

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 co-operation 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 978-3-88579-275-8

This volume contains the 43 papers of the 31<sup>st</sup> GIL conference on quality and efficiency through information-based agriculture with a strong focus on modern viticulture. The conference was held at the Oppenheim State Winery of Rheinland-Pfalz, Oppenheim, Germany, from February 24-25, 2011.

The papers cover a wide range of subjects ranging from wine marketing via mobile commerce and social networks, management systems for wineries from the cloud, sensors in vineyards, automated harvesting technologies, tracking & tracing, quality management, GIS, standardization and SOA.



M. Clasen, O. Schätzel, B. Theuvsen (Hrsg.):  
Qualität und Effizienz durch informationsgestützte Landwirtschaft

# GI-Edition

## Lecture Notes in Informatics

**Michael Clasen, Otto Schätzel,  
Brigitte Theuvsen (Hrsg.)**

## Qualität und Effizienz durch informations- gestützte Landwirtschaft,

**Fokus: Moderne Weinwirtschaft**

**Referate der 31. GIL-Jahrestagung  
24.-25. Februar 2011, Oppenheim**





Michael Clasen, Otto Schätzel, Brigitte Theuvsen (Hrsg.)

**Qualität und Effizienz durch informationsgestützte  
Landwirtschaft,  
Fokus: Moderne Weinwirtschaft**

**Referate der 31. GIL-Jahrestagung**

**24. – 25. Februar 2011  
in Oppenheim, Germany**

**Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)**

## **Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings**

Series of the Gesellschaft für Informatik (GI)

Volume Proceedings 181

ISBN 978-3-88579-275-8

ISSN 1617-5468

## **Volume Editors**

Prof. Dr. Michael Clasen

Fachhochschule Hannover

Wirtschaftsinformatik, Electronic Business

30459 Hannover, Germany

Email: michael.clasen@fh-hannover.de

Ltd. Lw. Dir. Otto Schätzel

Wormser Str. 111

55276 Oppenheim

Email: otto.schaetzel@dlr.rlp.de

## **Series Editorial Board**

Heinrich C. Mayr, Universität Klagenfurt, Austria (Chairman, mayr@ifit.uni-klu.ac.at)

Hinrich Bonin, Leuphana-Universität Lüneburg, Germany

Dieter Fellner, Technische Universität Darmstadt, Germany

Ulrich Flegel, SAP Research, Germany

Ulrich Frank, Universität Duisburg-Essen, Germany

Johann-Christoph Freytag, Humboldt-Universität Berlin, Germany

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



# Universelle Präzision



Bei der Saat, beim Düngen und beim Pflanzenschutz würden Sie gern mit äußerster Präzision arbeiten?

Unsere universellen Pro Module Universal SeederPro, Universal SpreaderPro und Universal SprayerPro schalten automatisch die Teilbreiten von ISOBUS-fähigen Drillmaschinen, Düngerstreuern und Feldspritzen anderer Hersteller.

Das Ergebnis? Sie erledigen Ihre Arbeit besser und schneller, reduzieren Überlappungen und Fehlstellen ganz automatisch auf ein Minimum – und sparen so Diesel und Betriebsmittel.



[www.JohnDeere.de](http://www.JohnDeere.de)

AS7512.1 D

## Im Mittelpunkt steht immer die beste Lösung!

**vineaA1** und **vineaA1plus** ist die einzige Branchenlösung für die Weinwirtschaft, die vollintegriert auf SAP All In One basiert. Die Geschäftsszenarien in **vineaA1plus** decken sämtliche Anforderungen mittelständischer weinwirtschaftlicher Unternehmen im Bereich **Weingärtner- und Winzergenossenschaften** ab. Mit dem Offenkeller-Cockpit wird jeder Arbeitsschritt von Ihrem SAP System mitverfolgt und ist so **permanent für Sie dokumentiert**. Das Offenkeller-Cockpit ist seit 2009 **von der Weinkontrolle des Landesuntersuchungsamtes Rheinland-Pfalz zertifiziert** und erfüllt somit alle gesetzlichen Standards im Bereich der Weinwirtschaft.

**consortioA1** ist eine auf SAP All in One basierende Genossenschaftsverwaltung die als eigenständige Applikation in Ihrem SAP System einzusetzen ist. Mit **consortioA1** verwalten Sie Ihre Genossenschaftsmitglieder nicht nur, sondern verfügen über alle Daten und Informationen der Eigentümer Ihres Unternehmens sofort und in Echtzeit. Dazu führen Sie in **consortioA1** neben den üblichen Stammdaten (wie z.B. Adressen) auch die Geschäftsanteile und Geschäftsguthaben Ihrer Mitglieder.

sine qua non GmbH - Niederlassung: Pforzheim  
Karlsruher Str. 87A - D-75179 Pforzheim  
Ihr Ansprechpartner: René Dirnberger  
Mail to: [rene.dirnberger@sine-qua-non.biz](mailto:rene.dirnberger@sine-qua-non.biz)  
Phone: 069 175 547 260 – Mobil: 0160 474 5968

# ***HORSCH***

*Landwirtschaft aus Leidenschaft*



## **OrgaTech**

**Unternehmensberatung**

[www.orgatech.org](http://www.orgatech.org)



**Software GmbH**  
**56751 Polch**





## Vorwort

Der vorliegende Band enthält die Vorträge der 31. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V. (GIL). Entgegen der bisherigen Praxis findet diese Jahrestagung nicht an einer Universität, sondern auf einer Weinbaudomäne in Oppenheim, einem Forschungs- und Ausbildungszentrum in der Weinbauregion Rheinhessen statt. Der Grund für diesen ungewöhnlichen Tagungsort liegt im ungewöhnlichen Tagungsschwerpunkt, der den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Weinwirtschaft behandelt. Damit wird erstmalig ein einzelnes Lebensmittel in den Fokus einer GIL-Jahrestagung gestellt. Die durchweg positiven Rückmeldungen scheinen einen besonderen Bedarf an IT-Informationen in der von kleinen und kleinsten Betrieben geprägten Weinwirtschaft in Deutschland anzuzeigen. Darüber hinaus ist Wein ein interessantes und vielschichtiges Produkt, mit dem viele Facetten der Agrarinformatik exemplarisch behandelt werden können. Trotz dieses Schwerpunktes werden aber auch in diesem Jahr die klassischen Themen der bisherigen GIL-Jahrestagungen nicht zu kurz kommen. In 45 Beiträgen werden die Themen E-Business, Modelle und Simulation, GIS, Sensorik, Cloud Computing, E-Learning, Supply Chain Management und Standardisierung aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive betrachtet.

Mit dem diesjährigen Tagungstitel **„Qualität und Effizienz durch informationsgestützte Landwirtschaft, Fokus: Moderne Weinwirtschaft“** wird eine Quadratur des Kreises gefordert, da hohe Qualität und niedrige Preise bisher häufig als gegenläufige Ziele angesehen wurden. Die Konsumenten aber haben sich in den letzten Jahren an stetig sinkende Lebensmittelpreise gewöhnt, ohne bei der Qualität der Ware Abstriche machen zu wollen und zu müssen. Gründe hierfür liegen u.a. in einem sich verstärkenden Wettbewerb durch Globalisierung, der hohen Einkaufsmacht im Lebensmitteleinzelhandel und einer hohen Preissensibilität gerade deutscher Verbraucher. Was für den Konsumenten vorteilhaft ist, bedeutet für die Erzeuger schwindende Margen und Gewinne. Erschwerend kommt hinzu, dass der Aufwand für Antrags- und Nachweispflichten immer weiter ansteigt. Um weiterhin konkurrenzfähig bleiben zu können, müssen Erzeuger landwirtschaftlicher Güter daher permanente Prozess- und Produktinnovationen betreiben. Der intelligente Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien kann hierbei helfen. Durch effizient gesteuerte Produktions-, Beschaffungs- und Vertriebsprozesse kann gleichzeitig die Produktqualität erhöht und der Prozessaufwand gesenkt werden. Die hierbei anfallenden Daten stellen eine wertvolle Informationsquelle für das Management dar, um Trends frühzeitig zu erkennen und die Geschäftsstrategie ggf. neu auszurichten.

Unser Dank geht an die Autoren, die Vortragenden und die Gutachter für ihr Engagement, an die Sponsoren für ihre materielle Unterstützung und an all diejenigen, die an der Organisation der Tagung mitgewirkt haben.

Ltd. Lw. Dir. Otto Schätzel  
DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück  
Oppenheim

Prof. Dr. Michael Clasen  
1. Vorsitzender der GIL  
Fachhochschule Hannover

## **Programmkomitee**

Prof. Dr. H. Bernhardt (TU München, Weihenstephan),  
Prof. Dr. R. Bill (Universität Rostock),  
Prof. Dr. M. Clasen (Fachhochschule Hannover),  
Prof. Dr. R. Doluschitz (Universität Hohenheim),  
Prof. Dr. J. Hanf (Hochschule RheinMain),  
Prof. Dr. D. Hoffmann (Forschungsanstalt Geisenheim),  
Prof. Dr. R.A.E. Müller (Universität Kiel),  
Prof. Dr. B. Petersen (Universität Bonn),  
Prof. Dr. H.-P. Piepho (Universität Hohenheim),  
Prof. Dr. H.-Chr. Rodrian (Fachhochschule Bingen),  
Ltd. Lw. Dir. O. Schätzel (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Oppenheim),  
Prof. Dr. G. Schiefer (Universität Bonn),  
Prof. Dr. J. Spilke (Universität Halle),  
Prof. Dr. L. Theuvsen (Universität Göttingen)

## **Organisation**

S. Bürkle, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück,  
Prof. Dr. M. Clasen, 1. Vorsitzender der GIL,  
Dr.-Ing. G. Fröhlich, 2. Vorsitzender der GIL,  
C. Merz, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück,  
B. Theuvsen, Geschäftsführerin der GIL,  
B. Wechsler, Leiter Kompetenzzentrum Weinmarkt & Weinmarketing Rheinland-Pfalz

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Pegah Amani, Gerhard Schiefer**

Overview on capability of LCA databases in providing Carbon Calculators with the required data to measure GHG emission of the food sector..... 17

### **Thomas Andreßen**

eAuctions zur Optimierung von Verhandlungsstrategienim Beschaffungsmanagement ..... 21

### **Ludwig Arens, Cord-Herwig Plumeyer, Ludwig Theuvsen**

EDV-Nutzung in der Schweinemast: Eine Kausalanalyse..... 25

### **Henning W. Battermann, Ulla Kellner, Oliver Mußhoff and Ludwig Theuvsen**

Risk management for arable farms: Irrigation and weather derivatives..... 29

### **Ansgar Bernardi, Christopher James Tuot**

Raum-Zeit-bezogene Agrardaten für die Anforderungen von morgen: Semantische Datenspeicherung in dezentralen, offenen Architekturen ..... 33

### **Harm Brandt, Jens Langholz, Doris Wessels**

Neue Chancen für den ländlichen Raum – das Kieler Modell der Kollaboration zur Innovationsförderung..... 37

### **Stefan Britz**

Elektronische Unterstützung im Weinbau  
„Von der Traube bis zum Kunden-management..... 41

### **René Bröcker und Johannes Tiemeyer**

Cloud-basierte CRM Systeme in der Weinwirtschaft ..... 45

### **Michael Clasen, Boris Aljancic, Niki Aljancic**

Effizientes Nischenmarketing über Social Communities – ein Beispiel für den Weindirektvertrieb ..... 49

### **Michael Clasen, Kai Fischbach, Rafael Pietrowski, Andreas Schaad**

Sichere Warenketten durch RescueIT ..... 53

### **Jivka Deiters, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer**

Vertrauen und E-Commerce in deutschen Supply Networks der Agrar- und Ernährungswirtschaft ..... 57

### **Dierk Deußen**

On-/Offline- Bereitstellung von Geobasisinformationen für die Landwirtschaft..... 61

**Jakob Eifler, Jens Wegener, Dieter v. Hörsten**

Entwicklung einer elektronischen Nase zur Erkennung von Fusarienpilzen  
im Weizen ..... 65

**Carsten H. Emmann, Ludwig Theuvsen**

Evaluierung IT-gestützter Betriebsmodelle zur Abbildung einzelbetrieblicher  
Anpassungsstrategien an den Klimawandel auf typischen Ackerbaubetrieben ..... 69

**Sophie Ghvanidze, Ludwig Theuvsen, Ruth Fleuchaus**

Die Bedeutung des Wein-Herkunftslandes für die Wahrnehmung der  
Weinkonsumenten - Eine Kausalanalyse ..... 73

**Karlheinz Gierling, Andreas Krompholz, Volker Persch, Michael Seitz**

Eine Web 2.0 Anwendung für Weinfans -weinlagen.info ..... 77

**Franziska Gietl, Joachim Spilke, Dirk Habich, Wolfgang Lehner**

Sprachraumerstellung als Bestandteil der Geschäftsprozessmodellierung in SOA ..... 81

**Sebastian Gollnow, Enno Bahrs**

Lebenszyklusanalyse eines Milchviehbetriebes – Grundlagen und Heraus-  
forderungen der Modellierung ..... 85

**Philipp Hengel, Norbert Hirschauer, Oliver Mußhoff**

Was können wir über Unternehmensplanspiele hinsichtlich des unter-  
nehmerischen Entscheidungsverhaltens lernen? ..... 89

**Sören Henke, Ludwig Theuvsen**

IT-gestützte Experteninterviews zur Exploration von  
Spezialwissen in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten am Beispiel  
des Braugerstenmarktes ..... 93

**Florian Horstmann, Birgit Schulze**

Landwirtschaftliche Direktvermarktung: Neue Potenziale durch Social Media?  
Einsatz eines UAV zur Erfassung von multispektralen Reflexions-  
eigenschaften in Winterweizen ..... 97

**Rolf Ibal, Brigitte Petersen**

Vom Schwein zum Wein: Monte-Carlo-Simulationsmodell für Wachstums-,  
Gesundheits- und Qualitätsparameter von Schweinen und für den Kork-  
geschmack im Wein ..... 101

**Maria Kasper, Hartmut Lentz, Brigitte Petersen, Thomas Selhorst**

Handelsnetzanalyse – Entwicklung von Entscheidungshilfen in der Lebensmittel-  
produktion für den Krisenfall (am Beispiel der Schweinefleischproduktion)..... 105

<b>Ulla Kellner, Ruth Delzeit, Jochen Thiering</b> Wo steht die Biogasanlage? – Auch bei den Gärrest-Verbringungskosten zählt der Standort.....	109
<b>Johanna Koch, Hans-Hennig Sundermeier</b> IT-Management für Branchenlösungen: Kurzfristige Erfolgsrechnung für Lohnunternehmen .....	113
<b>Henrik Krapp, Emanuele Novelli, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer</b> Expert system for food regulations in a dynamic enterprise environment .....	117
<b>Marco Langrock, Peter Wagner</b> Vergleich von Bewirtschaftungsverfahren im On-Farm Research bei Beachtung räumlicher Trends und Kovarianzen .....	121
<b>Richard J. Lehmann, Robert Reiche, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer</b> Information Services for Agri-Food Supply Chains – A Framework for Development – .....	125
<b>Tobias Leithold, Martin Schneider, Peter Wagner</b> Ökonomisches Potential einer kleinräumigen Erfassung des pH-Wertes auf Basis einer On-The-Go-Entnahmeplattform .....	129
<b>Daniel Martini, Mario Schmitz, Martin Kunisch</b> Datenintegration zwischen Standards in der Landwirtschaft auf Basis semantischer Technologien.....	133
<b>Walter H. Mayer</b> Eine ICT – Infrastruktur für die Land- und Forstwirtschaft, für Umwelt- und Riskmanagement.....	137
<b>Frank Niemeyer, Matthias Naumann, Tobias Nofz, Ralf Bill</b> Low-cost 3D-Laserscanner zur Pflanzenvermessung in der Phytomedizin - ein Werkstattbericht über den an der Universität Rostock entwickelten Scanstand mit den Komponenten des DAVID-Laserscanner-Systems .....	141
<b>Emanuele Novelli, Henrik Krapp, Gerhard Schiefer</b> Impact assessment system for strategic sector regulation .....	145
<b>Maciek Pankiewicz, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer</b> Collaborative Working Environments for Supporting Network Innovations .....	149
<b>Matthes Pfeiffenberger, Joachim Kasten, Theodor Fock</b> Erfassung von Umweltrisiken und ökonomische Bewertung von Flächen- aufwertungen im Peenetal, Mecklenburg-Vorpommern .....	153

**Hagen F. Piotraschke**

GIS in der Wolke – ackerbaulich genutzte Geodateninfrastrukturen  
zwischen Servern und Smartphones n..... 157

**Robert Reiche, Richard J. Lehmann, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer**

Business process support using RFID-based information services in the  
distribution of fresh fruits and vegetables ..... 161

**Volker Saggau**

Produktqualität und Reputation in sozialen Netzwerken – virales Marketing  
in einem agentenbasierten Modell am Beispiel Wein ..... 165

**Magdalena Tauch, Thomas Lohrer, Georg Ohmayer**

Mit E-Learning zur Fachqualifikation im Pflanzenschutz ..... 169

**Sylvia Warnecke, Hauke Bronsema, Markus Biberacher, Hans-Jörg  
Brauckmann, Gabriele Broll, Ludwig Theuvsen**

Effizienzsteigerung durch Optimierung von Wirtschaftsdüngertransporten:  
Möglichkeiten einer modellbasierten Analyse ..... 173

**Jens Wiebenson, Raimo Nikkilä, Kai Oetzel, Sascha Kluger, Ralf Bill**

Eine Service-Orientierte Architektur zur automatisierten Verarbeitung  
landwirtschaftlicher Vorschriften ..... 177

**Meike Wocken, Jens-Peter Loy**

Evaluierung von eLearning-Instrumenten im Bereich der universitären Lehre ..... 181

**Rainer Zierer, Michael Beck, Georg Ohmayer**

Effizientes und umfassendes Datenmanagement im Produktionsgartenbau  
am Beispiel von ProdIS-Plant ..... 185







# **Overview on capability of LCA databases in providing Carbon Calculators with the required data to measure GHG emission of the food sector**

Pegah Amani, Gerhard Schiefer

Department of Food and Resource Economics  
University of Bonn  
Meckenheimer Allee 174  
53115 Bonn  
pegah.amani@uni-bonn.de  
schiefer@uni-bonn.de

**Abstract:** Food sector has a considerable contribution in producing GHG emissions. In order to respond to self-imposed or mandated emission-reduction targets, businesses and other entities in this sector increasingly measure and report their GHG emissions. LCA databases, as providers of inventory data for Carbon Calculators have an important role in helping to develop more complete and accurate tools to measure and report GHG emissions produced by the food sector.

## **1 Introduction**

Carbon Calculators are employed as a tool to measure the carbon foot print of products produced by the industry or consumed by the end consumer. These calculators measure and communicate the overall magnitude of impacts and also the extent to which different processes and products contribute to GHG emissions. Related calculations would be made based on the method applied by the calculator and also the underlying data. These data are sourced through LCA databases and typically categorized as process data, or industry sector data. LCA databases typically contain more finely aggregated process data across a breadth of food-related processes.

This research aims to analyze whether the inventory data related to food chain activities provided in currently available LCA databases are completely employed by the carbon calculators or calculators can still be improved in terms of using capabilities LCA databases provide. For this purpose available LCA databases with the focus on food sector has been collected and evaluated in terms of processes and products covered by these databases. The results could help in paving the way for developing more reliable and accurate Carbon Calculators.

## 2 Review on food focused LCA databases

In this study six LCA databases developed by different organizations with the focus on the food sector had been studied. These databases had been chosen from collection of databases find through search engine Google. Selection of databases in the peer studies had also been considered such as [Ki2008]. These databases have different focuses and cover different criteria, the products and processes covered by them are collected from available data in databases websites and summarized in table 1.

