., Sein, M.K.: Design research workshop: A proactive research approach. *Haikko: IRIS Association* (2003).
14. Hevner, A.R., March, S.T., Park, J., Ram, S.: Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28, 1, 75-105 (2004).
15. Aamodt, A., Nygård, M.: Different roles and mutual dependencies of data, information, and knowledge – An AI perspective on their integration. *Data & Knowledge Engineering*, 16, 3, 191-222 (1995).

Ontology based Competency Matching between Vocational Education and the Workplace

Gábor Kismihók (PhD Student – Corvinus University of Budapest)

Ildikó Szabó (PhD Student – Corvinus University of Budapest)

Dr. Stefan Mol (Assistant Professor – University of Amsterdam)

Dr. Réka Vas (Assistant Professor – Corvinus University of Budapest)

Introduction

The field of personnel selection has its roots in the notion that a candidates' future job performance in a particular position may be predicted at the time of selection on the basis of relatively enduring and stable characteristics of that candidate. Students finishing their studies at various levels of vocational education have to go through the organization's Prior Learning Assessment, in which previous experience and qualifications are evaluated – in our approach with the help of ontologies – against entry requirements (skills and competencies) for the job role. This research has been carried out within the OntoHR Project (www.ontohr.eu).

Significant problems in the field

Inferences that are made in personnel selection research can be classified into three approaches towards establishing the validity of predictor measures, namely 1) content-related; 2) criterion-related; and 3) construct-related approach (Binning & Barrett, 1989). Rather than attempting to assess the job performance domain in its entirety, either a predictor or a criterion measure is used to sample the performance domain. At the same time broad educational qualifications are too crude for purposes of personnel selection. Therefore such specific qualification to job matching should be created that can also tackle with the conversion of vocational education qualifications into job related competencies. An even more comprehensive problem related to this research field is structural unemployment. Such solutions should be worked out that enable unemployed people to target their learning efforts in order to regain employment. Furthermore there is a projected European workforce shortage in the target sector of this proposal (IT related professions), and due to this shortage competency matching will be very important in the future.

State of the art

At first the work of Binning and Barrett (1989) must be analyzed in order to explore the origin of nowadays' recruitment and selection theory foundations. That should be followed by the key components of competency-based recruitment and selection itself: the process and its effects are both relevant concerning our research (Dubois & Rothwell, 2004). The field of competency management is also closely related to the proposed research: accordingly features of competencies, competency management and job-role design were also analyzed. Finally ontology should be introduced and also the means it can contribute to the work with competencies and recruitment (Mochol et al., 2004; Schmidt & Kunzmann, 2006).

Research question

There are two main hypotheses what we intend to investigate in detail:

Hypothesis 1: It is possible to build up an Ontology based personnel decision making system which can be employed to provide support for the inferences pertaining to the construct-, content- and criterion-related validity approaches that are described by Binning and Barrett (1989). Our aim is to build an information system, which can sample the skills, competencies and knowledge of an existing employee or an applicant. Based on this sampling we give an evaluation whether the selected individual meets the criteria of a given job profile. The Binning and Barrett model also demonstrates a sampling mixture, which enables the predictor to facilitate decision making about an employment contract. These measures can be described by knowledge and competencies, which – as will be elucidated below – are also part of the educational ontology. We believe that a modified educational ontology (Vas, 2007) based information system can generate support for the inferences described in the above model.

Hypothesis 2, Job roles can be described by a Job-Role Ontology and applied by Organisations. A Job-role is a set of personality, skills, competencies and factual knowledge. These items can be formalised and interpreted in an explicit way – e.g. job descriptions. We strongly support the idea of creating an organisational view of these sets with their descriptions, interdependencies and 'cause and effect' relations, which can be plotted by an ontology. Therefore as a part of this research a Job role will be chosen at a corporation, where the job

specific constructs will be incorporated to and tested in a job specific ontology.