**LCA Food Database**, developed by 2-0 LCA Consultants, <http://www.lcafood.dk/>

Processes included production of pig farms, vegetables flour, dairy, soy, grass and feed, bread baking, fish canning, peeling; pig slaughtering, packing materials, unpacking, cutting, mixing, heating, cooling, washing and cleaning. Energy required for the storage, cold and frozen, and lightening. Different means of transportation truck, ship, train, pipeline, air-plane, private car and bicycle and wastewater treatment planning. Products included are carrots, onions, tomato, cucumber, vegetable, potatoes, rape seed, pork, beef, chicken, fish, grains, soy bean, milk, cream, butter, cheese, sugar, bread, flours, oat flakes

**EIO-LCA**, developed by Carnegie Mellon Green Design Institute, <http://www.eiolca.net/>

Processes included are oilseed, grain, vegetable, fruit, crop farming, greenhouse and nursery production, tobacco, cotton, cattle ranching and farming, poultry and egg production, wet corn milling, logging, forest nurseries, forest products and timber tracts, fishing, hunting and trapping, packaging materials, light, energy, cooking, refrigerating, cooling, transportation through air, land and water, waste management. Products included are fruit and vegetable, meat, poultry, seafood, rice, malt, breakfast cereal, soybean, cacao beans, milk, butter, cheese, dry condensed or evaporated dairy, chocolate, frozen food, canned and dried fruit and vegetable, coffee and tea, spices, flour, oilseed, bread, sugar, cookie and cracker, flavoring syrup, mixes and dough, dry pasta, Tortilla, roasted nuts and peanut, snack food, ice cream and frozen dessert, mayonnaise, dressing and sausages, soft drink, breweries, wineries and distilleries

**ESU**, developed by ESU Services <http://www.esu-services.ch/cms/index.php?id=database>

Processes included are plant and vegetable production, vegetable mix, animal production, slaughtering, cooking, cooling, food packaging, storage, cooking stoves and ovens, microwaves, refrigerators, carbonization devices, different transportation means such as road, ship, train, consumption patterns and waste treatment. Products included are fruits including apples, strawberries, cherries, grapes, oranges, vegetables, spinach, vine, melons, salad, tomatoes, lettuce, potatoes, onions, asparagus, pork, veal, beef, lamb, poultry, eggs, cheese, butter, milk, milk powder, yoghurt, coffee, chocolate, noodles, pasta, bread, wheat flour, tofu, lasagna, ice cream, apple & orange juice, mineral water, tap water, beer, wine, coffee, soymilk

**Eco Invent DB**, developed by Swiss Center for LCI, <http://www.ecoinvent.ch/>

Processes included are agricultural means of production: feed, machinery, fertilizer, pesticides. Seed growing, cultivation, harvesting, organic, integrated production meth-

ods, extensive and intensive production, processing sugar, plant production, animal production, slaughtering, and sheep husbandry, packaging materials, transport by air, over-see and on land by train, van and truck, energy, distribution, building material, waste management, waste treatment. Products included are sugar cane, sunflower, sugar, peas, potato, sheep, sorghum, wheat, barley, corn, maize, rice, soy bean, cheese, butter, milk.

**IVAM LCA Data 4.04**, developed by IVAM Environmental Research, University of Amsterdam. [www.ivam.uva.nl](http://www.ivam.uva.nl)

This database contains over 1.300 unit processes. Food production (including animal, crops and feeds, agriculture plant and seeds production), slaughtering, pig and chicken fodder, milk powdering, sow meat, glass, metal, plastic and paper packaging, fuel, energy, light, rail, road, water, waste management, waste treatment. Products included are sugar cane, sunflower, peas, potato, sheep, beef, chicken, fish, pork, wheat, barley, corn, maize, sorghum, soy bean, cheese, butter, milk, sugar, mineral water.

**SALCA 06, SALCA 071**, developed by Agroscope Reckenholz-Tänikon <http://www.agroscope.admin.ch/oekobilanzen/01199/index.html?lang=en>

This database contains models for assessing direct field and farm emissions, such as nitrate, nitrous oxide, methane, ammonia, phosphorus and heavy metals for the purposes of analyzing and optimizing the environmental impacts of agricultural production, animal production and packaging. Products included are potato, beef, pork, poultry, egg, wheat, maize, seed, corn, cheese, butter, milk.

	<b>Agriculture</b>	<b>Processing</b>	<b>Packaging</b>	<b>Distribution</b>	<b>Logistics</b>	<b>Consumption</b>
<b>Fruit and Vegetables</b>	LCA Food EIO/SALCA ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO/SALCA ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO/CPM ESU/ SALCA Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent
<b>Meat and Egg</b>	LCA Food EIO/SALCA ESU/ IVAM Eco Invent	LCA Food EIO/SALCA ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO/SALCA ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent
<b>Cereal and Pulses</b>	LCA Food EIO/SALCA Eco Invent IVAM	LCA Food EIO/SALCA Eco Invent IVAM	LCA Food EIO/SALCA Eco Invent IVAM	LCA Food EIO Eco Invent IVAM	LCA Food EIO Eco Invent IVAM	LCA Food EIO Eco Invent IVAM
<b>Diary</b>	LCA Food EIO/SALCA ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO/SALCA ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO/SALCA ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent	LCA Food EIO ESU/IVAM Eco Invent
<b>Proceed Food</b>	IVAM EIO	IVAM EIO	IVAM EIO	IVAM EIO	IVAM EIO	IVAM EIO
<b>Beverages</b>	EIO ESU/IVAM	EIO ESU/IVAM	EIO ESU/IVAM	EIO ESU/IVAM	EIO ESU/IVAM	EIO ESU/IVAM

Table 1 – Process vs. Product covered by LCA databases

### 3 Analysis and Results

According to [Am2010], there is a considerable lack of food specification in Carbon Calculators as most of the calculators studied by these authors lack the sufficient categorization necessary to draw the conclusions about the product or chain GHG emissions. In some calculators no food categorization has been reported and in some, just number of the meals was requested as the input data including number of meals in the week with red meat inside while rest of food categorises was totally ignored.

Considering different food categories covered in LCA databases and comparing it to the result of the research done by [Am2010] it can be concluded that there are considerable amount of inventory data of different food categories available in databases which is still not employed by the Carbon Calculators.

Besides different food categories, different processes are covered by the databases. However, less than half of Carbon Calculators reviewed by [Am2010] contain data regarding processes such as production methods which reveals the gap between the available inventory data and its application in impact assessment by Carbon Calculators in food sector.

### 4 Conclusion and recommendations

Food chain contributes to considerable amount of GHG emissions. Measuring this emission requires accurate Carbon Calculators and complete databases to provide them with the required data. From the LCA databases reviewed, some have food as a part of their focus or specifically designed for the food chain. These databases cover different food categories such as fruits, vegetables, meat, egg, dairy, cereals, pulses, processed food and beverages. Besides that, different processes such as agriculture, processing, packaging and labeling, distribution and wholesaling, retailing, logistics, transportation, consumption and waste management are included. Gathering these data required a considerable amount of investments. Therefore, an update in Carbon Calculators is required to use LCA databases more efficiently in assessment of the GHG emissions of the food chain. However, for databases there are still substantial opportunities for improvement in term of food categories and also processes covered.

### Literaturverzeichnis

- [Am2010] Amani P., Fritz M., Schiefer G. ‘Overview on available Carbon Calculators with the focus on food chain’, 119th EAAE Seminar ‘Sustainability in the Food Sector: Rethinking the Relationship between the Agro-Food System and the Natural, Social, Economic and Institutional Environments’, Capri, Italy, June, 30th – July, 2nd, 2010.
- [Ki2008] Kim B., Pitkevits Houser L., Rosenthal A., Neff R. “ Literature Review of Methods and Tools for Quantifying the Indirect Environmental Impacts of Food Procurement” A research report completed for Clean Air-Cool Planet September 1, 2008, The Johns Hopkins Centre for a Livable Future.

# eAuctions zur Optimierung von Verhandlungsstrategien im Beschaffungsmanagement

Thomas Andreßen

K+S Aktiengesellschaft

Head of Systems, Global Standards and Controlling  
Procurement and Materials Management Department

Bertha-von-Suttner-Straße 7

34131 Kassel

thomas.andressen@k-plus-s.com

**Abstract:** Der Beitrag schildert, wie eine eAuction in einen klassischen Beschaffungsprozess zur Preisfindung eingesetzt werden kann. Über den Wettbewerbsdruck sind hierdurch deutliche Erfolge realisierbar. Verdeutlicht wird die eAuction an den beiden gängigsten Auktionstypen der Englischen und der Holländischen eAuction. Als Ergebnis werden die Erfolgsfaktoren bei dem Einsatz von eAuctions genannt.

Welchen Beitrag können eAuctions zum Beschaffungsmanagement leisten? Die Befragung von Unternehmen führt hierbei zu ganz unterschiedlichen Einschätzungen. Beispielsweise werden eAuctions in einer BME-Studie von über der Hälfte (56,7%) der befragten Unternehmen als relevantes Beschaffungsinstrument eingeschätzt. Geteilt sind die Einschätzungen nach der Größe des Unternehmens: 72,3% der Großunternehmen/Konzerne (GU) aber lediglich 45,5% der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ordnen eAuctions eine hohe Relevanz zu. Zu beobachten ist weiterhin, dass lediglich 23,4% der GU und 8,2% der KMU eine mehr als 3 jährige Erfahrung mit eAuctions haben. Somit lässt sich grundsätzlich eine relativ geringe Verbreitung dieses strategischen Beschaffungsinstrumentes feststellen [BM10]. Der Salz- und Düngemittelhersteller K+S AG (Kassel) setzt eAuctions seit dem Jahr 2000 erfolgreich bei einfachen Lieferungen und komplexen Leistungen ein.

Der idealtypische Fall einer Beschaffungsverhandlung beginnt mit der Bedarfspezifikation (Lastenheft) eines Anforderers. Die anschließende Ausschreibung adressiert einen offenen (unbegrenzten) oder geschlossenen (z. B. prequalifizierten) Lieferantenkreis. Auf die ersten Angebotsvergleiche folgen technische Durchsprachen, in denen Lieferanten und beschaffendes Unternehmen Konkretisierungen im Lastenheft vornehmen, wobei zumeist deutlich wird, dass die Lieferanten das Lastenheft mit unterschiedlichen technischen/prozessualen Lösungen erfüllen können. In den technischen Durchsprachen können sich sowohl das Lastenheft als auch die angebotenen Leistungen der Lieferanten verändern. Dieser Konsensprozess umfasst zumeist auch eine Veränderung des Angebotspreises beim Lieferanten. Im abschließenden Angebotsvergleich werden die finalen

Angebote für die Zuschlagsentscheidung herangezogen. Hierbei sollte ein Vergleich auf den Total Cost of Ownership bzw. dem Total Value of Ownership beruhen.

Im klassischen Verhandlungsprozess werden die Lieferanten aufgefordert, ihre „letzten“ Angebote abzugeben. Da jeder Lieferant aber nur seine eigene Perspektive kennt, ist ihm zumeist unklar, wie weit sein eigenes Angebot von den Angeboten seiner Konkurrenz entfernt ist. Als Folge dieser Intransparenz ist es sehr wahrscheinlich, dass die Lieferanten nicht an die eigene Preisuntergrenze herangehen.

Im Verhandlungsprozess mit eAuctions wird bereits in der Ausschreibung (Phase I in Abb. 1) auf die Möglichkeit einer Vergabe über eine eAuction (im Internet) hingewiesen. In der Technischen Durchsprache (Phase II) werden die Angebote auf die Anfrage ausgerichtet. Hier spiegelt sich der deutlichste Unterschied zur Verkaufsauktion wider. In einer Verkaufsauktion bieten Käufer auf ein (identisches) Gut. Hingegen bieten in einer Einkaufsauktion verschiedene Lieferanten leicht unterschiedliche Leistungen für einen Beschaffungsbedarf, welche im Rahmen der technischen Durchsprache geklärt werden. Im Nachgang folgt in der Verhandlung (Phase III) eine Fokussierung auf die kaufmännischen Konditionen, wobei in dieser Phase natürlich auch Anpassungen im angebotenen Leistungspaket der Lieferanten möglich sind. Die besten Lieferanten qualifizieren sich für die eAuction (Internet). Hierbei gibt es bereits jetzt einen Preis, zu dem der Abnehmer den Bedarf decken kann: Es handelt sich um das bis dato beste Angebot. Dieses Angebot stellt den Reservationspreis [BE07] des Abnehmers dar, bis zu dem er maximal bereit ist, ein Angebot anzunehmen. Der Reservationspreis stellt somit die maximale Zahlungsbereitschaft des Abnehmers dar, der auch in der eAuction nicht verschlechtert werden darf. In der eAuction (Phase IV) bieten die Lieferanten je nach Auktionsdesign. Der Gewinner erhält die Bestellung.

Es wird deutlich, dass die Vorbereitung einer eAuction ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den anschließenden Vergabeprozess darstellt. Hierbei lässt sich festhalten: a) Eine eAuction benötigt Wettbewerb. Hierfür sind bereits in der Ausschreibung hinreichend viele Lieferanten anzufragen. b) Bereits in der Ausschreibung ist den Lieferanten mitzuteilen, dass eine eAuction für die Vergabe geplant ist. c) Die Bedingungen der eAuction werden im Auktionsvertrag mit den Lieferanten festgehalten. d) Im weiteren Vergabeprozess kann die Anzahl der Lieferanten reduziert werden, um einen Anreiz für die Qualifikation zur nachfolgenden eAuction zu setzen.

Zum Vergleich ganz unterschiedlicher Angebote sind insbesondere messbare Unterschiede im Angebotsvergleich durch Boni/Mali monetär „vergleichbar“ zu machen. Beispielsweise konkurrieren ein lokaler Anbieter in Deutschland und ein Anbieter aus Spanien um einen Reparaturauftrag. Die Entfernung des spanischen Anbieters führt aufgrund der längeren Anfahrt zu erhöhten Reparaturzeiten, was zu höheren Stillstandzeiten bei der Maschine führen würde. Dieser Vorteil des lokalen Anbieters kann zum Vergleich in das Angebot eingepreist werden. Der Bonus/Malus wird in der Phase III im Auktionsvertrag fixiert und ist nur dem jeweiligen Lieferanten bekannt. Wenn der bonus-/malusbelegte Lieferant das beste Angebot gibt, erhält er im Anschluss einen um den Bonus/Malus erhöhten/verringerten Betrag.

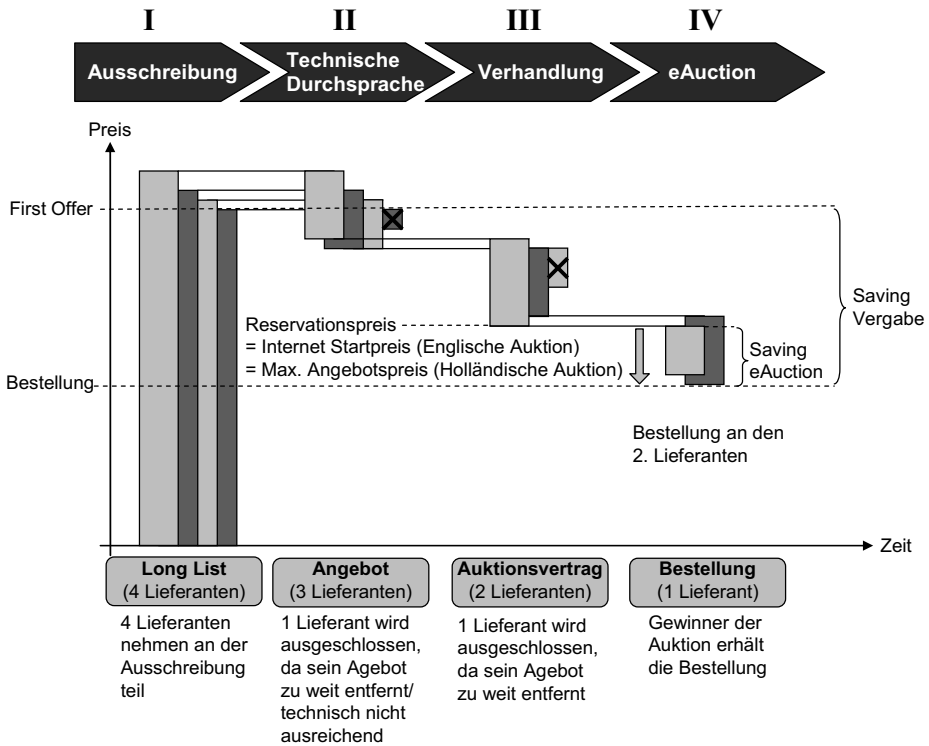


Abbildung 1: Phasen einer Verhandlungsstrategie mit eAuction

Im Beispiel in Abbildung 2 wurden zwei Lieferanten (L1 und L2) gegenübergestellt. L2 gewinnt die eAuction vor L1. Aufgrund des Malus an L2 sinkt der Vergabepreis – wie im Beispiel – weiter unter das beste Gebot. Dies kann aufgrund von Leistungsmerkmalen des Angebotes von L2 sinnvoll sein. Die K+S AG setzt in der Vergabe über eAuctions eine Malusregelung zum Angebotsvergleich ein.

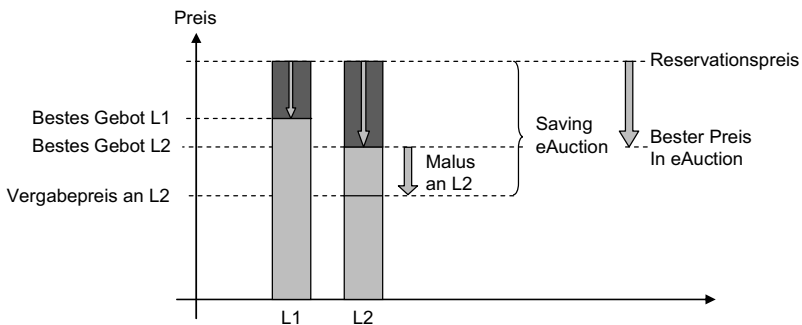


Abbildung 2: Preisfindung mit Malus in einer eAuction



Die Festlegung des Bonus/Malus ist eine große Herausforderung für das einkaufende Unternehmen. Ohne diese Festlegung ist es jedoch schwierig, bei einem differenzierten Leistungsangebot mehrerer Lieferanten den Auftrag rein über den Beschaffungspreis in einer eAuction zu vergeben.

Die Englische eAuction ist die bekannteste Auktionsform: Innerhalb einer Zeitfrist, beginnend mit einem Internet Startpreis (zugleich Reservationspreis), bieten Lieferanten (L) dem Abnehmer (A) abnehmende Beträge (Rabatte). D.h. sie verringern das geforderte Entgelt für eine fixierte Leistung. Somit sind Gebotsverbesserungen möglich. In der Holländischen eAuction bietet hingegen der Abnehmer den Lieferanten ansteigende Preise an, bis der erste Lieferant einen Preis akzeptiert. Der maximale Angebotspreis ist hierbei der Reservationspreis (siehe zur Bildung des Reservationspreises Abbildung 1). Einen Überblick über die Merkmale beider Auktionstypen gibt Abbildung 3.

	Englische eAuction	Holländische eAuction
Gebotsrichtung	L reduzieren den Preis	A bieten steigenden Preis an
Last-minute-bids	Verlängerung Zeitrahmen	Nicht relevant
Reservationspreis	Startpreis	Maximaler Angebotspreis
Gebotshöhe	Mindestgebote	Feste Gebotsschritte
Zuschlag	Last Bid = Order	First Bid = Order
Gebotsverbesserung	möglich	Nicht möglich

Abbildung 3: Kennzeichen von eAuctions

Zusammenfassend können sieben Erfolgsfaktoren für die Optimierung von Verhandlungsstrategie durch eAuctions genannt werden: 1. Wettbewerb: hinreichend viele Lieferanten anfragen, im Vergabeprozess kann sich die Anzahl an Lieferanten reduzieren, 2. Transparenz & Commitment: Information aller Teilnehmer über die Auktionsregeln und Fixierung im Auktionsvertrag; 3. Manipulationsfreiheit: Sicher stellen, dass seitens des einkaufenden Unternehmens keine Manipulation möglich ist (z. B. über neutralen Dienstleister), 4. Bonus/Malus-Regel zur Bewertung von unterschiedlichen Lösungen, 5. Parameter: Optimierung der Parameter, wie Gebotshöhe, Dauer der eAuction etc. Darüber hinaus existieren zwei bisher nicht genannte Erfolgsfaktoren: 6. Integration: Vernetzung der eAuction-Software mit dem ERP-System [AN10], um effiziente Gesamtprozesse sicherzustellen, 7. Bedienbarkeit, Dokumentation & Support [SU05]: Die Bedienbarkeit umfasst das User Interface und die Stabilität der Software. Die Dokumentation sollte sowohl das Auktionsdesign als auch die vertraglichen Konsequenzen der eAuction umfassen. Der Support sollte über einen neutralen Dienstleister erfolgen.

### Literaturverzeichnis

[AN10] Andreßen, T.: Erfolgreiches Strategisches Management des E-Procurement, in Supply Management Research, Hrsg. von Bogaschewsky, R./Eßig, M./ Lasch, R./ Stölzle, W., Wiesbaden 2010, S. 291-312.

[BE07] Berz, G.: Spieltheoretische Verhandlungs- und Auktionsstrategien, Stuttgart 2007

[BM10] Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V.: Stimmungsbarometer elektronische Beschaffung, Frankfurt 2010.

[SU05] Sundermann, F.: Die 7 Todsünden im eSourcing, in ERP Management, 2005, S. 41-42.

# EDV-Nutzung in der Schweinemast: Eine Kausalanalyse

Ludwig Arens, Cord-Herwig Plumeyer und Ludwig Theuvsen

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
larens@uni-goettingen.de

**Abstract:** Im Zuge der Verbesserung der Lebensmittelsicherheit ist auch der Informationsaustausch zwischen Akteuren in der Wertschöpfungskette zunehmend in den Fokus des Gesetzgebers wie auch privater Initiativen gerückt. Neben technologischen Hindernissen, vor allem der fehlenden Schnittstellenkompatibilität von Informationssystemen, lassen sich auch Verhaltensaspekte als Hemmnisse des Informationsaustauschs identifizieren. Das Ziel des Beitrags ist es vor diesem Hintergrund, am Beispiel des Tiergesundheitsmanagements empirische Einblicke in die Frage zu gewähren, welche Einflussgrößen auf die Nutzung von computerbasierten Informationsverarbeitungssystemen in der Fleischwirtschaft wirken.

## 1 Problemstellung und Zielsetzung

Das Vertrauen der Verbraucher vor allem in Fleisch und Fleischprodukte ist in den vergangenen Jahrzehnten gesunken [AS09]. Der diesbezüglich geführte öffentliche Diskurs offenbart das Verlangen der Konsumenten nach mehr Lebensmittelsicherheit, Transparenz und Informationen zu den Produktionsprozessen in den Wertschöpfungsketten der Ernährungswirtschaft. Durch Initiativen von Politik und Wirtschaft wird nun auf vielfältige Weise, bspw. durch die Implementierung von Rückverfolgbarkeitssystemen, versucht, das Vertrauen der Konsumenten zurückzugewinnen. Die Bemühungen münden in das Bestreben, ein hohes Lebensmittelsicherheitsniveau zu etablieren und an die Verbraucher zu kommunizieren. Dies gilt bspw. für den Bereich der Produktion von Lebensmitteln tierischer Herkunft, wie u.a. die Bestimmungen zur Lebensmittelketteninformation gemäß EU-Hygienepaket (VO (EG) 853/2004) oder auch die Schweine-Salmonellen-Verordnung erkennen lassen. Besonders in Sektoren mit komplexen Wertschöpfungsstrukturen, so z.B. der Schweinefleischwirtschaft, offenbaren sich jedoch bei der Umsetzung dieser Konzepte erhebliche Schwierigkeiten und Brüche beim Austausch stufenübergreifender Informationen [TPG07]. Diese sind zum einen auf technische Mängel und fehlende Schnittstellenkompatibilität von Informationssystemen und zum anderen auf die fehlende Berücksichtigung von individuellen Verhaltensaspekten der DV-Anwender zurückzuführen. Um stufenübergreifende Informationssysteme anwenderfreundlicher gestalten zu können, sind profunde Kenntnisse der Determinanten der Nutzung computerbasierter Informationsverarbeitungssysteme nötig. Darum wurde die-

ser Sachverhalt mittels einer Befragung von Landwirten am Beispiel des Tiergesundheitsmanagements (TGM) in der Schweinefleischwirtschaft untersucht. Dabei wurden durch eine Kausalanalyse Determinanten der EDV-Nutzung identifiziert und auf Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge untersucht. Die identifizierten Einflussfaktoren und die Kenntnis ihrer kausalen Beziehungen können Anstrengungen, einen flächendeckenden Einsatz von leistungsfähigen, anwenderfreundlichen und vernetzten EDV-Systemen auf Ebene der Schweinemäster zu etablieren, unterstützen.

## **2 Theoretische Motivation**

Im Zuge der vermehrten betrieblichen Nutzung von EDV-Systemen wurden zahlreiche Theorien und Modelle entwickelt, die die Akzeptanz dieser Systeme durch den Anwender thematisieren und unterschiedlichste Determinanten der Akzeptanz berücksichtigen. So wurden in dem wohl populärsten Modell, dem Technologie-Akzeptanz-Modell [Da89], die Nutzenwahrnehmung und die Bedienbarkeit solcher Informationssysteme als Konstrukte zur Analyse der Benutzerakzeptanz herangezogen. Mit Hilfe der systemeigenen Leistungsfähigkeit bezüglich spezifischer Aufgaben erklärt das Technology-Task-Fit-Modell [GT95] die Akzeptanz. Das Modell von Degenhardt [De86] ist ähnlich aufgebaut; hier wird die Akzeptanz am Beispiel Bildschirmtext beschrieben. In drei verschiedene Phasen unterteilt Kollmann [Ko98] sein Akzeptanzmodell (Einstellung, Verhalten, Nutzung). Herrmann [He99] unterscheidet in seinem Modell Akzeptanzfaktoren und allgemeine Faktoren. Aufgrund der Vielzahl der Modelle und der in ihnen berücksichtigten Determinanten haben Venkatesh et al. [Ve03] acht prominente Akzeptanzmodelle ausgewählt, empirisch verglichen, in ein gemeinsames Modell integriert und das Ergebnis wiederum empirisch validiert. Im Einzelnen wurden die Theory of Reasoned Action, das Technology Acceptance Model, das Motivational Model, die Theory of Planned Behavior, eine Kombination aus dem Technology Acceptance Model und der Theory of Planned Behavior, das Model of PC Utilization, die Innovation Diffusion Theory und die Social Cognitive Theory einbezogen. Das Ergebnis war die "Unified Theory of Acceptance and Use of Technology" (UTAUT), die vier Hauptdeterminanten der Akzeptanz (Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence, Facilitating Conditions) und bis zu vier Moderator-determinanten (Experience, Voluntariness of Use, Age, Gender) berücksichtigt.

## **3 Methodik der Befragung**

Um die Akzeptanz von EDV-Systemen, etwa online durch die Schlachtunternehmen zur Verfügung gestellter Befunddaten und der Salmonellendatenbank im QS-System, im Rahmen des TGM auf Ebene der Landwirte zu beleuchten, wurde im Zeitraum von April bis Mai 2008 eine deutschlandweite Befragung von QS-Schweinemästern durchgeführt. Die Befragung erfolgte postalisch unter Verwendung eines standardisierten Fragebogens. Mit Hilfe kooperierender QS-Bündler wurden 3.024 Probanden angeschrieben, die einer bundeslandspezifischen Quotierung unterlagen. Die Rücklaufquote lag bei rund 29 % (Stichprobengröße: N=873). Das vorgestellte und abgefragte Modell von Venkatesh et al. (s.o. sowie [Ve03]), das wurde mit Hilfe des komponentenbasierten Struktur-

gleichungsverfahrens PLS auf Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge untersucht. In einem zweistufigen Vorgehen wird zunächst die Güte des Messmodells mit Hilfe seiner Reliabilität und Validität bewertet; danach wird das Strukturmodell untersucht. Als Auswertungssoftware wurde SmartPLS Version 2.0. M3 verwendet.

#### 4 Kausalanalyse zum EDV-Nutzungsverhalten

Zuerst wird das Messmodell auf seine Güte untersucht. Es besteht aus Konstrukten, welche in der UTAUT (vgl. Kap. 2) zugrunde gelegt werden. Die Konstrukte werden durch zugeordnete beobachtbare Items gemessen. Welcher Anteil der Varianz eines Indikators durch die zugehörige latente Variable (LV) erklärt wird, spiegelt die Indikatorreliabilität wider; generell sollten mehr als 50 % der Varianz erklärt werden [Ha98], was hier der Fall ist. Die Konstrukt- bzw. interne Konsistenzreliabilität gibt an, wie gut das Konstrukt durch die Indikatoren gemessen wird. Zum einen kann dazu das Gütemaß Cronbach's Alpha [Nu78], zum anderen die Faktorreliabilität berechnet werden. Auch diese Gütekriterien werden in der vorliegenden Analyse erfüllt. Um die Diskriminanzvalidität beurteilen zu können, müssen die durchschnittlich erfasste Varianz (DEV) und das Fornell-Larcker-Kriterium gemessen werden [FL81]. Die beschriebenen Anforderungen werden mit Ausnahme leichter Unterschreitungen des DEV-Grenzwertes bei drei LV (Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence) wiederum erfüllt. Das Strukturmodell bildet die zu untersuchenden Verbindungen zwischen den möglichen Einflussfaktoren und der zu erklärenden Variablen ab. Seine Beurteilung findet mittels des Bestimmtheitsmasses der endogenen Variablen ( $R^2$ ) und des Ausmaßes sowie der Signifikanz der Pfadkoeffizienten statt.

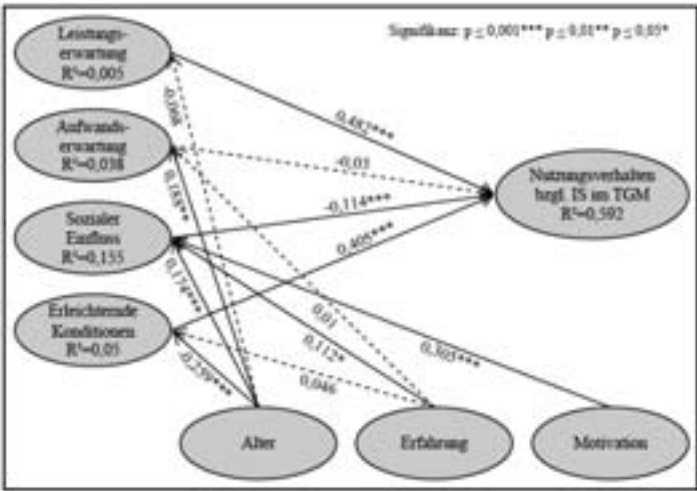


Abbildung 1: Modifizierte UTAUT bezüglich der Nutzung von DV-Systemen im TGM.

Letztere nehmen die gleiche Stellung wie die standardisierten Beta-Koeffizienten der Regressionsanalyse ein [AS09]. Die Analyse zeigt, dass knapp 60 % der Varianz des Nutzungsverhaltens bezüglich der Informationssysteme im TGM erklärt werden (vgl.

Abb. 1). Das Nutzungsverhalten bzw. die Akzeptanz hinsichtlich der Informationssysteme wird am stärksten von der Leistungserwartung (Nutzen) und den erleichternden Konditionen wie bspw. Zugriffsmöglichkeit und Bildung signifikant beeinflusst. Auffällig ist der negativ wirkende soziale Einfluss, der als eigenes Konstrukt immerhin mit einem  $R^2$  von 0,155 durch die moderierenden Variablen erklärt wird. Stärkste moderierende Determinante ist dabei die Motivation. Einige der Hypothesen von Venkatesh et al. [Ve03] können für das TGM im Bereich der Schweinefleischproduktion nicht bestätigt werden.

## 5 Diskussion und Ausblick

Der identifizierte Einfluss verschiedener Determinanten der Nutzung von Informationssystemen im TGM muss bei der Gestaltung IT-basierter Informations- und Kommunikationssysteme im Bereich der Lebensmittelsicherheit berücksichtigt werden. Die Vernachlässigung solcher Ergebnisse, bspw. des negativen Einflusses der sozialen Umgebung der Landwirte auf die Akzeptanz, kann den langfristigen Erfolg von Initiativen, die die Integration von Informationssystemen über die gesamte Wertschöpfungskette der Produktion von Lebensmitteln tierischer Herkunft hinweg zum Ziel haben, gefährden. Weiterer Forschungsbedarf wird bei der Differenzierung der direkten und indirekten Effekte der LV gesehen; auch eine weiterführende Untersuchung des Konstrukts „Sozialer Einfluss“, das im Modell von Venkatesh et al. den Einfluss wichtiger sozialer Referenzgruppen (z.B. Berufskollegen, Abnehmer) erfasst, erscheint lohnenswert.

## Literaturverzeichnis

- [AS09] Albersmeier, F.; Spiller, A.: Die Reputation der Fleischwirtschaft in der Gesellschaft: Eine Kausalanalyse, Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom. Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Kiel, 2010, 181-193.
- [Da89] Davis, F. D.: Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, 1989, 319-339.
- [De86] Degenhardt, W.: Akzeptanzforschung zu Bildschirmtext. Fischer, München, 1986.
- [FL81] Fornell, C.; Larcker, D. F.: Evaluating Structural Equations Models with Unobservable Variables and Measurement Error, *Journal of Marketing Research*. 18 (1), 1981, 39-50.
- [GT95] Goodhue, D. L.; Thompson, R. L.: Task-Technology Fit and Individual Performance, *MIS Quarterly*, 1995, 213-236.
- [Ha98] Hair, J. F.: *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1998.
- [He99] Herrmann, T.: Medienkompetenz und Medienakzeptanz, (in Szyperski, N. ed.), *Perspektiven der Medienwirtschaft*. Eul, Köln, 1999, 195-199.
- [Ko98] Kollmann, T.: Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme. Gabler, Wiesbaden, 1998.
- [Nu78] Nunnally, J. C.: *Psychometric Theory*. McGraw-Hill, New York, 1978.
- [TPG07] Theuvsen, L.; Plumeyer, C.-H.; Gawron, J.-C.: Certification Systems in the Meat Industry: Overview and Consequences for Chain-wide Communication, *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 57, 2007, 563-569.
- [Ve03] Venkatesh, V.; Morris, M.; Davis, G. et al.: User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View, *MIS Quarterly*. 27, 2003, 425-478.

# Risk management for arable farms: Irrigation and weather derivatives

Henning W. Battermann, Ulla Kellner, Oliver Mußhoff and Ludwig Theuvsen

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung  
Georg-August Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
henning.battermann@dzbank.de

**Abstract:** With the Water Framework Directive (WFD), the European Union has established a legal framework for the protection of all aquatic ecological systems including groundwater. In this paper the economic impacts of the WFD for irrigated agriculture with regard to the reduction of water withdrawal permits and various scenarios are analyzed. The results show that decreasing water permits cause decreasing total gross margins and increasing risks. To handle these additional risks, weather derivatives are a proper tool, but they cannot fully compensate the losses of total gross margins. The paper illustrates the potential of an IT-based whole farm risk programming approach that helps farmers to manage a portfolio of more or less risky activities in due consideration of their level of risk acceptance.

## 1 Introduction

Weather is a very important and non controllable production factor for crop farmers. Particularly in the northeast of Lower Saxony, early-summer and summer dryness arises pretty often, resulting in strong losses for crop farmers, so in the years 2003 and 2006. In order to protect their enterprises against the risks of unfavorable weather events and negative economic consequences, farmers in Germany use a set of risk management instruments such as the purchase of a hail insurance against yield risks [BS08]. Farmers in the northeast of Lower Saxony use irrigation systems to cover water scarcity. Here Germany's largest irrigation area has been established over the last decades [Eg99]. The water used for irrigation is predominantly taken out of the groundwater. In the context of stochastic weather conditions affecting crop production and farm income, irrigation has been identified as an important risk management strategy [GK08]. Under the WFD, a possible activity to protect water resources is, among others, a shortening of water withdrawal permits [BT10]. The use of weather derivatives as an alternative way to reduce yield risks caused by weather fluctuations is intensively discussed. Weather derivatives are financial instruments, like e.g. forward contracts, futures or options, which are used to exchange weather risks [Mu05]. In this paper we demonstrate the capabilities of an IT-based whole farm risk programming approach for managing a portfolio of more or less risky activities. It allows farmers to maximize the expected value of the total gross

margin of their farm activities when weather risks occur, farmers are risk averse, risk management instruments are available and constraints such as limited water withdrawal permits under the WFD have to be taken into account.

## 2 Methodology

In a whole farm risk programming approach the optimal production program with different kinds of risk management instruments can be determined. To measure the risk, the standard deviation of the total gross margin is used. Farmers have to manage a portfolio of more or less risky activities by having different crops in rotation or irrigating crops with different amounts of water and in a second step buying weather derivatives. This is incorporated into the model. To take the level of risk acceptance into account, a limit for the allowed standard deviation to the realized production program of the last years is set. Nine different production activities, weather derivatives and additional labor are implemented in our IT-based risk programming approach. Different limits for crop rotations, family labor, quotas and risk parameters are set as restrictions. In a further step, a variation of possible impacts of the WFD by varying the amounts of water withdrawal permits as a further restriction in the whole farm risk programming approach are incorporated. The whole farm risk programming approach can be described as followed:

$$\text{maximize} \quad E(TGM) = \sum_{j=1}^J E(GM^j) \cdot x^j \quad (1)$$

$$\text{subject to} \quad \sum_{j=1}^J a^{i,j} \cdot x^j \leq b^i \quad \text{with } i=1,2,\dots,I \quad (2)$$

$$\sigma(TGM) \leq \bar{\sigma}(TGM) \quad (3)$$

$$x^j \geq 0 \quad (4)$$

The aim of the approach is to maximize the expected total gross margin ( $E(TGM)$ ) which is composed of the expected gross margin of each crop ( $E(GM)$ ) weighted by the amount of hectares on which the crop is produced on ( $x^j$ ). To implement different kinds of risk acceptance into the approach, the standard deviation  $\bar{\sigma}(TGM)$  as accepted by the farmer is taken. This could be measured by referring to the production program of the last years. The intention behind this approach is to get the maximal expected total gross margin by staying at the same level of risk acceptance. In order to show possible water regimes within the WFD, different amounts of water are also restrictive in each calculation. In the approach the derivatives are offered with a load of 20 % on the fair premium. This load can be observed for example in Germany's hail insurance [We08] and, therefore, can be considered a realistic approach.

### 3 Data

Georg [Ge08] already specified a typical arable farm for the region under consideration. The typical farm approach has been applied in numerous investigations of, for instance, international competitiveness of farming activities or the effects of political measures on agricultural enterprises [Is04]. In our example the farm has 180 ha land and permits to withdraw 144,000 m<sup>3</sup> of water for irrigation. In order to examine the economic consequences of a reduction of water withdrawal permits for the regarded farm, the permits are varied. Scenarios with water permits of 80 mm, 40 mm, 20 mm and the complete dismissal of the irrigation are analyzed. With its current production program (25 % potatoes, 16 % sugar beets, 22.3 % summer brewing barley and 36.7 % winter barley), a typical farm can generate an expected value of the total gross margin of 184,899 € by having an accepted standard deviation of 24,918 €. The yields implemented in the analyses are based on experimental farming results in the region under analysis in the 1982 to 2006 period (for further details see [BK10]).