Methodology

This research aims at creating more specific qualification to job matching, with the overriding purpose of tackling the conversion of vocational education qualifications into job related competencies. To facilitate this, an ontology supported selection and training system will be built in line with relevant HRM and Knowledge Management theories (Draganidis & Mentzas, 2006; Guarino, 1998; Mochol et al., 2004; Ones & Viswesvaran, 1996; Tijdens, 2010), employing existing educational technologies such as content management systems and adaptive testing. This eLearning interface will be able to: i) map qualifications in vocational education to current and valid job roles; ii) test and evaluate students on the basis of valid, labour market driven competencies; iii) identify missing competencies and provide learning content needed to acquire them; iv) address the weaknesses of particular VET curricula, and thereby provide ad-hoc support.

Results achieved so far

Having discussed some of the defining characteristics of competencies, we also examined how competencies may be compared and contrasted with a number of related terms that are also highly relevant to the research. These are job performance, cognitive ability, personality, and knowledge. During the first year the following activities have been carried out: i) state of art analysis of current ontology based educational, selection and recruitment processes; ii) a job-role has been selected and analysed both in the Netherlands and Italy; and the competency profile of this job-role has been set up; iii) the model of job-role and VET ontologies have been set up.

Innovative aspects of the solution

Although a handful of ontology based systems have been successfully implemented both within the fields of HRM and education, the readily apparent desirability of bridging the vocational education – workplace divide, by means of interconnected VET and domain ontologies as outlined here, is unique. Filling this increasingly conspicuous research gap may in due time put an end to the arduous process of first testing

students to allow them to successfully exit vocational education, only to test them again upon organizational entry. Indeed in due time, we foresee that this technology might further facilitate the blurring of vocational education to workplace boundaries, by allowing the adequate and accurate measurement of time to proficiency in a particular occupation, while at the same time continuing the delivery of training content that is tailored to the needs of the individual student.

References

- Binning, J., & Barrett, G. (1989). Validity of Personnel Decisions: A Conceptual Analysis of the Inferential and Evidential Bases. *Journal of Applied Psychology*, 74(3), 478-494.
- Draganidis, F., & Mentzas, G. (2006). Competency based management: a review of systems and approaches. *Information Management and Computer Security*, 14(1), 51.
- Dubois, D. D., & Rothwell, W. J. (2004). *Competency-based human resource management*. Davies-Black Pub.
- Guarino, N. (1998). Formal ontology and information systems. In *Formal ontology in information systems* (pp. 3-18). Presented at the Formal ontology in information systems: proceedings of the First International Conference, Trento: IOS Press.
- Mochol, M., Oldakowski, R., & Heese, R. (2004). Ontology based Recruitment Process. In *Informatik verbindet, Band 2, Beiträge der 34. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)* (Vol. 51). Ulm: Gesellschaft für Informatik e.V.
- Ones, D. S., & Viswesvaran, C. (1996). Bandwidth-Fidelity Dilemma in Personality Measurement for Personnel Selection. *Journal of Organizational Behavior*, 17(6), 609-626.
- Schmidt, A., & Kunzmann, C. (2006). Towards a Human Resource Development Ontology for Combining Competence Management and Technology-Enhanced Workplace Learning. In *On the Move to Meaningful Internet Systems 2006: OTM 2006 Workshops*.
- Tijdens, K. (2010). Measuring occupations in web-surveys: the WISCO database of occupations.
- Vas, R. (2007). *The Role and Adaptability of Educational Ontology in Supporting Knowledge Testing*. Corvinus University of Budapest.

Techniques for Reusing Experiences (T-REx) in Managerial Decision-Making Processes

Sonja Schulze

University of Osnabrueck, Department of Management Support Systems,
Katharinenstrasse 3, 49069 Osnabrueck, Germany
Sonja.Schulze@uni-osnabrueck.de

Abstract. This paper proposes a framework for experience-based decision support by analyzing the use and meaning of experiences in the business context. Two weak points in traditional approaches for reusing experiences e.g. CBR are addressed: First, the lack of adaptability to dynamic business situations and second the lack of analysis capabilities. Therefore, the use of decision support systems that help solving problems by reusing and analyzing experiences with business intelligence methods is proposed. In order to transfer the experiences into computable data a solution adequacy index is calculated that aggregates the single experiences to represent the compiled experience for a specific solution. The whole framework is illustrated by using the example of optimal supplier choice, finally applying two online analytical processing methods out of the BI domain to illustrate the solution adequacy index (SAI).