### 4 Results

The shortening of water withdrawal permits has considerable consequences for the gross margins of crop-farming enterprises. Furthermore, the reduction of water withdrawal permits raises risks in crop production [BT10]. Without having the option to buy derivatives, the total gross margin of the farm would decrease by about 75.5 % (down to 43,505 €) by staying at the same level of risk if irrigation was fully dismissed. In order to protect farmers against dryness, weather derivatives are discussed as a possible alternative risk management instrument [BS08]. In the baseline scenario (80 mm) the farmer does not have any incentive to buy weather derivatives, because the irrigation covers the whole yield risk. When water withdrawal permits are cut by 50 % (40 mm), the effects of weather derivatives are quite small, because the farmer uses them to cover less irrigation-efficient production activities, such as winter barley. Stronger cuts such as shortening withdrawal permits to 20 mm increase the demand for weather derivatives, because in this scenario the profitable and risky cultures such as sugar beets and potatoes have to be grown without irrigation. In the 0 mm-scenario weather derivatives can bring a higher expected value by staying at the same amount of risk. If the farmer gets the opportunity to buy a weather derivative with a load of 20 % on the fair premium, the total gross margin of the farm rises by about 17% or 7,396 € compared to the scenario without derivatives. In this scenario the farmer cultivates more risky but more profitable crops, such as potatoes, and does less set asides.

### 5 Conclusions

This paper shows that weather derivatives could be instruments to lower the economic impacts caused by decreasing water withdrawal permits in the northeast of Lower Saxony. On the basis of an IT-based risk programming approach, risk management instruments for crop farmers can be evaluated. The potential of irrigation to increase yields



and to protect yields against drought turns out to be quite high in the investigation area. If a shortening of water withdrawal permits would be implemented, weather derivatives could be an instrument for crop farmers in Lower Saxony to manage their yield risks effectively. Nonetheless, weather derivatives cannot fully compensate the effects of reduced irrigation on the total gross margin. Therefore, from a farmers' perspective a continuation of the currently quite ample policy of granting water withdrawal permits would be the economically most attractive solution. The groundwater reservoirs in the region under analysis are currently under intensive observation. Depending on the final judgment on the quantity of groundwater reservoirs, water withdrawal permits may have to be reduced. In this case, the proposed IT-based risk programming approach can help farmers to make economically sound decisions on adjusting their production program and using other risk management instruments, like e.g. weather derivatives.

## References

- [BK10] Battermann, H.; Kellner, U.; Mußhoff, O.; Theuvsen, L.: Die Bewertung der Feldberegnung als Instrument des Risikomanagements landwirtschaftlicher Betriebe. In: W. Claupein et al. (Hrsg.): Precision Agriculture Reloaded – Informationsgestützte Landwirtschaft. Köllen, Bonn, S. 23-26, 2010.
- [BS08] Berg, E.; Schmitz, B.: Weather-Based Instruments in the Context of Whole-Farm Risk Management. In: Agricultural Finance Review, 68. Jg., S. 199-134, 2008.
- [BT10] Battermann, H.; Theuvsen, L.: Wassermanagement für die Feldberegnung unter dem Einfluss der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Einzelbetriebliche Auswirkungen alternativer umweltpolitischer Instrumente. In: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 33. Jg., S. 139-164, 2010.
- [Eg99] Eggers, T.: Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen/Gesetzliche Vorgaben. In: RKL (Hrsg.): Feldberegnung III. Rendsburg, 1999.
- [Ge08] Georg, T.: Zukünftige regionale Wettbewerbsfähigkeit des Zuckerrübenanbaus und Entwicklungsperspektiven ausgewählter Rübenanbaubetriebe an Standorten Norddeutschlands und Osteuropas. Dissertation Universität Göttingen, 2008.
- [GK08] Gandorfer, M.; Kersebaum, K.-C.: Einfluss des Klimawandels auf das Produktionsrisiko in der Weizenproduktion unter Berücksichtigung des CO<sub>2</sub>-Effekts sowie von Beregnung. In: ÖGA-Jahrbuch, Bd. 18, H. 3, S. 47-56, 2008.
- [Is04] Isermeyer, F.: Internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Agrarwirtschaft. In: Dabbert, S., W. Grosskopf, F. Heidhues und J. Zeddies (Hrsg.): Perspektiven in der Landnutzung – Regionen, Landschaften, Betriebe – Entscheidungsträger und Instrumente. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, S. 37-50, 2004
- [Mu05] Mußhoff, O.; Hirschauer, N.; Odening, M.: Portfolio Effects and the Willingness to Pay for Weather Insurances. In: Agricultural Finance Review, 68. Jg., Special Issue, S. 83-97.
- [We08] Weber, R.; Kraus, T.; Mußhoff, O.; Odening, M.; Rust, I.: Risikomanagement mit indexbasierten Wetterversicherungen – Bedarfsgerechte Ausgestaltung und Zahlungsbereitschaft. In: Risikomanagement in der Landwirtschaft, Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank; Band 23, S. 9-52, 2008.

# Raum-Zeit-bezogene Agrardaten für die Anforderungen von morgen: Semantische Datenspeicherung in dezentralen, offenen Architekturen

Ansgar Bernardi, Christopher James Tuot

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz – DFKI GmbH  
Trippstadter Str. 122  
67663 Kaiserslautern  
ansgar.bernardi@dfki.de  
christopher.tuot@dfki.de

**Abstract:** Heutige Systeme im Agrarbereich erlauben bereits, eine Fülle von orts- oder zeitbezogenen Daten zu erheben und diese in proprietären Systemen zu speichern. Der Austausch solcher Daten zwischen verschiedenen Interessenten wird jedoch durch inkompatible Datenformate, unpassende Datenstrukturen oder ungeeignete Austauschprotokolle unnötig erschwert. Mit der iGreen OnlineBox präsentieren wir eine dezentrale Plattform, die durch semantische Datenmodellierung die flexible Verwaltung anfallender Daten ermöglicht und gleich-zeitig Anforderungen nach individueller Datenhoheit erfüllt. Das vor-gestellte System nutzt etablierte Standards für Datenrepräsentation und –austausch und bietet offene Schnittstellen zum Anschluss existierender Systeme. Damit gestattet es den einfachen Aufbau zukunftssicherer Anwendungen und vernetzter Informationsstrukturen im Agrarbereich.

## 1 Einleitung

Im Forschungsprojekt iGreen arbeiten 24 Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand an der Konzeption und Realisierung eines standortbezogenen Dienst- und Wissensnetzwerks zur Verknüpfung verteilter, verschiedener, öffentlicher, wie auch privater Informationsquellen [Be01].

Heutige Systeme im Agrarbereich erlauben bereits, eine Fülle von orts- oder zeitbezogenen Daten zu erheben und diese in proprietären Systemen zu speichern. Der Austausch solcher Daten zwischen verschiedenen Interessenten ist jedoch schwierig: Die Übermittlung von Daten eines Landwirts an seinen Berater, der Austausch mit Dienstleistern, oder die direkte Verwendung in Kommunikation mit Kunden oder Lieferanten werden durch inkompatible Datenformate, unpassende Datenstrukturen oder ungeeignete Austauschprotokolle unnötig erschwert [TS01]. Zentrale, wohlstrukturierte Datenbanken andererseits sind zwar für spezifische – auch übergreifende – Aufgaben optimiert, sind aber nur mit Aufwand an neue Anwendungen anpassbar. Ferner besteht gegenüber großen zentralen Datensammlungen unter Kontrolle von z.B. Handelsorganisationen oder

Herstellern seitens der Landwirte und Dienstleister ein erhebliches Misstrauen – welche Macht ergibt sich aus der Datenkontrolle?

Mit der iGreen OnlineBox präsentieren wir eine dezentrale Plattform, die Anforderungen nach individueller Datenhoheit erfüllt. Semantische Datenmodellierung auf Basis expliziter Vokabulare erlaubt es, jederzeit neue Datentypen und Strukturen im System abzufragen und umgekehrt neue Anwendungen automatisch an die vorhandenen Daten anzupassen.

Das vorgestellte System nutzt etablierte Standards für Datenrepräsentation und –austausch und bietet offene Schnittstellen zum Anschluss existierender Systeme. Damit gestattet es den einfachen Aufbau zukunftssicherer Anwendungen und vernetzter Informationsstrukturen im Agrarbereich.

Aus der Analyse repräsentativer Anwendungsszenarios wurden die typischen Datenquellen bestimmt, die für iGreen relevant sind. Diese sind 1. private Datenquellen der jeweiligen Landwirte, Lohnunternehmer, Berater usw. bzw. ihrer Betriebe, die unter Verantwortung ihrer Eigentümer erstellt und verwaltet werden, wie z.B. die Dokumentation durchgeführter Maßnahmen oder die Aufzeichnung von erhobenen Sensordaten der Maschinen. 2. stehen öffentliche und per Internet zugängliche Datenquellen und Dienste den jeweils berechtigten Nutzern zur Verfügung, wie etwa amtliche Geodaten oder Beratungsdienstleistungen. 3. erlauben mobile Datenquellen, wie die Terminals moderner Agrarmaschinen und die Smartphones ihrer Fahrer, die zeitnahe Erfassung konkreter Betriebsdaten und Messwerte mit aktuellem Zeit-, Raum- und Prozessbezug.

## **2 Architektur der iGreen Online Box – Speichern von Daten**

Die OnlineBox dient der effektiven Speicherung und Erschließung der beschriebenen Daten und erlaubt, beliebige relevante Datenformate zu speichern und dabei insbesondere räumliche Daten und Fakten zu unterscheiden und jeweils adäquat zu behandeln. Konkret speichert die OnlineBox

- Binärdaten, d.h. Dateien, über deren Struktur und Inhalt nichts weiter bekannt ist. Diese Dateien werden unverändert gespeichert und wiedergegeben
- Fakten, d.h. explizit formulierte Attribute und Werte. Diese Daten werden beispielsweise aus importierten YAML-Objekten oder ISOXML-Dateien erzeugt und in Form von RDF-Triplen im TRIPLE-STORE gespeichert. Damit stehen sie für Retrieval und Reasoning zur Verfügung
- Raumbezogene Informationen, insbesondere Geodaten in allen relevanten Ausprägungen. Diese werden über den GeoServer in der darunter liegenden Datenbank abgelegt und verarbeitet.

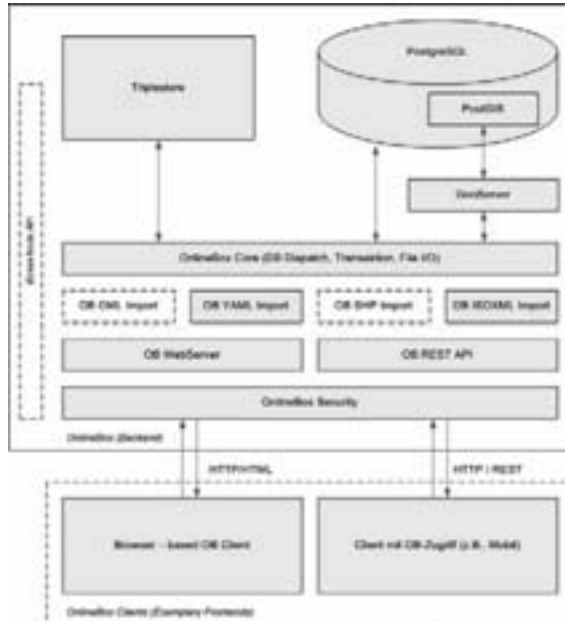


Abbildung 1: Architektur der OnlineBox

Der OnlineBox Core ist verantwortlich für das korrekte Speichern und Retrieval dieser Datentypen, für den elementaren Datei-Import und für die Realisierung des Transaktionskonzepts. Sodann werden semantische und räumliche Abfragen ermöglicht. Eine feingranulare Zugriffssteuerung mit Nutzerauthentifizierung gewährleisten sichere Speicherung und Austausch.

Das Transaktionskonzept beruht auf dem Prinzip der Buckets. Ein Bucket wird eröffnet, schrittweise mit Daten befüllt und dann geschlossen. Erst wenn der Bucket geschlossen ist, werden die Daten als valide angesehen. Wird die Datenübertragung in einen offenen Bucket abgebrochen und nicht wieder aufgenommen, so sind die bereits im Bucket vorhandenen Daten nicht valide, die Transaktion also ungültig. Die Korrektur oder das Rollback der Transaktion bleibt dann der jeweiligen Anwendung überlassen.

Die spezifischen Importmodule erlauben die Behandlung ausgewählter Informationstypen. Zur Zeit sind die Module für YAML (zum Import beliebiger Attribut/Wert-basierter Objekte) und für ISOXML realisiert. Für den Import von raumbezogenen Informationen, Kartenmaterial und ähnlichen Geodaten sind Module für den Import des GML- und des SHAPE-Formats vorgesehen, aber noch in Arbeit.

Das Security-Modul prüft für jeden Zugriff auf die Datenbank zunächst die Nutzerauthentifizierung; sodann gleicht es die gewünschten Zugriffe gegen die datenspezifische Access Control List ab, mit der einzelnen Nutzern oder Nutzergruppen der Zugriff auf einzelne Datenelemente genehmigt oder verwehrt wird.

Schließlich stellt die OnlineBox Schnittstellen für externe Anwendungen und Bedienung bereit: Die http/html Schnittstelle erlaubt die Bedienung der OnlineBox mit normalen Webbrowsern; die http/REST API ist für die Entwicklung eigenständiger Clients vorgesehen. Die Basis des Datenaustauschs ist in beiden Fällen das http-Protokoll.

### **3 Exemplarische Clients im FrontEnd**

Zur Bedienung der OnlineBox und zur Interaktion mit den gespeicherten Daten müssen nach Bedarf geeignete Clients implementiert werden. Im Moment werden zwei beispielhafte Anwendungen bereitgestellt: Eine Browser-Oberfläche nutzt das http/html-Interface, um Transaktion, Informations-Upload, Retrieval, Daten-Browsing und die Visualisierung einfacher Geoinformationen zu demonstrieren; während ein exemplarischer Validierungs-Client für ISOXML-Dateien die http/REST-Schnittstelle der OnlineBox verwendet.

### **4 Vernetzte Knoten unter Verantwortung individueller Betreiber**

Die OnlineBox wird zusammen mit anderen Diensten im so genannten iGreen-Knoten realisiert und auf einem (logischen) Rechner installiert, der unter Verantwortung eines Knoten-Betreibers steht.

Beispiel: Ein Lohnunternehmer betreibt für seinen Betrieb einen iGreen-Knoten. (Es ist dabei durchaus denkbar, dass die verschiedenen Dienste real auf mehrere Rechner verteilt werden, wenn das z.B. aus Gründen der Performanz sinnvoll erscheint).

Ein Adressierungsschema erlaubt die eindeutige Bezeichnung jedes Knotens und jedes Dienstes. Über Maschinen-Connectoren werden mobile Endgeräte (Terminals der Landmaschinen oder Smartphones der Fahrer) mit den Knoten und damit mit der OnlineBox verbunden. Mehrere Knoten werden in Domänen zusammengefasst und so zu Netzen verbunden.

### **Literaturverzeichnis**

- [Be01] A. Bernardi: iGreen: Organisationsübergreifendes Wissensmanagement in öffentlich-privater Kooperation. In: Automatisierung und Roboter in der Landwirtschaft. KTBL-Tage-2010, Erfurt, Germany.
- [TS01] C. Tuot; W. Schneider: Semantische Technologien für ein öffentlich-privates Wissensmanagement im Agrarbereich. GIL Jahrestagung. Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft 2010

# Neue Chancen für den ländlichen Raum – das Kieler Modell der Kollaboration zur Innovationsförderung

Harm Brandt<sup>1</sup>, Jens Langholz<sup>2</sup>, Doris Weßels<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vorstandsvorsitzender Campus Business Box  
Christian-Albrechts-Universität Kiel (CAU)  
24118 Kiel – Germany  
harm.brandt@campusbusinessbox.de

<sup>2</sup>Fachbereich Wirtschaft/Institut für Wirtschaftsinformatik  
Fachhochschule Kiel  
Sokratesplatz 2  
24149 Kiel – Germany  
jens.langholz@fh-kiel.de  
doris.wessels@fh-kiel.de

**Abstract:** Das didaktische Konzept der „Innovationcamps“ wird in Kiel als hochschulübergreifendes und kollaboratives Modell zur Unterstützung der strukturellen Entwicklung regionaler Räume fortlaufend optimiert. Der vorliegende Beitrag beschreibt die Entstehung des Konzeptes und zeigt die Chancen dieses Ansatzes für Innovationsprojekte im ländlichen Raum am Beispiel der Referenzregion „Gemeinde Hohenwestedt“ (<http://www.hohenwestedt.de/cms2/>) auf. Zugleich werden die Potenziale dieser kollaborativen Lernform in seiner heterarchischen Gesamtstruktur beleuchtet und ein Ausblick auf die weitere Entwicklung gegeben.

## 1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Das nördlichste Bundesland Schleswig-Holstein ist „als Land zwischen den Meeren“ geprägt durch seine agrarwirtschaftlichen Strukturen, die im Rahmen des „Zukunftsprogramms Ländlicher Raum 2007-2013“ (gefördert über den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums) zukunftsorientiert weiterentwickelt werden sollen. Hierzu zählen u.a. Unternehmensgründungen und –entwicklungen wie auch Weiterbildungen und IT-gestützte Prozessverbesserungen kommunaler Strukturen (siehe hierzu den Schwerpunkt „Lebensqualität im ländlichen Raum und Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft“, [http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/11\\_ZPLR/ein\\_node.html](http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/11_ZPLR/ein_node.html)).

Die Hochschulen in Schleswig-Holstein unterstützen diese Prozesse im engen Dialog von Wissenschaft und Wirtschaft. Aus diesem Dialog entstand die Idee der „Innovati-

onscamps“, die als innovatives didaktisches Konzept im Rahmen eines institutionsübergreifenden und interdisziplinären Ansatzes mit ihrem Lösungspotenzial für die frühen Phasen der Umsetzung obiger Zielsetzungen vorgestellt werden sollen. Die Zielsetzung bestand darin, ein effektives und innovatives Vorgehensmodell zu entwickeln, um speziell kleineren Gemeinden neue Lösungswege der Wissensgenerierung, der Wissensnutzung, des Know-how-Transfers und des generationsübergreifenden Dialogs aufzuzeigen.

## **2 Vorgehensmodell und Ablauf des „Innovationcamps“**

Zur Umsetzung des „Innovationcamps“ ist das folgende Schema genutzt worden:

1. Die Gemeinde Hohenwestedt wird als „repräsentative“ ländliche Gemeinde in Schleswig-Holstein im Sinne eines Referenzobjektes von Experten ausgewählt.
2. Es wird ein Team von 25 Studierenden aus unterschiedlichen Studiengängen (neben der Informatik z. B. auch Betriebswirtschaftslehre, Ethnologie und Agrarwirtschaft) der beteiligten Hochschulpartner (im vorliegenden Fall: Christian-Albrechts-Universität Kiel und Fachhochschule Kiel) gebildet, die im Rahmen eines intensiven Projekt-Workshops an einem Wochenende die dortigen Aufgabenstellungen konzeptionell bearbeiten sollen.
3. Ein Team von 5 wissenschaftlichen und interdisziplinären Coaches wird gebildet, die eine fachliche und methodengestützte Betreuung aller Teams vor Ort gewährleisten können.
4. Es wird das Gründerzentrum Hohenwestedt als Veranstaltungszentrum für das Wochenende gewählt. Um den „ländlichen Raum“ intensiv zu erleben, wird auch eine Übernachtung der Teams und Coaches vor Ort als integraler Veranstaltungsbaustein eingeplant.
5. Die Vertreter der regionalen Wirtschaftsförderung und die kommunalen Vertreter stehen über das gesamte Wochenende (in Phasen) als Experten der Regionalstrukturen für Interviews und Reviews zur Verfügung.

Der Ablauf lässt sich wie folgt strukturieren:

1. Scope Definition: Themenbereiche werden definiert, wie z. B. neue kommunale Serviceangebote, Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze für Akademiker, Ansiedlung von IT- und Medienunternehmen
2. Vorbereitung: Einführung und Einstimmung auf die Region und die spezifischen Herausforderungen
3. Teambildung: Interdisziplinäre studentische Teams bilden sich und starten Brainstorming-Prozess – unterstützt von Coaches
4. Anforderungsaufnahme: Start des Requirements Engineering Prozess im Dialog mit den Interessenvertretern
5. Konzeption: Toolgestützte Entwicklung der Ideenskizze aus dem Dialog mit einzelnen Interessenvertretern (Ergebnis „Zwischenpräsentation“). Als Tools werden u.a. die Empathy Map und die Business Model Canvas von Alexander Osterwalder genutzt (vgl. [OP10]).

6. Review: Strukturierter und teamübergreifender Reviewprozess gemeinsam mit Coaches und Interessenvertretern
7. Iteration: Überarbeitung der Ideenskizze
8. Abschluss: Abschlusspräsentation vor allen Teilnehmern des „Innovationcamps“ und finales Review

### 3 Erfolgsfaktoren und didaktischer Ansatz

Das vorgestellte Vorgehensmodell basiert auf dem kollaborativen Lernen, da die Aufgabenstellung für die Studierenden (im „Innovationcamps“-Szenario in der Mehrzahl Bachelor-Studierende) eine besondere Herausforderung aufgrund der Komplexität darstellte. Die Intensität und Qualität dieser (neuen) Erfahrung erforderte zwangsläufig ein hohes Maß an Kollaboration, um eine erfolgreiche Teamarbeit leisten zu können. Die Stärken kollaborativen Lernens liegen in der aktiven Wissensgenerierung gleichberechtigter Mitglieder eines Teams. Die Wissensentwicklung geht über die Vermittlung explizit artikulierbaren Wissens hinaus und schließt implizites Wissen (auch das Erfahrungswissen der studentischen Teilnehmer) mit ein. Ein weiterer Vorteil des kollaborativen Lernens beruht auf einer im Vergleich zum Einzellernen intensiveren Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff und auf der Interaktion der Teammitglieder bei der Wissensentwicklung. Die Lernenden konstruieren ihr Wissen selbst aus den Informationen, die der Gruppe zur Verfügung stehen (vgl. [BB10] S. 2). Felder und Brent haben weitere Stärken der Methodik des kollaborativen Lernens zusammen getragen (vgl. [FB94]):

1. Leistungsschwächere Studenten würden vermutlich bei Einzelarbeit frühzeitig aufgeben, wenn sie auf ein Problem stoßen, das sie nicht sofort lösen können. In einer Gruppenarbeit können sie die anderen Teammitglieder um Hilfe bitten, Fragen stellen und werden von den Teammitgliedern motiviert.
2. Auch leistungsstarke Studierende profitieren. Diese Studierenden werden durch die Herausforderung, den schwächeren Kommilitonen bestimmte Zusammenhänge zu erklären, feststellen, dass sie selbst möglicherweise noch Wissenslücken haben, diese schließen und über die aktive Wissensvermittlung in der Gruppe ihr eigenes Wissen festigen.
3. Studierende, die allein an einer Aufgabenstellung arbeiten, werden möglicherweise gesetzte Termine verschleppen oder ihre Aufgaben gar nicht erfüllen. Der Umstand, zu wissen, dass die Teammitglieder auf den Beitrag des Studierenden warten und das Gesamtergebnis der Gruppe von diesem Beitrag beeinflusst wird, motiviert viele Studierende, ihre Aufgaben gut und rechtzeitig zu erledigen.
4. Studierende, die an Einzelaufgaben arbeiten, sehen sich eventuell in einer Konkurrenzsituation zu ihren Kommilitonen und haben daher keinen Anreiz, schwächeren Studierenden zu helfen. Bei der kollaborativen Zusammenarbeit werden diese Studierenden für ihre Hilfe belohnt, dergestalt, dass sich das Ergebnis der Gruppenleistung durch die individuelle Unterstützung einzelner Teammitglieder verbessert.



## 4 Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der bisherigen „Innovationcamps“ belegen, dass mit diesem didaktischen Ansatz ein innovatives und leistungsstarkes didaktisches Instrumentarium der Innovationsförderung bereitgestellt werden kann, das nachfolgend aus den beiden Perspektiven „Lernen“ und „Chancen“ detaillierter erläutert werden soll:

1. **Lernen:** Durch die besonderen Rahmenbedingungen der „Innovationcamps“ setzen sich die Studierenden sehr stark und hoch motiviert mit praxisorientierten Problem-situation auseinander. Sie erleben Teamarbeit in einem interdisziplinären Team im engen Austausch mit unterschiedlichen Interessengruppen (im Sinne von Stakeholdern oder Projektpartnern). Durch die Einführung neuer Methoden und Werkzeuge in der Gewinnung von Inspirationen und Ideen, in der Entwicklung von Konzepten und in der Beschäftigung mit Wirtschaftsförderungsstrategien und Geschäftsmodellen erlernen die Studierenden ein breites Spektrum in der Auseinandersetzung mit wirtschaftlichen Herausforderungen.
2. **Chancen:** Durch die kreative Konzept- und Entwicklungsleistung der Studierenden entstehen insbesondere für strukturschwache ländliche Regionen potenzialstarke Innovationsansätze, da Technologien und Konzepte aus der Perspektive der Studierenden mit Know-how-Trägern aus der Praxis in einer besonders motivierenden Gesprächsatmosphäre diskutiert werden können und der Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft unmittelbare Anwendung finden kann.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass die fachliche und soziale Interaktion mit einem hohen „Erlebniswert“ einhergehen sollte. Die Interdisziplinarität und Diversität ist somit nicht nur auf der fachlichen Ebene zu suchen, sondern muss nahezu ganzheitlich erlebt werden, um in diesem engen zeitlichen Rahmen den angestrebten hohen fachlichen Output zu generieren. Die Erfahrungen zeigen, dass auch das Rahmenprogramm von besonderer Relevanz für den Erfolg eines „Innovationcamps“ ist und daher einer intensiven Planung und Vorbereitung bedarf. Die positiven Erfahrungen im Einsatz der „Innovationcamps“ bestätigen den eingeschlagenen Kurs und werden mit weiteren Hochschulpartnern und anderen regionalen Partnern und Institutionen/Organisationen fortgeführt werden.

## Literaturverzeichnis

- [BB10] Bartelsen, Jan/Brauer, Johannes: Kooperatives Lernen mit einem Wiki, März 2010. [<http://www.nordakademie.de/arbeitspapier.html>].
- [FB94] Felder, Richard M./Brent, Rebecca: Cooperative Learning in Technical Courses: Procedures, pitfalls and payoffs, 1994.[<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Coopreport.html>] [Ez99]Ezgarani, O.: The Magic Format – Your Way to Pretty Books, Noah & Sons, 2000.
- [OP10] Osterwalder, Alexander/Pigneur, Yves: Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers, 2010.

# **Elektronische Unterstützung im Weinbau „Von der Traube bis zum Kundenmanagement“**

Stefan Britz

Consulting  
sine qua non GmbH  
Tarforster Straße 15  
54317 Korlingen  
stefan.britz@sine-qua-non.biz

**Abstract:** Notwendiges, unverzichtbares Übel oder Unterstützung zur Erreichung eines Wettbewerbsvorteiles. Die Informationstechnologie (IT) ist auch im Weinbau nicht mehr wegzudenken. Dabei ist es gleich, ob ich eigenverantwortlicher Winzer im eigenen Betrieb bin, die Leitung einer Genossenschaft habe oder Verantwortung für eine Großkellerei trage. Welche Möglichkeiten bietet die moderne Informationstechnologie, wo kann sie unterstützen. Es ist wohl unbestritten, dass ein genereller Verzicht oder der falsche Einsatz Wettbewerbsnachteile bringen wird. Der Vortrag soll die Möglichkeiten, die IT aufzeigen, wie der erfolgreiche Winzer, die erfolgreiche Winzergenossenschaft, die Wein- und Sektkellerei von der IT profitieren kann.

## **1 sine qua non GmbH**

sine qua non hat Standorte in Frankfurt-Main, Leverkusen, Luxembourg und Trier - Korlingen. Im Mittelpunkt steht immer die aus Kundensicht optimale Lösung, sowohl hinsichtlich Lösungsrelevanz als auch hinsichtlich der Kosten.

Sine qua non bündelt Erfahrungen aus mehr als 20 Jahren in der Bereitstellung, Einführung und dem Betrieb von ERP Lösungen. Speziell für die Weinbranche wurde auf Basis SAP All in One ein Weinwirtschaftsinformationssystem entwickelt. Warum wählen wir die Basis SAP?

- mehr als 37 Jahre Erfahrung
- mehr als 102.500 Kunden
- führender Anbieter von Unternehmenssoftware
- drittgrößter unabhängiger Anbieter Softwarelieferant der Welt

waren entscheidende Gründe, um auf diese Basis, auch zum Schutz unserer Kunden, zuzusetzen.

## 2 Modulare Softwarekonzepte

Wer hat noch nichts von der eierlegenden Wollmilchsau gehört? Die Eierlegende Wollmilchsau (auch eierlegendes Woll(milch)schwein) ist eine umgangssprachliche Redewendung, die Sachen, Problemlösungen oder Personen mit der Eignung zur Erfüllung unterschiedlichster Aufgaben umschreibt. Diese Redewendung zieht den Vergleich mit einem imaginären Nutztier, das überspitzt nützlich und zugleich unrealisierbar ist. (Quelle: Wikipedia).

Genauso verhält es sich bei der Auswahl von Softwareprodukten. Es gibt nicht das Produkt, welche alle Anforderungen der Unternehmung zu 100% abdecken kann auch wenn dies von einigen Anbietern immer wieder gerne behauptet wird. Alle Produkte haben Stärken und Schwächen. Folglich zeichnen sich erfolgreiche Projekt dadurch aus, dass sowohl der Kunde seine Prozesse und Anforderungen klar und deutlich beschrieben und definiert hat und der IT-Dienstleister diese verstanden und zur Erfüllung der Anforderungen die richtigen Module ausgewählt hat.

Das Zusammenspiel der einzelnen Bausteine / Softwaremodule begründet letztendlich den Erfolg des Projektes.

### **Baustein einer möglichen Lösung:**

Das Weinwirtschafts Informations und Planungs System, welches die aktuellen und auch zukünftigen Herausforderungen der Weinwirtschaft auf einfache und flexible Art abdeckt erfüllt die Anforderungen der folgenden Bereiche (je nach Größe und Art des Betriebes werden die Schwerpunkte unterschiedlich gewichtet sein oder ggf. der ein oder andere Bereich auch nicht vorhanden sein:

- Finanzwesen
- Kostenrechnung / Profit-Center-Rechnung Controlling
- Weinwirtschaftsspezifische Materialwirtschaft und Beschaffung
- Produktionsplanung und –kontrolle
- Qualitätsmanagement
- Vertrieb- und Vertriebssteuerungsmodul (optional)
- Genossenschaftsverwaltung (Mitglieder, Dividende, ...)
- Traubengeldverwaltung

**Finanz- und Rechnungswesen:** Ergebnisrechnung, Cash Management, Anlagenbuchhaltung, Reisemanagement, etc..

**Materialverwaltung:** Mit vorkonfigurierten Einstellungen für die Materialverwaltung integriert man die logistischen Prozesse in ein Netzwerk, in dem Kunden, Partner und Lieferanten effizient zusammenarbeiten. Schlagworte: Chargenverwaltung, Material- und Lieferantenstammdaten, Lagerverwaltung, etc..

**Produktionsplanung und Kontrolle:** Liefert die Grundeinstellungen für verschiedene Produktionsszenarios, beispielsweise Kundeneinzelfertigung und Lagerfertigung. Gene-

rierung optimierter Produktionspläne unter zeitnaher Berücksichtigung von Materialengpässen. Fertigungsprozesse können in übergeordnete Logistikprozesse integriert werden. Das Ziel, flexible Reaktion des Unternehmens auf Produktions- / Konstruktionsänderungen und neue Kundenanforderungen. Weitere Schlagworte: Cockpit basierte Lösung, Rezepturverwaltung, Cuvee-Simulation, Arbeitsvorrat, Laboranbindung, Elektronische Tank- und Chargenkarte, Tankliste, Stoffbuch, Änderungsübersicht, etc..

**Qualitätsmanagement:** Beschreibt die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und Vorschriften und gewährleistet gegenüber der verschiedensten Normen „compliant“ zu sein. Weitere Schlagworte: Austausch wichtiger Informationen, effektive Prozesskontrolle, Prüfmethoden, Stichprobenverfahren, Dynamisierungsregeln, Arbeitsplätze und Stammprüfmerkmale.

**Vertrieb:** Zur Verkürzung der Vertriebszyklen, Steigerung der Einnahmen und Produktivität im Kundenkontakt. Schlagworte: Kunden- und Lieferantenmanagement, Kundenbindung, Aktionen, elektronische Kundenakte, Dokumentenmanagement (z.B.: automatische Dokumentablage in der Kundenakte, zentrales Vorlagenmanagement für alle angeschlossenen Mitarbeiter, ...), Google Maps –Anbindung, vereinfachte Auftragsanlage aus Altaufträgen, Wiedervorlagesystem, optional: Kassenanbindung (online und offline Kasse), etc. .

**Genossenschaftsverwaltung:** Weingärtner und Winzergenossenschaften benötigen zur Verwaltung ihrer Mitglieder spezielle Funktionalitäten einer Genossenschaftsverwaltung. Eine solche Funktionalität ist in der Regel als integriertes Modul als auch als eigenständige Applikation erhältlich. Neben der reinen Verwaltung der Mitglieder sollte das System alle Daten und Informationen der Eigentümer des Unternehmens sofort und in Echtzeit bereitstellen. Dazu führt das Modul neben den üblichen Stammdaten (wie z.B. Adressen) auch die Geschäftsanteile und Geschäftsguthaben der Mitglieder. Die Verwaltung der Mitglieder einer Genossenschaft findet im Bereich der Mitgliederverwaltung statt. Die Traubengeldverwaltung greift in allen Prozessen des Traubengelds, bei denen Daten der Mitglieder benötigt werden, schnittstellenfrei und direkt innerhalb des Gesamtsystems auf diese Mitgliederverwaltung zu. Die Mitgliederverwaltung bildet somit den Grundstein der Traubengeldlösung.

**Traubengeldverwaltung:** Das Traubengeldprogramm ist ein Modul innerhalb des Systems und durch den Schichtenaufbau in alle Standardanwendungen voll integriert sein muss. Somit ist das Traubengeldprogramm auch singulär und autark einsetzbar.

### 3 Stammdatenverwaltung

Die Bedeutung der Stammdaten wird in den Unternehmen oftmals unterschätzt. Vor allem in größeren Unternehmen oder in Unternehmen mit Systemen, die nicht miteinander zu einer Einheit verbunden sind erfolgt die Haltung der Stammdaten redundant in verschiedenen Datenbanken. Dies führt oftmals dazu, das notwendige Datenabgleiche wegen des hohen Aufwandes und der damit verbundenen Kosten nicht oder nicht regelmäßig durchgeführt werden. Dies wiederum führt zu Fehlern z.B. im Kundenmanage-

ment, der Produktions- und Einkaufsplanung, was oftmals wiederum mit hohen Kosten verbunden ist. Durch eine strukturiert Stammdatenverwaltung sollen die Stammdaten zentral gehalten und gepflegt und zeitnah an die angebundenen Systeme verteilt werden. Der Stammdatenverwaltung / dem Stammdatenmanagement wird in Zukunft eine immer größere Bedeutung zukommen, da Firmenstammdaten das Wissen und somit das Kapital der Unternehmung darstellen.

#### 4 Das Projekt der Applikationseinführung

Mit der Eingabe eines einfachen Setup Befehles wird keine Software installiert werden können, die die Hauptwertschöpfungskette des Unternehmens abbilden und die Prozesse steuern soll. Hierzu ist es notwendig unter fachkundiger Anleitung entsprechende Projekte zu initiieren, die in strukturierten und aufeinander aufbauenden Projektschritten zum gewünschten Ergebnis führt.

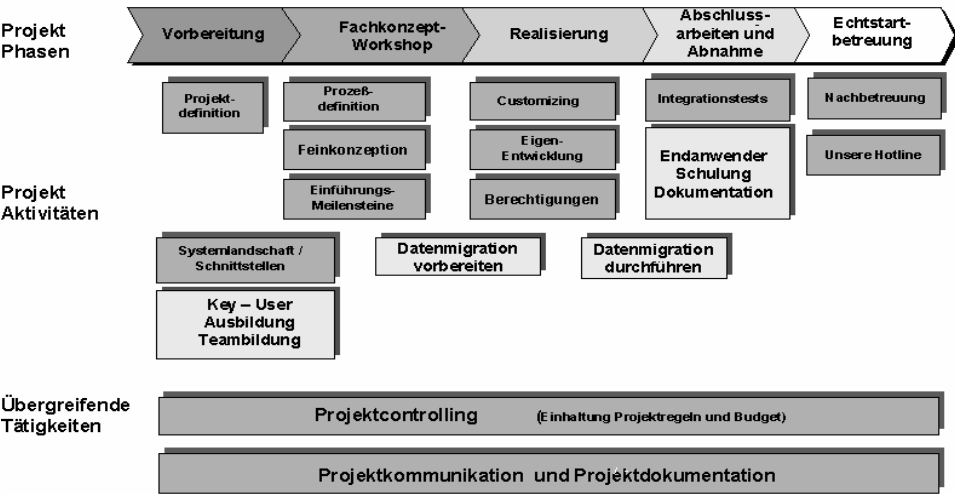


Abbildung 1: Beispiel eines Projektaufbaues zur Implementation einer Weinwirtschaftslösung.

# Cloud-basierte CRM Systeme in der Weinwirtschaft

René Bröcker und Johannes Tiemeyer

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
broecker@meteolytix.de  
j.tiemeyer@tidata.de

**Abstract:** Steigender Wettbewerb in Verbindung mit sinkender Kundentreue aufgrund von zunehmender Markttransparenz führt zu geringeren Erlösen in der Weinwirtschaft. Ein Ansatz diesem Trend entgegen zu wirken, ist der Versuch die Effizienz der Vertriebs- und Kundenbindungsprozesse zu steigern. Die dafür notwendigen Voraussetzungen, wie detaillierte Kenntnisse über den Kunden und seiner Interessen, werden durch den Einsatz von CRM-Systemen gleichermaßen geschaffen. Der erleichterte Einsatz durch Cloud-basierte CRM-Systeme wird am Beispiel des Anbieters Salesforce im folgenden Beitrag dargestellt.

## 1 Einleitung

Nach einer Untersuchung der GfK (an mit Weingütern vergleichbaren Unternehmen) ist ein schlechter Service in 68% der Fälle die Ursache für einen Kundenverlust [Fr09]. Da viele Winzer substituierbare Weine produzieren, verbleibt der Bereich Service in Folge dessen als einer der wenigen Bereiche, in denen noch Entwicklungs- und Abgrenzungspotenziale bestehen. Die damit einhergehende Fokussierung auf den Kunden macht den Einsatz von CRM erforderlich, da nur auf Basis umfassender Informationen dieser differenziert angesprochen und proaktiv mit Produkten und Serviceleistungen versorgt werden kann [Hi05].