Keywords: Experience Management, Decision Support Systems (DSS), Business Intelligence (BI), Online Analytical Processing (OLAP)

1 Problem Definition and Research Question

The decision-making process in today's business environment is constantly changing and becoming more and more complex. The information used in one context can be irrelevant for another decision making situation. Therefore, systems to support managers in decision making have to be adaptable to the changing requirements. Not only the business environment is changing but also the decision maker and his needs vary. Business decisions require a wealth of experience that consists of compiled single experiences collected over the years, for example, the supplier choice based on previous order processing experiences. For decision makers in a job-rotation or training-on-the-job situation such decisions can be a huge challenge. Due to the lack of experiences they have to solve the problem more elaborately, and occasionally available experience management systems do not primarily focus on the aggregation of single experiences. Experiences can be found in internal as well as external sources in structured or semi-structured data. In addition to experience management systems also operational systems contain knowledge about problem-solving situations but the knowledge is often implicit and needs transformation to explicit knowledge [1].

Assuming that an experience management system with sophisticated analysis methods is missing, the decision maker has to browse the single experiences (order processes) in the operational systems and evaluate the solutions' adequacy (on-time delivery) to find the most appropriate solution (supplier). This leads to the research question: How to use and analyze experiences more efficiently for decision support?

2 Research background and Related Work

Experience management is defined as a special kind of knowledge management that deals with collecting, modeling, storing, reusing, evaluating and maintaining of experiences [2]. Experiences represent valuable, specific knowledge that was acquired in a previous problem-solving situation. For retrieval and adaption purposes the experiences are often represented in cases. One method to retrieve, adapt and reuse the cases is case-based reasoning (CBR). A CBR system uses experiences stored in cases to solve new problems by searching for a similar past case and reusing the adapted solution to the new problem [3]. The CBR system retrieves the most similar single experience and does not support the decision maker which solution to choose if a large number of similar past cases is retrieved. Furthermore, it needs an appropriate amount of cases to retrieve a proper case. In case of updates due to changing requirements (e.g. a relevant criterion is missing) the effort to update the CBR system is relatively high. Not only the case base including all the old cases has to be updated but also the similarity function must be adjusted. Hence the use of CBR systems in dynamic business situations is limited.

Decision support and business intelligence systems offer a set of tools such as data warehousing, data mining, online analytical processing (OLAP) and dashboards including a wide range of methods to store, access and analyze data [4]. For the multidimensional analysis of experiences OLAP applications well-known from DSS offer various functions e.g. dice, slice, roll-up or drill-down [5] and hence can be useful for ad-hoc analysis of experiences.

3 Research Methodology

The research methodology for the following research project is based on the design science research methodology (DSRM) [6] [7]. DSRM involves the design of successful artifacts created to solve observed problems. The lack of appropriate experience consideration in traditional decision support systems (problem identification) is met by the development of an experience-based decision support prototype (artifact) that brings together existing theories and knowledge of experience management and decision support. The utility, quality and efficiency of the prototype will be compared with a CBR and a spreadsheet-based DSS (evaluation) using the same database. Given a simple decision making situation the selected test group will apply all the alternative systems to find the most appropriate solution and evaluate the systems by predefined criteria.

4 Proposed Framework for Experience-based Decision Support

The research project suggests a combination of experience management and decision support / business intelligence systems. According to Bergmann’s model for the communication between experience user and the experience management system the user is able to interact with the experience-based decision support system by defining and rating the experiences according to the specific demands.