Die Ergebnisse einer Analyse von Hippner et al. zeigen, dass die Einführung entsprechender CRM-Systeme jedoch häufig dadurch erschwert wird, dass viele Unternehmen in den Bereichen Marketing, Vertrieb und Service eine Vielzahl von separaten Insellösungen betreiben [Hi06]. Diese Insellösungen gestatten aber keine einheitliche Sicht auf die im Unternehmen vorhandenen Kunden und als Folge dessen entstehen für das Unternehmen inkonsistente und somit teilweise veraltete, falsche und unvollständige Information über die Kunden [Fr09]. Daraus ergeben sich einige Kernanforderungen an neue CRM-Systeme. Gewichtete Anforderungen sind somit die Vereinheitlichung der Datenhaltung und die einfache Integration in andere Anwendungen wie z. B. der Warenwirtschaft. Darüber hinaus sollte ein solches System für kleine Winzer in geringer Zeit, bedarfsgerecht und somit kostengünstig einsetzbar sein. Ein neuer Ansatz für die Umsetzung dieser Anforderungen findet sich im Cloud Computing. Mittels dieses Konzepts ist auch der Betrieb eines CRM-Systems möglich, welches für die Weinwirtschaft die obigen Anforderungen erfüllen kann. Dieser Artikel soll die Vorteile und Nachteile eines solchen Szenarios darstellen.

## 2 Gegenstände der Betrachtung

### 2.1 Customer Relationship Management

CRM ist eine kundenorientierte Unternehmensphilosophie, die mit Hilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnologien versucht, auf lange Sicht profitable Kundenbeziehungen durch ganzheitliche und individuelle Marketing-, Vertriebs- und Servicekonzepte aufzubauen und zu festigen [Hi06]. Diese Definition zeigt, dass es sich hierbei sowohl um eine Unternehmensphilosophie bzw. -strategie aber auch um Informationssysteme handelt, die zur Unterstützung dieser Strategie genutzt werden. Die Zielsetzung des CRM-Konzepts untergliedert sich in vier Bereiche: Wertorientierte Betrachtung der Kundenbeziehung, Determinanten des Kundenwerts, Kundenzufriedenheit und -bindung, Kundenorientierte Reorganisation des Unternehmens [Hi06]. Zur Anwendung der Unternehmensphilosophie dienen spezielle Informationssysteme respektive CRM-Systeme, die die relevanten Daten der Kundenbeziehung erfassen und bei der Kommunikation und Auswertung unterstützen. Diese Systeme gliedern sich in die folgenden drei Bereiche:

- Das kollaborative CRM umfasst alle Kommunikationskanäle zum Kunden wie beispielsweise Telefon oder Mail. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Verfügbarkeit der erfassten Daten zu jeder Zeit und an jedem Ort.
- Unter dem operativen CRM werden alle kunden- und vertriebsorientierten Prozesse und deren Anbindung an Drittsysteme wie ERP-Systeme zusammengefasst.
- Das analytische CRM stellt Werkzeuge und Methoden zur Auswertung erhobener Daten bereit, wobei hier der Schwerpunkt in der Unterstützung von Kampagnengestaltung und Marktsegmentierung liegt.

### 2.2 Cloud Computing

Aufgrund der eingangs erwähnten Neuartigkeit dieses Themenbereiches ist dessen wissenschaftliche Eingrenzung und Betrachtung bisher nicht einheitlich. Der folgende Ansatz von Baun et al. steht daher nur exemplarisch für einen Definitionsversuch. Unter Ausnutzung virtualisierter Rechen- und Speicherressourcen und moderner Web-Technologien stellt Cloud Computing skalierbare, netzwerk-zentrierte, abstrahierte IT-Infrastrukturen, Plattformen und Anwendungen als On-demand-Dienste zur Verfügung. Die Abrechnung dieser Dienste erfolgt nutzungsabhängig [Ba10]. Somit handelt es sich beim Cloud Computing nicht um eine neue Technologie, sondern um eine Neukombination bzw. Fortführung bestehender technologischer Ansätze verbunden mit einem neuartigen betriebswirtschaftlichen Modell in Form der nutzungsabhängigen Abrechnung. Die Ausprägungen des Cloud Computing werden anhand eines Schichtenmodells in die Bereiche Software as a Service (SaaS), Plattform as a Service (PaaS) und Infrastructure as a Service (IaaS) untergliedert. Da es sich bei Cloud-basierten CRM-Systemen im Regelfall um SaaS-Lösungen handelt, erfolgt hierfür abschließend eine detailliertere Charakterisierung anhand eines vierstufigen Reifegradmodells der BITKOM [Bi09].

Demnach verfügen SaaS-Angebote der ersten Stufe über eine nutzungsabhängige Abrechnung und einen Zugang über das Internet. Sind die technischen Ressourcen, auf denen der Service betrieben wird durch den Kunden zudem skalierbar, weist das Angebot einen Reifegrad der Stufe 2 auf. Ein weiterer Fortschritt ist auf der nächsthöheren Ebene die Multimandantenfähigkeit des Angebots. Den höchsten Reifegrad auf Stufe 4 erreichen SaaS-Lösungen nach Ansicht der BITKOM, wenn sie darüber hinaus flexibel durch den Kunden erweiterbar sind [Bi09].

### **3 Einsatzszenario CRM as a Service in der Weinwirtschaft**

In Anlehnung an Hippner sollte die Realisierung eines CRM-Systems in der Weinwirtschaft nicht durch eine weitere lokal installierte Insellösung stattfinden [Hi06]. Die damit verbundenen Investitionen in Hardware und Software sowie die Kosten der Integration sind besonders für kleine Weinbauern unattraktiv und unwirtschaftlich [Fr09]. Die Nutzung eines SaaS CRM-Systems kann Optionen bieten Kosten zu reduzieren oder zu verlagern. Darüber hinaus sind Alternativen zur Systemintegration vorhanden.

Salesforce stellt seine Dienstleistungen weltweit mehr als 80.000 Kunden zur Verfügung und ist derzeit mit seinem CRM-Angebot aus der Cloud einer der drei führenden globalen CRM-Anbieter hinter SAP und Oracle[Ga09] und führend im Bereich SaaS. Das Produktportfolio von Salesforce beinhaltet operative und kollaborative CRM-Elemente, die in den Grundauführungen bereits Funktionen eines analytischen CRM in geringem Umfang bereitstellen. Durch den Grad der Standardisierung und die Multimandantenfähigkeit der Software wird Salesforce in die Lage versetzt Skaleneffekte beim Betrieb ihres CRM-Systems zu erzielen und die damit verbundenen Kosteneinsparungen an ihre Kunden weiterzugeben. Da Salesforce die erforderliche Hardware und Software eigenständig betreibt, entstehen dem Kunden keine Anfangsinvestitionen in diesen Bereichen. Die Zahlung erfolgt monatlich je Benutzer und Systemvariante. Ein kleiner Weinbauer könnte so bspw. eine rudimentäre Kundenverwaltung für 4,- € pro User/Monat verwenden. Ein größeres Weingut hingegen hat z. B. für 70,- € pro User/Monat die Option sein CRM-System weitaus komplexer zu gestalten und z. B. Kampagnenverwaltung oder angepasste Vertriebsprozesse zu integrieren.

Das SaaS CRM-Systems ist unmittelbar nach der Registrierung einsetzbar, dadurch bleibt der Weinbauer von jeglicher technischer Implementierung wie Datenbank oder Betriebssystem unberührt. Desweiteren stehen Tools für eine erleichterte Datenübernahme aus bereits bestehenden Systemen und für Anpassungen zur Verfügung. Ein weiterer Vorteil der großen Kundenbasis von Salesforce ist die offene Gestaltung ihrer Plattform in Form standardisierter Web Service-Schnittstellen und die Erweiterbarkeit des Systems durch individuelle Komponenten wie z. B. einem Onlineshop. Bestehende Integrationen des CRM-Systems in diverse betriebliche Anwendungssysteme (z. B. von SAP, Oracle oder Microsoft) belegen dies. Im Bezug auf die Weinwirtschaft besteht somit die Möglichkeit branchenspezifische Warenwirtschaftssysteme wie bspw. „Weinhelp Office“ mit dem CRM-System zu kombinieren. Dies gewährleistet dem Weinbauern die Übernahme der bestehenden Produkt-, Kunden- und Umsatzdaten in das CRM-System.



Folglich stehen die für den Vertrieb relevanten Informationen jederzeit und dezentral zur Verfügung. Insoweit kann jeder Mitarbeiter aber auch Handelspartner des Betriebes über das Internet von beliebigen Standorten auf die Anwendung respektive die Daten zugreifen. Diese Dezentralität kann es somit ermöglichen, dass über eine solche SaaS CRM-Lösung Handelsvertreter oder Partnerbetriebe mit in die Prozesse eingebunden werden können und über diesen Vertriebskanal auch eine Informationsversorgung von dem Weinbauer zu seinen Kunden realisiert werden kann. Bei dem Einsatz eines solchen Systems sind neben den aufgeführten Vorteilen jedoch auch folgende Nachteile zu betrachten: Wird eine Software wie hier aufgeführt genutzt, so ist der Betrieb zwangsläufig von der Anbindung an das Internet abhängig. Desweiteren ist bei SaaS der Datenschutz kritisch zu werten, da die Daten ausschließlich beim Betreiber gespeichert werden und der Kunde somit nur geringen Einfluss auf deren Sicherheit hat. Allerdings ist ein Sicherheitslevel, wie es z. B. Salesforce bietet, schwer für viele kleine Unternehmen realisierbar. Zusätzlich wirft SaaS an dieser Stelle offene Fragen bezüglich rechtlicher Gegebenheit auf. So ist der Ort der Datenhaltung maßgebend für das geltende Recht.

## 4 Fazit und Ausblick

Für Winzer kann der Einsatz von SaaS eine neue Alternative zum Betrieb von herkömmlich lokal-installierter, proprietärer Software sein. So bietet dieses Bezugsmodell auch kleinen Unternehmen die Möglichkeit schnell, bedarfsgerecht und somit preiswert professionelle CRM-Systeme einzusetzen. Am Beispiel der CRM-Lösung von Salesforce wurde verdeutlicht, dass ein solches System die eingangs formulierten Eigenschaften eines ganzheitlichen CRM-Konzepts berücksichtigt. Darüber hinaus bietet es die Option bisherige Insellösungen auf eine neue Plattform zu migrieren. Wie in diesem Artikel dargestellt, bietet dieser Ansatz Unternehmen in der Weinbranche das Potenzial den Kundenservice zu optimieren, um sich somit von anderen Mitbewerbern abgrenzen und Wettbewerbsvorteile erlangen zu können. Es bleibt jedoch zu vermerken, dass bei einer derartigen Cloud Lösungen die absolute Hoheit über die Daten eingeschränkt wird.

## Literaturverzeichnis

- [Ba10] Baun, C.; Kunze, M.; Nimis, J.; Tai, S.: Cloud Computing. Informatik im Fokus. Springer Verlag, Heidelberg, 2010.
- [Bi09] Bitkom e. V.: Cloud Computing. Evolution in der Technik, Revolution im Business. Bitkom, Berlin, 2009.
- [Fr09] Frolova, Marina: Customer Relationship Management in Theorie und Praxis. Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, 2009.
- [Ga09] Gartner: CRM Software Market Share Analytics, Worldwide, 2008. <http://www.gartner.com/DisplayDocument?id=1059116> [Stand: 18.10.2010]
- [Hi05] Hippner, H.: Die (R)Evolution des Customer Relationship Management. In: Marketing. Zeitschrift für Forschung und Praxis, 27. Jg., Heft 2 München, S. 115–133.
- [Hi06] Hippner, H.; Wilde, K.: Grundlagen des CRM. Konzepte und Gestaltung. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2006.
- [Sf10] Salesforce.com Inc.: Kunden. <http://www.salesforce.com/de/customers/> [Stand 28.10.10]

# **Effizientes Nischenmarketing über Social Communities – ein Beispiel für den Weindirektvertrieb**

Michael Clasen, Boris Aljancic, Niki Aljancic

Ekvus GbR  
Roggenberg 2  
24860 Klappholz  
{michael.clasen,boris.aljancic,niki.aljancic}@ekvus.de

**Abstract:** Sehr viele Websites finden nahezu keine Beachtung. Dieser auch als „Long Tail“ bezeichnete Sachverhalt stellt ein Problem für deutsche Winzer bei der Direktvermarktung von Weinen dar, da deren Webauftritte häufig nicht gefunden werden. Dieser Beitrag stellt ein Konzept vor, wie Social Communities zum effizienten Nischenmarketing genutzt werden können und welche Vorteile maßgeschneiderte Spartencommunities bieten.

## **1 Das Problem – Wie werde ich als Winzer im Web gefunden?**

Der Erfolg im Web ist sehr ungleich verteilt. Das als Power Law oder Potenzverteilung bezeichnete Phänomen besagt, dass wenige Seiten nahezu alle Besuche für sich verbuchen und der Rest nahezu leer ausgeht. Nach Untersuchungen von Hubermann (2001) erhalten die populärsten 10% aller Sites im Web über 82% aller Besuche. Da eine Eigenschaft von Potenzverteilungen ihre Skalenfreiheit ist, zeigt sich für jede Teilmenge ein ähnliches Bild. Daher verwundert es nicht, dass Clasen und Müller (2003) zu ähnlichen Ergebnissen auch für deutsche Web-Sites mit landwirtschaftlichen Inhalten kommen.

Was für die wenigen Gewinner hohe Profite verspricht, stellt sich für große Mehrheit an Websitebetreibern als Problem dar. Ein Problem, das auch den Direktvertrieb von Weinen im kleinstrukturierten Deutschland betrifft. Nach Stricker (2004, S. 80) hatten zwar bereits 2003 75% aller deutschen Winzer ihre eigene Website, aber nur 42% vermarktetten ihre Weine online (Stricker 2004, S. 83). Ein Grund könnte sein, dass viele Websites von Winzern im riesigen Web einfach nicht gefunden werden. Im folgenden Beitrag wird ein Vorschlag gemacht, wie dieses Problem gemildert werden kann und wie effizientes Nischenmarketing über Social Communities am Beispiel Wein aussehen könnte.

## **2 Eine Lösung – Social Communities als Einstieg**

Während stark standardisierte und somit gut beschreibbare Dienstleistungen und Gattungsgüter leicht über Suchmaschinen gefunden werden können (Abbildung 1, Pfeil a), ist dies für heterogene, schlecht beschreibbare oder High-Involvement Güter wie z.B.

Wein nicht der Fall. Google wird z.B. seine Schwierigkeiten haben, einen „leckeren Wein zum Hasenbraten“ zu finden.

Ein Ansatz kann die Zusammenarbeit mit populären Social Communities wie Facebook, Xing, StudiVZ oder Spartencommunities sein, da sich hier sehr viele potentielle Kunden aufhalten, über Produkte diskutieren und Kaufempfehlungen aussprechen. Über aktive Mitarbeit eines Nischenanbieters in geeigneten Diskussionsgruppen kann der Anbieter auf sich und sein Angebot aufmerksam machen, sich als Experte darstellen und wertvolles Feed-Back aus der Community erhalten (Marktforschung), ohne dass sein Engagement sofort als Werbung wahrgenommen und somit häufig ignoriert wird.

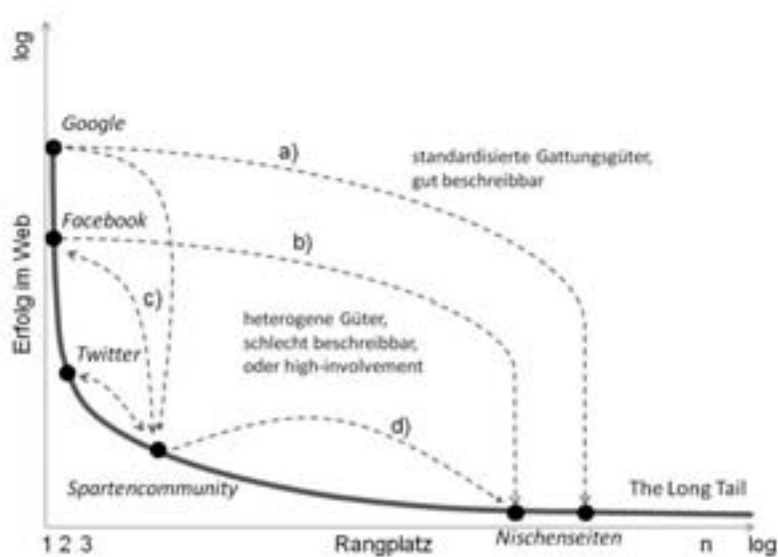


Abbildung 1: Wege, auf eine Nischenseite aufmerksam zu werden.

Abbildung 1 zeigt zwei unterschiedliche Wege, wie eine Nischenseite im „Long Tail“ des Internets über Social Communities auf sich aufmerksam machen kann. Entweder wird eine Diskussionsgruppe auf einer hochfrequentierten Community wie Facebook angelegt und dort direkt auf die Nischenseite verwiesen (Pfeil b) oder es wird eine eigene Spartencommunity aufgebaut, die leicht über Google, Facebook oder Twitter gefunden werden kann (Pfeil c). Auch in diesem Falle wird aus den Diskussionen in der Community direkt auf die Nischenseiten verwiesen; in diesem Falle auf die Homepage eines Winzers (Pfeil d).

Der Vorteil einer eigenen Spartencommunity liegt darin, dass diese auf die Anforderungen der jeweiligen Branche maßgeschneidert sein kann, während ein Engagement auf Facebook mit den angebotenen Funktionen auskommen muss. So könnte eine maßgeschneiderte Weincommunity beispielsweise folgende Funktionen anbieten:

- virtueller Weinkeller für jeden Nutzer, z.B. als Vorlage zur Nachbestellung
- Diskussionsgruppen zu diversen Weinthemen mit Links zu Weinlagenkarten
- Abstimmungen und Umfragen zu Weinen, Winzern, etc. zur Ermittlung von Rankings und Trends
- Bewerbung und Vermarktung von Weinen ohne Streuverluste in 100%-iger Zielgruppe
- Ergänzendes redaktioneller Inhalt von Winzern, Verbänden und Weinexperten

Da alle Aktivitäten in der Spartencommunity über Google gefunden werden können, haben auch kleine oder noch wachsenden Communities sofort ein globales Auditorium. Außerdem können alle Aktivitäten in der Spartencommunity automatisch auf Facebook und Twitter verbreitet werden, so dass eine größere Zielgruppe erreicht wird. Es können auf diese Weise die Vorteile einer maßgeschneiderten Spartencommunity mit den Größenvorteilen von Facebook und Twitter kombiniert werden.

### **3 Die Umsetzung – das Ekwus-Partnerkonzept**

Wie die Umsetzung einer Spartencommunity aussehen kann, zeigt das Partnerkonzept der Reitercommunity Ekwus. Unternehmen und Vereine haben die Möglichkeit, ihre Produkte oder Leistungen in eigenen Schaufenstern in der Community zu präsentieren. Interessierte Reiterinnen und Reiter haben direkten Zugriff auf das Partnerprofil und das Schaufenster. Damit ermöglicht Ekwus eine direkte und unmittelbare Interaktion zwischen Anbietern und Verbrauchern. Anbieter können mit ihrem Produkt-, Marken oder Firmenlogo präsent sein und über Gruppen und Clubs zielgerichtet mit der Community diskutieren. Damit bietet Ekwus vor allem kleinen Unternehmen und Vereinen die Möglichkeit, in der Pferdesportcommunity einen höheren Bekanntheitsgrad zu erreichen. Aber auch große Unternehmen können vom Ekwus Partnerprogramm profitieren, da Sie Aufmerksamkeit auf Ihre Marken lenken und gezielte Marketing-Aktionen durchführen können. Fachexperten können bei "Frag Ekwus" auf Fragen der Community antworten und dabei auf eigene Produkte hinweisen oder Tipps zu eigenen Produkten einstellen. Ekwus bietet somit für kleine und große Unternehmen sowie Vereine eine zielgruppenspezifische Werbeplattform ohne Streuverluste.

Eine ähnliche Community ließe sich auf derselben stabilen Plattform mit einigen Änderungen auch für Weinliebhaber einrichten und zur direkten Bewerbung und Vermarktung von Weinen einsetzen.

### **4 Erste Erfahrungen**

Social Communities sind mittlerweile fester Bestandteil des Online-Marketings. Abbildung 2 zeigt die Anzahl an Fans von Unternehmen in Deutschland auf Facebook. Die Top 3 der Lebensmittelbranche sind Starbucks mit 227.720 Fans, Kinderriegel mit 198.818 Fans und Capri-Sonne mit 87.275 Fans [Fa10, Stand 16.11.2010]. Werbebotschaften, die über diesen Kanal an die registrierten Fans gesendet werden, haben nahezu

keine Streuverluste und sind von den Empfängern willkommen. Eine Untersuchung des Instituts für Handelsforschung zeigt, dass knapp ein Drittel aller Facebook-Nutzer Fan von mindestens einem Unternehmen sind oder waren [Lz10], was derzeit knapp 200 Millionen Kunden entspricht.

Erste Erfahrungen mit dem Ekwus-Partner-Konzept zeigen aber auch, dass gerade kleiner Unternehmen mit dem Tagesgeschäft so ausgelastet sind, dass keine Kapazitäten für die regelmäßige Kommunikation mit dem Fans auf Social Communities vorhanden sind. Diese Unternehmen favorisieren häufig die klassische Werbung; einfach weil sie weniger Arbeit macht. Der Nutzen einer Werbemaßnahme bleibt hierbei aber unberücksichtigt. Es ist zu vermuten, dass künftig auch KMUs verstärkt auf Social Marketing setzen müssen, um konkurrenzfähig zu bleiben.

	Last 6 months	Last 3 months	Last month	Last 2 weeks	Last week
#	Name		Fans		Growth
1.	Starbucks Deutschland		227 730		+13.04%
2.	Nike Football deutsch		211 428		+14.69%
3.	Kinder Riegel		198 818		+20.75%
4.	Lufthansa		134 558		+12.22%
5.	PayPal Deutschland		117 710		+80.48%
6.	Facebook Deutschland		112 349		+10.82%
7.	iTunes (DE)		102 127		+14.43%
8.	Capri-Sonne		87 275		+5.29%
9.	Subway Deutschland		81 677		+24.76%
10.	Esprit DE		79 956		+11.74%
11.	Toblerone		76 588		+16.80%
12.	McDonald's Deutschland		63 625		+60.08%

Abbildung 2: Anzahl und Wachstum an Facebook-Nutzern, die „Fan“ von Unternehmen sind.  
Quelle [Fa10]

## Literaturverzeichnis

[CM03] Clasen, M., Müller, R.A.E. (2003): Potenz-Gesetze im Web - auch im @grabereich. In: Budde, H.-J., Müller, R.A.E.; Birkner, U. (Hrsg): Referate der 24. GIL-Jahrestagung in Göttingen, S. 23-26.

[Fa10] Facebakers, Heart of Facebook Statistiks. <http://www.facebakers.com/facebook-pages/brands/germany/>

[Hu01] Huberman, B.A. (2001): The Laws of the Web - Patterns in the Ecology of Information. Cambridge, Mass.

[Lz10] Lebensmittelzeitung (2010): Facebook wird zur Verkaufsplattform Donnerstag, Unternehmen wie Procter & Gamble oder Starbucks bieten ihre Produkte direkt über das soziale Netzwerk an. 11.11.2010.

[St04] Stricker, S. (2004): Wine on the Web. [http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation\\_diss\\_00001202](http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_00001202).

# Sichere Warenketten durch RescueIT<sup>1</sup>

Michael Clasen<sup>2</sup>, Kai Fischbach<sup>3</sup>, Rafael Pietrowski<sup>3</sup>, Andreas Schaad<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Fakultät IV Wirtschaft und Informatik  
Fachhochschule Hannover, Ricklinger Stadtweg 120, 30459 Hannover  
michael.clasen@fh-hannover.de

<sup>4</sup>SAP Research  
Vincenz-Priessnitz-Str. 1, 76131 Karlsruhe  
andreas.schaad@sap.com

<sup>3</sup>Seminar für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement  
Universität zu Köln, Pohligstr. 1, 50969 Köln  
fischbach@wim.uni-koeln.de  
pietrowski@wim.uni-koeln.de

**Abstract:** In diesem Beitrag wird das Projekt RescueIT vorgestellt, welches sich mit der Entwicklung einer verteilten, serviceorientierten IT-Infrastruktur für die kontinuierliche und robuste Überwachung von Warenketten beschäftigt. Innovatives Element ist die Einrichtung einer Risikodatenbank. Mit Hilfe dieser Informationen sollen sich Informationsnetze selbständig nach Angriffen oder Ausfällen regenerieren können. Es werden die Projektziele, die Architektur und die geplante Vorgehensweise vorgestellt.

## 1 Einleitung

Die Sicherheit in Warenketten hat in den letzten Jahren einen erheblichen Bedeutungszuwachs erfahren [Jü03]. Gründe hierfür waren u.a. Fälle von Maul- und Klauenseuche und BSE der letzten Jahre [Jü05, Po08]. Dies führte dazu, dass sich auch die Wissenschaft verstärkt mit dem Thema Rückverfolgung von Lebensmitteln beschäftigt hat [Ga05, Ho05, Jo05, Po08].

Waren- und Informationsketten, die in der Realität eher als Netze zu bezeichnen sind, werden in der heutigen Zeit durch einen komplexen und heterogenen Verbund aus Informations- und Kommunikationstechnologien und darauf aufbauenden Anwendungssystemen der Warenkettenpartner realisiert. Diese Systeme koordinieren die Warenflüsse

---

<sup>1</sup> Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 13N10965 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.

sowie Produktions-, Lager-, und Logistikprozesse. Aufgrund der hohen Komplexität können Ausfälle einzelner Systeme negative Auswirkungen auf andere Kettenpartner oder sogar auf die gesamte Kette haben. Dieser Aspekt wurde bei vielen bisherigen Untersuchungen vernachlässigt.

Um diese komplexen Systeme möglichst robust gegenüber Störungen zu gestalten, setzt RescueIT (Robustes und vErfügbares SCM – UntErstützende IT-Plattform) auf selbstheilende Prozesse und kontinuierliche Verbesserungen durch Erstellung einer Experten-datenbank. Der hohen Komplexität dieser Warenketten wird mit verteilten Systemen und serviceorientierter Programmierung entgegengetreten. Die Verwendung standardisierter und offener Protokolle und Schnittstellen soll helfen, die Kommunikation zwischen den heterogenen Systemen entlang der Warenkette weiter zu vereinfachen. Die geplante Architektur und Vorgehensweise werden im Folgenden dargestellt.

## **2 Architektur**

Neu am Projekt RescueIT ist, dass nicht nur die Produktivphase (Phase B) unterstützt wird, sondern es schon davor in der Designphase (Phase A) ansetzt. Darüber hinaus werden mögliche Ausfallrisiken vorgedacht und in einer Risikodatenbank abgespeichert. Dieses Expertenwissen steht sowohl in der Phase A beim Design neuer Rückverfolgungssysteme zur Verfügung als auch in einer Ausfall- oder Störsituation (Phase C), in der automatisiert eine Selbstheilung ausgelöst wird. Das folgende Referenzszenario verdeutlichen die Projektinnovationen der drei Phasen (Abbildung 1).

Phase A beschäftigt sich mit der Planung und Analyse einer Waren- und Informationskette. Hier können die einzelnen Partner kollaborativ eine gemeinsame Sicht ihrer Warenkette(n) modellieren. Eine Risikodatenbank unterstützt bei der Analyse möglicher logischer und physischer Schwachstellen. Risiken und Sicherheitsanforderungen werden in den Prozessmodellen grafisch dargestellt und Prüfbedingungen definiert.

Phase B beschreibt die Aufgaben der RescueIT-Plattform zur Laufzeit. Basierend auf dem modellgetriebenen Ansatz (Phase A) werden die in den Prozessmodellen festgelegten Prüfbedingungen automatisch überwacht. Hierzu stehen Daten aus den lokalen Warenwirtschaftssystemen der Partner sowie Sensordaten entlang der Warenkette zur Verfügung. Abweichungen vom definierten Sollzustand meldet die RescueIT-Plattform ihren Partnern unverzüglich, so dass Maßnahmen (Phase C) eingeleitet werden können.

In Phase C geht es um die Handhabung von Problemsituationen wie Ausfall und Wiederherstellung. Kommt es zu einem Ausfall von Sensoren, IT-Diensten oder manuellen Schritten, werden weitestgehend automatisiert kompensierende Maßnahmen getroffen. Dabei stellt die RescueIT-Plattform die erforderlichen Methoden zur Verfügung. Die Plattform unterstützt die Wiederherstellung des Originalzustands der Systeme und überwacht die einheitliche Verwaltung der Daten. Neuartige Angriffs- und Abwehrmuster werden zur Abwehr zukünftiger Gefahren in der Risikodatenbank gespeichert. Somit kann eine kontinuierliche Verbesserung der RescueIT-Plattform sichergestellt werden.

Entlang dieser Warenkette müssen alle auszuführenden und durch die IT unterstützten (Geschäfts-)Prozesse sicher, verfügbar und robust gegenüber Störungen ausgelegt sein. Hardwareseitig wird die Einbindung von Sensoren oder RFID-Tags zur Gewinnung von Daten und Informationen über die Prozesse eine wichtige Rolle spielen. Somit können beispielsweise defekte Komponenten entdeckt und ausgetauscht bzw. kurzfristig auf noch funktionsfähige umgeschaltet werden.

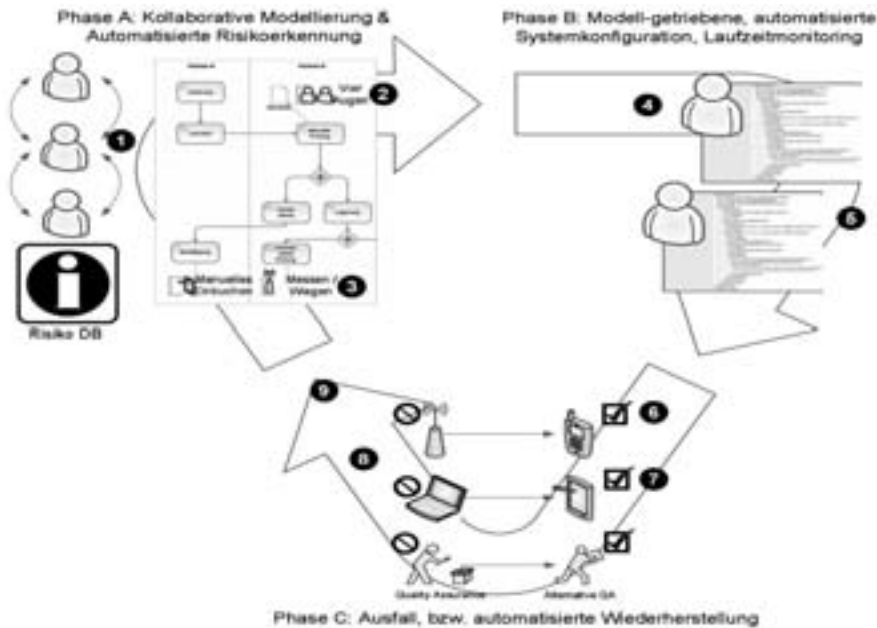


Abbildung 1: Referenzszenario<sup>1</sup>

Softwareseitig steht ein zentrales Repository zur Verfügung, welches sowohl zur Entwicklungs- als auch zur Ausführungs- und Änderungszeit alle notwendigen Informationen über die verfügbaren Dienste in der Infrastruktur enthält. Sollte also ein Service temporär nicht verfügbar sein, kann automatisch ein vergleichbarer Service alternativ eingebunden werden.

Die unterschiedlichen Systeme der Partner entlang der Warenkette (z.B. Supply Chain Management (SCM)-, Customer Relationship Management (CRM)-Systeme) werden an die Integrations-Komponente durch entsprechende Adapter angeschlossen, die etwa die Abbildung zwischen unterschiedlichen Schnittstellentechnologien (z.B. Webservices, native APIs) leisten. Als Grundlage für z.B. Analysen zur Früherkennung von Risiken werden durch die Datenintegrations-Komponente die unterschiedlichen Datenmodelle in einem einheitlichen Datenmodell integriert, das ebenfalls der Risiko-Datenbank zu Grunde liegt.

<sup>1</sup> Quelle: <http://www.sichere-warenketten.de>.



### 3 Vorgehensweise

Basierend auf dem Gedanken der Szenarioorientierung werden als Basis für das Projekt zusammen mit den Partnerunternehmen mögliche Anwendungsszenarien erstellt. Durch die Analyse von konkreten Anwendungsfällen sollen die Anforderungen der Endnutzer und KMUs ermittelt werden. Diese Szenarien werden von der juristischen Begleitforschung untersucht und bilden die Basis für die Arbeitsgruppen der technischen Umsetzung. Eine periodische Evaluation der Entwicklung aus Anwendersicht stellt ihre spätere Einsetzbarkeit sicher.

Die analysierten Anwendungsszenarien bilden ebenfalls die Basis für die Erstellung der Geschäftsprozesssicht, der Risikodatenbank sowie einer definierten Anzahl an Diensten. Hier erfolgen also die service- und sicherheitsorientierte Modellierung von Warendaten und Prozessen sowie die Erarbeitung von Konzepten zur Abbildung der Modelle auf den Code der Zielsysteme. Hierzu gehört auch die Einbeziehung der Sicherheit der Plattform als auch der eingebundenen Dienste. Auf Basis der Risikodatenbank soll es möglich sein, im Schadensfall neue benötigte Dienste sicher in die Warenkette zu integrieren. Die Integration der Dienste sowie die Visualisierung der Sicherheitsanforderungen werden auf Basis der vorhergehenden Ergebnisse erfolgen. Des Weiteren muss im Falle eines Schadens die Möglichkeit bestehen, sicher Daten auszutauschen bzw. anonyme Vergleiche zu ermöglichen.

### Literaturverzeichnis

- [Ga06] Gampl, B.: Rückverfolgung von Lebensmitteln. Eine empirische Analyse kettenübergreifender Informationssysteme. Cuvillier Verlag, Göttingen 2006.
- [Ho05] Hobbs, J., Bailey, D., Dickinson, D., Haghiri, M.: Traceability in the Canadian Red Meat Sector: Do Consumers Care? In: Canadian Journal of Agricultural Economics, Vol. 53, No. 1, 2005, S. 47-65.
- [Jo05] Jones, P., Clarke-Hill, C., Comfort, D., Hillier, D., Shears, P.: Radio Frequency Identification and Food Retailing in the UK. In: British Food Journal, Vol. 107, No. 6, 2005, S. 356-360.
- [Jü03] Jüttner, U., Peck, H., Christopher, M.: Supply Chain Management: Outlining an Agenda for Future Research. In: International Journal of Logistics: Research and Applications, Vol. 6, No. 4, 2003, S. 197-210.
- [Jü05] Jüttner, U.: Supply Chain Risk Management: Understanding the Business Requirements from a Practitioner Perspective. In: International Journal of Logistics Management, Vol. 16, No. 1, 2005, S. 120-141.
- [Po08] Pouliot, S., Sumner D.: Traceability, Liability, and Incentives for Food Safety and Quality. In: American Journal of Agricultural Economics, Vol. 90, No. 1, 2008, S. 15-27.
- [Th03] Theuvsen, L.: Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln: Herausforderungen und Lösungsansätze aus organisatorischer Sicht. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 81, 2003, S. 555-581.

# Vertrauen und E-Commerce in deutschen Supply Networks der Agrar- und Ernährungswirtschaft<sup>1</sup>

Jivka Deiters, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer

Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik  
Universität Bonn  
Meckenheimer Allee 174  
53115 Bonn  
jivka.deiters@uni-bonn.de  
m.fritz@uni-bonn.de  
schiefer@uni-bonn.de

**Abstract:** The purpose of this paper is to analyse which elements of trust are essential in searching for a new international supplier in food supply networks and how these can be applied to e-commerce. To achieve this objective a stepwise approach has been developed with the following phases: 1) identification of the most relevant international food trade flows; 2) categorization of trade relationships along the most relevant trade flows; 3) assessment of significance of traditional trust elements; 4) applications of traditional trust elements to e-commerce.

## 1 Einführung

Elektronischer Handel (E-Commerce) bietet Möglichkeiten für einen besseren Wettbewerb an, indem neue Produkte und Märkte entwickelt und neue Geschäftspartner außerhalb des traditionellen Handels gewonnen werden können und dadurch können Kosten verringert werden [Ca02, GRS01, WDVV01]. Dennoch sind elektronische Transaktionen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft nicht so verbreitet wie in anderen Sektoren [EC07, FH08]. Jedes B2B-Verhältnis und auch E-Commerce beginnt mit einer ersten Transaktion. Diese erste Transaktion findet nur statt, wenn die Vertrauenswürdigkeit des Kunden bezüglich des Lieferanten die erkannten Risiken des Kunden übersteigt. Jedoch ist die Herausforderung der ersten Verhandlung im E-Commerce, wie man Vertrauen ohne irgendeine vorhergehende Erfahrung mitteilt. Vertrauen hilft den Unternehmen, grenzüberschreitend zu handeln und von der Online-Umgebung zu profitieren [Ho97, Ra98, Ho97, RDA01]. Dies gilt besonders für die Agrar- und Ernährungswirtschaft, die sich mit komplexen Produkten aufgrund der verschiedenen Unsicherheiten und Risiken der Lebensmittelhygiene und -sicherheit beschäftigt [Fr07].

---

<sup>1</sup> Im Rahmen des europäischen Projektes e-Trust mit Kontraktnummer FP6-FOOD-CT-2006-043056

Der vorliegende Beitrag wird sich mit diesem Problem befassen und analysieren, welche Elemente des Vertrauens beim Suchen nach einem neuen Lieferanten wichtig sind und wie diese im E-Commerce angewendet werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein schrittweiser Ansatz entwickelt worden, der im Kapitel 2 verdeutlicht wird. Kapitel 3 subsumiert exemplarische Ergebnisse und im Kapitel 4 ist eine Zusammenfassung und beispielhafte Implementierung dargestellt.

## 2 Schrittweiser Ansatz und verwendete Methodik

Um die obengenannte Zielsetzung zu erzielen, ist ein schrittweiser Ansatz entwickelt worden, welcher die folgenden Phasen beinhaltet: 1) Identifizierung der relevantesten Warenströme; 2) Erforschung der Geschäftsverhältnisse entlang der relevantesten Warenströme; 3) Bewertung der Wichtigkeit der traditionellen Vertrauenselemente; 4) Applikationen der traditionellen Vertrauenselemente im E-Commerce. Die Applikationen werden entwickelt, indem unterschiedliche ausgewählte deutsche Supply Networks (Getreide, Fleisch, Obst und Gemüse) untersucht werden.

Die Identifikation der relevantesten Warenströme (*erster Schritt*), die auf statistische Daten basiert, dient als Grundlage für die zukünftige Forschung und dazu, herauszufinden, wo das höchste Potenzial für die Einführung von E-Commerce im internationalen Handel besteht. Der *zweite Schritt* erzielt die Untersuchung der Geschäftsbeziehungen innerhalb der relevanten Warenströme und diese werden mittels Experteninterviews charakterisiert. Im *dritten Schritt* werden Schlüsselfiguren von Agrar- und Ernährungsunternehmen nach der Priorität der ausgewählten Vertrauenselemente befragt, die in einer vorhergehenden Studie entwickelt worden sind [HOSFDC07]. Die Bewertung dieser Vertrauenselemente wird durchgeführt, indem die AHP-Methode verwendet wird, welche zum Decision-Support-System gehört. Im *letzten Schritt* werden Ergebnisse erforscht, die weiterhelfen können, um die Vertrauenswürdigkeit über B2B Applikationen zu erhöhen.

Die Abbildung 1 stellt eine Übersicht dieses schrittweisen Ansatzes und die verwendete Methodik vor.

## 3 Exemplarische Ergebnisse

Die Identifikation der relevantesten Warenströme (*erster Schritt*), die auf statistische Daten basiert, zeigt unterschiedliche Geschäftsstrukturen in den ausgewählten Sektoren, und damit, dass es sich ein komplexes Bild ergibt.