Referring to the introductory example of supplier choice the most appropriate supplier for the next order is searched. The user has firstly to define the relevant experience by using individual criteria, e.g. the supplier reliability in a specific time period with a specific order size. The decision support system then has to derive the adequacy of a specific solution (e.g. the supplier reliability) from the aggregation of relevant single experience situations (e.g. order processes in period x). According to the changing requirements the attributes used to determine the solution adequacy (e.g. delivery within 14 days and reclamation rate less than 10%) have to be adaptable. For analysis purposes the calculated solution adequacy indexes (SAI) should be available in an OLAP application to benefit from the features of multidimensional (supplier reliability for a specific product in a specific period), hierarchical (per product – product group - overall) ad-hoc analysis that can be found in state-of-the-art decision support systems [4]. Figure 1 illustrates two possible ways to visualize the solution adequacy index in an OLAP application. The SAI – cube enables multidimensional, hierarchical analysis. For further analysis the SAI – matrix presents the possible solutions according to the relative rating and amount of retrieved experience to evaluate the reliability of the solution.

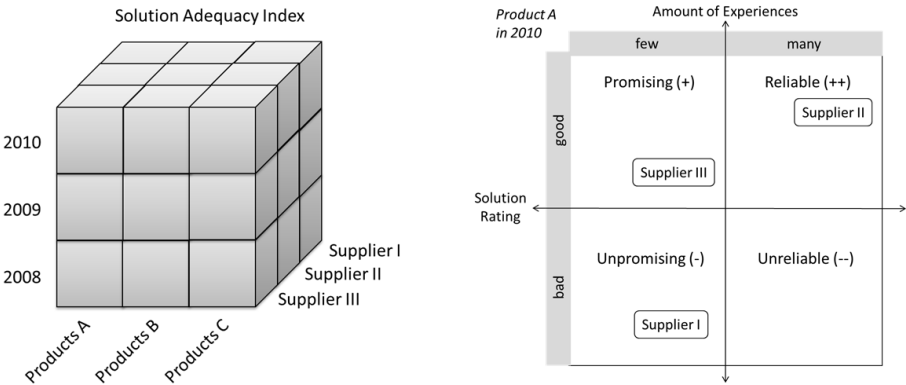


Fig. 1. SAI – Cube and SAI – Matrix to visualize the Solution Adequacy Index (SAI)

The next steps for this research project would be: Creating the user interface to define experiences with the available data, implementing a mechanism to evaluate the experiences by calculating a solution adequacy index and implementing a frontend with OLAP functions to present the results for decision support.

5 References

1. Minor, M.: Erfahrungsmanagement mit fallbasierten Assistenzsystemen. Dissertation Humboldt-Universität zu Berlin, 15-40 (2006)
2. Bergmann, R.: Experience Management, Foundations, Development Methodology and Internet-Based Applications. Springer Berlin (2002)
3. Aamodt, A., Plaza, E.: Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. In: Aamodt, A., Plaza, E. (eds): AICom – Artificial Intelligence Communications. 7, 1, 39-59 (1994)
4. Turban, E., Sharda, R., Delen, D.: Decision Support and Business Intelligence Systems. Pearson Education, New Jersey (2011)
5. Pendse, Nigel (2005) "What is OLAP?". In: The BI Verdict, Business Application Research Center, 2009. Exposition of "Fast Analysis of Shared Multidimensional Information" (FASMI)
6. Hevner, A.R., March, S.T., Park, J.: Design Research in Information Systems Research. In: MIS Quartely, 28, 1, 75-104 (2004)
7. Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M.A., Chatterjee, S.: A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. In: Journal of Management Information Systems. 24, 3, 45-78 (2007)

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 sensor-gestützte 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 Magenheimer (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 Business 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 Magenheimer, 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: Biometrics 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 Rannenber, Wolfgang Wahlster (Hrsg.): Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen (Band 1)
- P-35 Klaus Dittrich, Wolfgang König, Andreas Oberweis, Kai Rannenber, Wolfgang Wahlster (Hrsg.): Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen (Band 2)
- P-36 Rüdiger Grimm, Hubert B. Keller, Kai Rannenber (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.): Persistence, 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, Wolfgang 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 Ad-hoc-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 Rannenber, Klaus Turowski (Hrsg.): Mobile Business – Processes, Platforms, Payments
- P-60 Steffen Friedrich (Hrsg.): Unterrichtskonzepte für informatische 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 its 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 Kowalczyk, 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 Fährnrich, 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. Morgens-tern, 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 2005
- 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 Röbling, 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 Mangement & 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 Magenheimer, 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 management 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 Special 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 Dreö Rodosek (Hrsg.)
1. DFN-Forum Kommunikationstechnologien 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 Anwendungsentwicklung 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 Informationssysteme (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
- P-146 Markus Bick, Martin Breunig, Hagen Höpfner (Hrsg.)
Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme – Entwicklung, Implementierung und Anwendung
4. Konferenz Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme (MMS 2009)
- P-147 Witold Abramowicz, Leszek Maciaszek, Ryszard Kowalczyk, Andreas Speck (Eds.)
Business Process, Services Computing and Intelligent Service Management
BPSC 2009 · ISM 2009 · YRW-MBP 2009
- P-148 Christian Erfurth, Gerald Eichler, Volkmarr Schau (Eds.)
9th International Conference on Innovative Internet Community Systems
I²CS 2009
- P-149 Paul Müller, Bernhard Neumair, Gabi Dreö Rodosek (Hrsg.)
2. DFN-Forum
Kommunikationstechnologien
Beiträge der Fachtagung
- P-150 Jürgen Münch, Peter Liggesmeyer (Hrsg.)
Software Engineering
2009 - Workshopband
- P-151 Armin Heinzl, Peter Dadam, Stefan Kirn, Peter Lockemann (Eds.)
PRIMIUM
Process Innovation for Enterprise Software
- P-152 Jan Mendling, Stefanie Rinderle-Ma, Werner Esswein (Eds.)
Enterprise Modelling and Information Systems Architectures
Proceedings of the 3rd Int'l Workshop EMISA 2009
- P-153 Andreas Schwill, Nicolas Apostolopoulos (Hrsg.)
Lernen im Digitalen Zeitalter
DeLFI 2009 – Die 7. E-Learning Fachtagung Informatik
- P-154 Stefan Fischer, Erik Maehle, Rüdiger Reischuk (Hrsg.)
INFORMATIK 2009
Im Focus das Leben
- P-155 Arslan Brömme, Christoph Busch, Detlef Hühnlein (Eds.)
BIOSIG 2009:
Biometrics and Electronic Signatures
Proceedings of the Special Interest Group on Biometrics and Electronic Signatures
- P-156 Bernhard Koerber (Hrsg.)
Zukunft braucht Herkunft
25 Jahre »INFOS – Informatik und Schule«
- P-157 Ivo Grosse, Steffen Neumann, Stefan Posch, Falk Schreiber, Peter Stadler (Eds.)
German Conference on Bioinformatics
2009
- P-158 W. Claupein, L. Theuvsen, A. Kämpf, M. Morgenstern (Hrsg.)
Precision Agriculture
Reloaded – Informationsgestützte Landwirtschaft
- P-159 Gregor Engels, Markus Luckey, Wilhelm Schäfer (Hrsg.)
Software Engineering 2010
- P-160 Gregor Engels, Markus Luckey, Alexander Pretschner, Ralf Reussner (Hrsg.)
Software Engineering 2010 – Workshopband
(inkl. Doktorandensymposium)
- P-161 Gregor Engels, Dimitris Karagiannis, Heinrich C. Mayr (Hrsg.)
Modellierung 2010
- P-162 Maria A. Wimmer, Uwe Brinkhoff, Siegfried Kaiser, Dagmar Lück-Schneider, Erich Schweighofer, Andreas Wiebe (Hrsg.)
Vernetzte IT für einen effektiven Staat
Gemeinsame Fachtagung
Verwaltungsinformatik (FTVI) und
Fachtagung Rechtsinformatik (FTRI) 2010
- P-163 Markus Bick, Stefan Eulgem, Elgar Fleisch, J. Felix Hampe, Birgitta König-Ries, Franz Lehner, Key Pousttchi, Kai Rannenberg (Hrsg.)
Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme
Technologien, Anwendungen und Dienste zur Unterstützung von mobiler Kollaboration
- P-164 Arslan Brömme, Christoph Busch (Eds.)
BIOSIG 2010: Biometrics and Electronic Signatures
Proceedings of the Special Interest Group on Biometrics and Electronic Signatures

- P-165 Gerald Eichler, Peter Kropf, Ulrike Lechner, Phayung Meesad, Herwig Unger (Eds.)
10th International Conference on Innovative Internet Community Systems (I²CS) – Jubilee Edition 2010 –
- P-166 Paul Müller, Bernhard Neumair, Gabi Dreö Rodosek (Hrsg.)
3. DFN-Forum Kommunikationstechnologien
Beiträge der Fachtagung
- P-167 Robert Krimmer, Rüdiger Grimm (Eds.)
4th International Conference on Electronic Voting 2010
co-organized by the Council of Europe, Gesellschaft für Informatik and E-Voting.CC
- P-168 Ira Diethelm, Christina Dörge, Claudia Hildebrandt, Carsten Schulte (Hrsg.)
Didaktik der Informatik
Möglichkeiten empirischer Forschungsmethoden und Perspektiven der Fachdidaktik
- P-169 Michael Kerres, Nadine Ojstersek Ulrik Schroeder, Ulrich Hoppe (Hrsg.)
DeLFI 2010 - 8. Tagung der Fachgruppe E-Learning der Gesellschaft für Informatik e.V.
- P-170 Felix C. Freiling (Hrsg.)
Sicherheit 2010
Sicherheit, Schutz und Zuverlässigkeit
- P-171 Werner Esswein, Klaus Turowski, Martin Jührisch (Hrsg.)
Modellierung betrieblicher Informationssysteme (MobIS 2010)
Modellgestütztes Management
- P-172 Stefan Klink, Agnes Koschmider Marco Mevius, Andreas Oberweis (Hrsg.)
EMISA 2010
Einflussfaktoren auf die Entwicklung flexibler, integrierter Informationssysteme
Beiträge des Workshops der GI-Fachgruppe EMISA
(Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung)
- P-173 Dietmar Schomburg, Andreas Grote (Eds.)
German Conference on Bioinformatics 2010
- P-174 Arslan Brömme, Torsten Eymann, Detlef Hühnlein, Heiko Roßnagel, Paul Schmücker (Hrsg.)
perspeGktive 2010
Workshop „Innovative und sichere Informationstechnologie für das Gesundheitswesen von morgen“
- P-175 Klaus-Peter Fährnich, Bogdan Franczyk (Hrsg.)
INFORMATIK 2010
Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik
Band 1
- P-176 Klaus-Peter Fährnich, Bogdan Franczyk (Hrsg.)
INFORMATIK 2010
Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik
Band 2
- P-177 Witold Abramowicz, Rainer Alt, Klaus-Peter Fährnich, Bogdan Franczyk, Leszek A. Maciaszek (Eds.)
INFORMATIK 2010
Business Process and Service Science – Proceedings of ISSS and BPSC
- P-178 Wolfram Pietsch, Benedikt Krams (Hrsg.)
Vom Projekt zum Produkt
Fachtagung des GI-Fachausschusses Management der Anwendungsentwicklung und -wartung im Fachbereich Wirtschaftsinformatik (WI-MAW), Aachen, 2010
- P-179 Stefan Gruner, Bernhard Rumpe (Eds.)
FM+AM 2010
Second International Workshop on Formal Methods and Agile Methods
- P-180 Theo Härder, Wolfgang Lehner, Bernhard Mitschang, Harald Schöning, Holger Schwarz (Hrsg.)
Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW)
14. Fachtagung des GI-Fachbereichs „Datenbanken und Informationssysteme“ (DBIS)
- P-181 Michael Clasen, Otto Schätzel, Brigitte Theuvsen (Hrsg.)
Qualität und Effizienz durch informationsgestützte Landwirtschaft, Fokus: Moderne Weinwirtschaft
- P-182 Ronald Maier (Hrsg.)
6th Conference on Professional Knowledge Management
From Knowledge to Action
- P-183 Ralf Reussner, Matthias Grund, Andreas Oberweis, Walter Tichy (Hrsg.)
Software Engineering 2011
Fachtagung des GI-Fachbereichs Softwaretechnik

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

Gesellschaft für Informatik e.V. (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

- seminars
- proceedings
- dissertations
- thematics

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

The volumes are published in German or English.

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

ISSN 1617-5468

ISBN 978-3-88579-276-5