Der *zweite Schritt* stellt klar, dass überwiegend langfristige Geschäftsbeziehungen im internationalen Handel bestehen. Die Erkenntnisse aus den erzielten Ergebnissen zeigen, dass die Agrar- und Ernährungsunternehmen nach langfristigen Geschäftsbeziehungen suchen, die auf Vertrauensbasis gestaltet sind

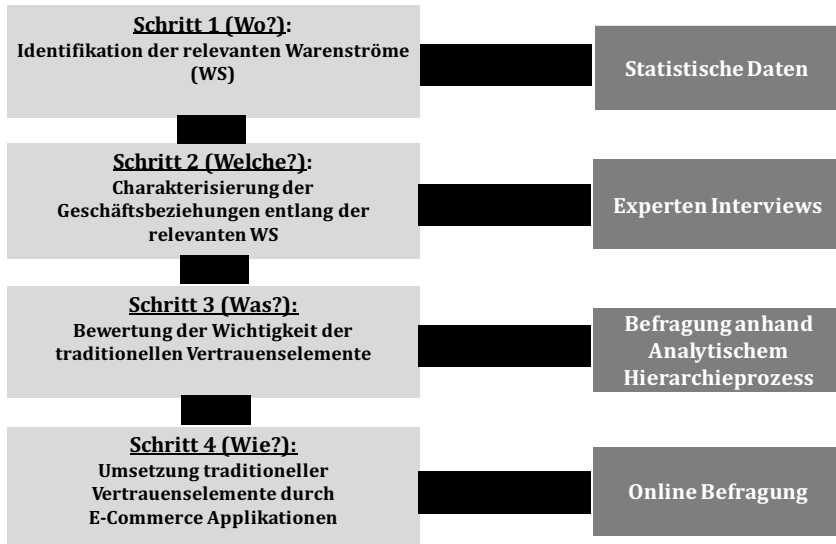


Abbildung 1: Übersicht des schrittweisen Ansatzes und die verwendete Methodik

Die genannten Vertrauenselemente (*dritter Schritt*) von den befragten Schlüsselfiguren von Agrar-und Ernährungsunternehmen werden so bewertet, dass sie sich auf nachweisbare Fakten und Kontrollmechanismen in Bezug auf das „Produkt“ fokussieren, während sich das Verhältnis zum „Verkäufer“ niedrig eingestuft worden ist.



Abbildung 2: Zusammenfassung der exemplarischen Ergebnisse

Im *letzten Schritt* werden Ergebnisse erforscht, die weiterhelfen können, um die Vertrauenswürdigkeit über B2B Applikationen zu erhöhen, wie zum Beispiel Qualitätszertifikate, Spezifikationen und Garantien oder ein Rückverfolgbarkeitssystem. Wenn diese mit den Produktabbildungen oder der Marktinformation verglichen werden, haben sie eine höhere Bedeutung. Die Abbildung 2 präsentiert eine Zusammenfassung der exemplarischen Ergebnisse. Konkrete Ergebnisse für verschiedene Produktgruppen und Länder werden auf der GIL 2011 vorgestellt.

## 4 Zusammenfassung

Vorschläge und erste Ansätze für vertrauenswürdigen B2B E-Commerce, wie in diesem Beitrag untersucht wird, können hilfreich als Vermittler für Lebensmittelhändler durch die Beschleunigung der Identifizierung neuer geeigneter Lieferanten sein, innerhalb der traditionellen Art und Weise, um mit Lebensmitteln zu handeln. Ein Mangel an Vertrauen sollte durch die bedarfsgerechte Bereitstellung elektronischer Vertrauenselemente, wie z.B. Zertifikate, Kontaktinformationen und Rückverfolgbarkeitssysteme, begegnet werden.

## Literaturverzeichnis

- [Ca02] Cavusgil, S.T.: Extending the Reach of E-Business. *Marketing Management*, 11(2): 24-29.
- [EC07] European Commission.: The European e-Business report 2006/2007 edition. A portrait of e Business in 10 sectors in the EU economy. e-BusinessWatch. Selhofer, H. Lilischkis, S., Karageorgos, G., O'Donnell., P. (Eds.). European Commission.
- [Fr07] Fritz, M.: E-Commerce partnering due diligence. A methodology for trust in e commerce in food networks. *Food Economics* 4(1): 13-20.
- [FH08] Fritz, M., Hausen, T.: Electronic Supply Network Coordination in the Agrifood Network. Barriers, Potentials and Path Dependencies. *International Journal of Production Economics*.
- [GRS01] Globerman, S., Roehl, T.W. Standifird, S.: Globalization and Electronic Commerce: Inferences from Retail Brokering. *Journal of International Business Studies*, 32(4): 749-768.
- [Ho97] Hodges, M.: Building a bond of trust. *Technology Review*, 100(6): 26-27.
- [HNP99] Hoffman, D.L., Novak, T.P., Peralta, M.A.: Building consumer trust online. *Communications of the ACM*, 42 (4): 80-85.
- [HOSFDC07] Hofstede, G.J., Oosterkamp, E., Sprundel, G.-J. v., Fritz, M., Deiters, J., Canavari, M.: Report on B2B trust elements and their typology. Deliverable of EU FP6 project e-Trust.
- [Ra98] Ratnasinghan, P.: The importance of trust in electronic commerce. *Internet Research*, 8(4): 313-321.
- [RDA01] Roy, M.C., Dewit, O., Aubert, B.A.: The Impact of Interface Usability on Trust in Web Retailers. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy*, 11(5): 388-398.
- [WDVV01] Williams, A.R.T., Dale, B.G., Visser, R.L., Van der Wiele, T.: B2B, Old Economy Businesses and the Role of Quality: Part 1 – The Simple Alternative. *Measuring Business Excellence*, 5(2): 39-44.

# **On-/Offline- Bereitstellung von Geobasisinformationen für die Landwirtschaft**

Dierk Deußen

Fachbereichsleiter Kontraktmanagement, Öffentlichkeitsarbeit, Marketing  
Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz  
Ferdinand-Sauerbruch-Straße 15  
56073 Koblenz  
dierk.deussen@lvermgeo.rlp.de

**Abstract:** Die Geobasisinformationen der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz (VermKV) stellen die Basis für raumbezogene Analysen und Verschneidungen mit Fachdaten der Wirtschaft und Verwaltung. Vielerlei Anwendungsfälle sind z.B. in der Landwirtschaft denkbar. Gegenwärtig werden Rahmenbedingungen erstellt und Maßnahmen getroffen, die Anwendungen bis hin zu einem mobilen Agrarportal ermöglichen sollen.

## **1 Geobasisinformationen als Basis für Wertschöpfungen**

Im Landesgesetz zum amtlichen Vermessungswesen (LGVerm) in Rheinland-Pfalz ist definiert, was Geobasisinformationen sind: der vermessungstechnische Raumbezug, das Liegenschaftskataster und die geotopographischen Informationen. Diese stellen die Grundlage und Basis für raumbezogene Analysen und Verschneidungen mit sämtlichen Fachdaten aus Wirtschaft und Verwaltung zum Wohle der Allgemeinheit.

Der vermessungstechnische Raumbezug bildet dabei die Grundlage der Datenerhebungen des amtlichen Vermessungswesens und raumbezogener Informationssysteme anderer Stellen. Er lässt sich in die bundesweiten geodätischen Festpunktfelder einfügen und in den europaweiten einheitlichen vermessungstechnischen Raumbezug integrieren. Die Aufgabe des vermessungstechnischen Raumbezugs besteht darin, in einem dreidimensionalen Koordinatensystem landesweit jede Position nach Lage, Höhe und Schwere bestimmbar zu machen. Die aus der Gesamtheit der vorstehenden Festpunkte gebildeten Festpunktfelder überdecken die gesamte Landesfläche. Die Punkte des Lagefestpunktfeldes sind durch Winkel- und Streckenmessungen sowie durch moderne satellitengestützte Messverfahren auf Zentimeter genau bestimmt. In jüngster Zeit wurde die Anzahl der Lagefestpunkte bedarfsgerecht auf ein modernes, übergeordnetes Festpunktfeld reduziert, da der Raumbezug durch ein System von Referenzstationen des Satellitenpositionierungsdienstes SAPOS gewährleistet wird.

Das Liegenschaftskataster weist auf der Grundlage des einheitlichen vermessungstechnischen Raumbezugs flächendeckend für Rheinland-Pfalz die Daten tatsächlicher und rechtlicher Art über alle Liegenschaften (Flurstücke und Gebäude) nach. Das von den Vermessungs- und Katasterämtern geführte und ständig aktualisierte Liegenschaftskataster ist "amtliches Verzeichnis der Grundstücke" im Sinne der Grundbuchordnung und damit Garant für die Sicherung des Eigentums und der Rechte an Grund und Boden. Durch die Bildung neuer Flurstücke im Rahmen von amtlichen Liegenschaftsvermessungen schafft es die Voraussetzung neuer Eigentumstitel. Die sowohl im öffentlichen als auch im privaten Interesse liegende Abmarkung von Grenzpunkten ist ein Element der Eigentumssicherung der über 6 Millionen Flurstücke in Rheinland-Pfalz. Das Liegenschaftskataster übt für die Bedürfnisse der Landes- und Bauleitplanung, der Bodenordnung, des Natur- und Umweltschutzes aber auch der Landwirtschaft eine Basisfunktion aus. Insbesondere bildet es die Integrationsplattform für den Aufbau von raum- und grundstücksbezogenen Informationssystemen bei Behörden und in der Privatwirtschaft.

Die Erhebung geotopographischer Basisdaten und ihre Weiterverarbeitung bis hin zur Anfertigung amtlicher topographischer Karten mit dem Ziel einer allgemeinen Landesaufnahme wird als Geotopographie bezeichnet. Ausgehend von den nach Lage und Höhe bestimmten Festpunkten des Raumbezugs werden die wesentlichen Einzelheiten der Erdoberfläche wie Siedlungen, Verkehrsnetz, Vegetation, Gewässer und Geländeformen sowie die Grenzen politischer Einheiten und der Schutzgebiete erfasst, in Datenbanken geführt und in den amtlichen topographischen Landeskartenwerken sowie in Übersichtskarten kleinerer Maßstäbe dokumentiert.

Zum Ende des Jahres 2010 wird die Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz den neuen zukünftig bundesweit, einheitlichen Standard für Geobasisinformationen „AAA“ eingeführt haben: Amtliches Festpunktinformationssystem, Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem und Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem. Die Einführung von AAA war dabei kein Selbstzweck der VermKV, sondern ein auf die Anforderungen einer modernen Wissens- und Informationsgesellschaft abgestimmtes Vorhaben, welches sich an internationalen Normen und Standards orientiert. Mittels interoperabler, standardisierter Verfahren sind zukünftig die Wertschöpfungen fußend auf den Geobasisinformationen am größten.

## **2 Die Bedeutung von GeoWebDiensten in der Informationsgesellschaft**

Das Internet mit seinen verfügbaren Diensten ist in der heutigen Zeit ein wesentlicher Bestandteil unseres gesellschaftlichen Alltags. Ähnlich wie die Verkehrsinfrastruktur oder die Telekommunikation sind webbasierte Dienste, insbesondere auch raumbezogene Geo-Dienste, Teile einer Infrastruktur geworden, die in unserer modernen Informationsgesellschaft von den unterschiedlichsten Nutzern mittlerweile als selbstverständlich angesehen werden.

Geobasisdaten und Geodaten spielen insofern eine tragende Rolle, ist doch die Information über das „Wo“ bei vielen gesellschaftlichen Fragen entscheidend. So nutzen nicht

nur weltweit Millionen Menschen diese Geo-Dienste im Internet zum kostenfreien, privaten Betrachten von Karten und Luftbildern, vielmehr bedienen sich auch Wirtschaftsunternehmen dieser Plattform, entweder um Geodaten kommerziell Dritten anzubieten oder um sie für raumbezogene Analysen und Planungen hinsichtlich ganz individueller Fragestellungen wie z.B. in der Landwirtschaft, aber auch im Bodenmanagement, Städtebau und Umweltbereich selbst zu nutzen.

Aber nicht nur Wirtschaftsunternehmen transportieren ihre Geodaten über das Internet. Auch Politik und Verwaltung haben die Potenziale und Chancen webbasierter Verwaltungsprozesse (eGovernment) erkannt. Mittels Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologie und durch Vernetzung geo-relevanter Fachdaten der Verwaltungen sollen die Arbeitsabläufe und Kommunikationsprozesse vereinfacht und beschleunigt werden und das sowohl beim Dienstleistungsanbieter, als auch auf Nutzerseite.

Einen wichtigen Baustein bei der Vernetzung bildet in diesem Zusammenhang der Aufbau von internationalen Geodateninfrastrukturen. Damit sollen strategische, organisatorische und technische Voraussetzungen, Strukturen und Standards geschaffen werden, um die staatlichen Geobasisdaten zusammen mit den vielschichtigen, geo-relevanten Fachdaten Dritter unabhängig von ihrem Speicherort einfach und schnell grenzübergreifend im Netz darstellen zu können. Die Daten werden nicht länger bilateral ausgetauscht oder mehrfach gespeichert, sondern stehen aufbereitet und abholbereit für die Nutzer zur Verfügung. Die Nutzer haben zudem die Möglichkeit, je nach Aufgabenstellung unterschiedliche Daten selbst zusammenzustellen.

Die Vermessungs- und Katasterverwaltung in Rheinland-Pfalz (VermKV) in Rheinland-Pfalz stellt sich diesen Anforderungen: Die etwa ab dem 19. Jahrhundert an amtliche Geobasisdaten gestellten Anforderungen wie Flächendeckung, Aktualität und Zuverlässigkeit zum Beispiel bei der Erhebung von relevanten Daten für eine gerechte Besteuerung von Grund und Boden oder bei der Beschreibung der topographischen Landesfläche in militärischen Karten bestehen selbstverständlich weiterhin. Die neuen zentralen Herausforderungen einer zunehmenden Informationsgesellschaft heißen heute darüber hinaus Verknüpfbarkeit (Interoperabilität) und Online-Verfügbarkeit von digitalen Geobasisdaten 24 Stunden täglich für jedermann.

Ein erster Schritt in diese Richtung gelingt mit der Entwicklung und Bereitstellung von webbasierten Geo-Diensten. Der WebMapService, oder kurz „WMS-Dienst“ genannt, ist der derzeit bekannteste und am häufigsten genutzte GeoWebService. Mit seiner Hilfe werden internetbasiert Kartenausschnitte (Liegenschaftskarte, Topographische Karte oder Luftbild) abgefragt, visualisiert und bei Bedarf in externe Anwendungen eingebunden. Als Ergänzung zum WMS hat das Open Geospatial Consortium OGC den ebenfalls internetbasierten WebFeatureService, den WFS-Dienst, eingeführt, der auf Vektordatenbanken der Liegenschaftsinformationen oder des digitalen Landschaftsmodells zugreift. Die sog. „Features“ sind dabei geographische Merkmale (Objekte), die in Datenbanken abgelegt sind, wie z.B. Koordinaten, Flurstücke oder Blattnummern.



### **3 Ressortvereinbarung zur Weitergabe von Geobasisinformationen im Bereich der Landwirtschaft**

In Rheinland-Pfalz wird die breite Nutzung von amtlichen Geobasisinformationen in der öffentlichen Verwaltung über die Ressortvereinbarungen bzw. den Gesamtvertrag Kommune geregelt. Seit dem Jahr 2002 stehen dem Wirtschaftsressort sämtliche Geobasisinformationen für die Verwendung bei Landesaufgaben zur Verfügung, so auch in den nachgeordneten Bereichen der Landwirtschaft wie z.B. für die Landwirtschaftskammer.

Dies begünstigt u.a. die Anwendung FLOrIp des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau. FLOrIp stellt die von den Landwirten zur Förderung beantragten Flächen online dar. Flächen können als aktuelle Karte lagegenau eingesehen und Sachdaten dazu abgerufen werden. Die Kartendarstellung erfolgt auf Basis von Katasterdaten und Luftbildern der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz.

Gegenwärtig wird der Ressortvertrag um Regelungen zur Weitergabe von Geobasisinformationen an landwirtschaftliche Unternehmen erweitert. Konkret soll die Weitergabe an Personen und Stellen, die Daten zur Optimierung von Prozessen mit Raumbezug in der Landwirtschaft z.B. für Agrarförderungsmaßnahmen, agrarrechtliche Regelungen, Geschäftsprozesse, für das Betriebsmanagement oder für sonstige innerbetriebliche Zwecke verwenden, geregelt werden. Die Online-Bereitstellung soll dabei den Standardfall der Datenübermittlung darstellen. Die Daten können dann aber auch offline genutzt werden.

### **4 Mobiles Agrarportal**

Mit dem Mobilen Agrarportal Rheinland-Pfalz soll im Bereich des Wirtschaftsressorts ein Beitrag zur Infrastruktur für standortbezogene Dienste und Entscheidungshilfen in der Landwirtschaft geleistet werden. Ein Ziel des mobilen Agrarportals ist die Bereitstellung der Geobasisinformationen incl. Diensten und Werkzeugen zur Kartenvisualisierung im kombinierten On- und Offline-Modus. Damit soll neben der bereits verfügbaren Online-Nutzung auch der Offline-Einsatz von amtlichen Geodaten auf mobilen Endgeräten oder Landmaschinen im Gelände erleichtert werden (insbesondere im ländlichen Raum mit oftmals ungünstiger Mobilfunk-Netzabdeckung). Amtliche Geodaten sollen im Rahmen von Fachanwendungen (z.B. Schlagkarteien, Applikationen auf Bordrechnern) zur Planung von Routen und zur Schlagfindung in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

# Entwicklung einer elektronischen Nase zur Erkennung von Fusarienpilzen im Weizen

Jakob Eifler, Jens Wegener, Dieter v. Hörsten

Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrartechnik  
Georg-August-Universität Göttingen  
Gutenbergstr. 33  
37075 Göttingen  
jeifler@uni-goettingen.de

**Abstract:** Weizen hat weltweit die größte Anbaubedeutung und trägt massiv zur Ernährungssicherung bei. Fusarienpilze sind hierbei einer der wichtigsten pathogenen Pflanzenerreger, die bei Befall große ökonomische und toxikologisch bedenkliche Bedrohungen darstellen. Eine Möglichkeit Fusarien zu erkennen besteht in der Detektion ihrer volatilen Stoffwechselprodukte. Elektronische Nasen, ein Verbund aus Multigassensoren, sind in der Lage den olfaktorischen, pilzlichen Fingerabdruck zu erkennen und mit Referenzen zu vergleichen. Dadurch wird eine schnelle, präzise und zerstörungsfreie Identifikation der Schadpilze im Nacherntebereich möglich.

## 1 Einleitung

Fusarien gehören zu den wichtigsten pathogenen Pflanzenerregern weltweit [PJM95]. Sie sind ubiquitär und in allen großen europäischen Anbauregionen zu finden. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Spezies *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum*, die in Europa am häufigsten auftreten und aufgrund ihrer toxischen Sekundärmetaboliten eine Gefahr für die menschliche und tierische Gesundheit darstellen. Im Weizen sind das vor allem die Toxine Zearalenone (ZEA) und Deoxynivalenol (DON), die schon in kleinsten Mengen gesundheitsschädlich wirken. Untersuchungen in Deutschland belegen, dass nur 1,6% aller getreidebasierten Produkte komplett frei von Fusarientoxinen sind [Sc06]. Die FAO hat deshalb Grenzwerte für den Fusarien-Mykotoxingehalt in Lebens- und Futtermitteln festgelegt [VJ04]. In dessen Folge ist eine zeitige, schnelle und präzise Erkennung von infiziertem Getreide unbedingt erforderlich. Derzeitige Methoden zielen darauf ab, entweder den Mykotoxingehalt direkt oder den Pilzgehalt zu bestimmen. Dennoch sind alle benutzten Methoden laborbasiert und demnach zeitaufwändig und teuer. Ein interessanter Ansatz, der in den letzten Jahren an Bedeutung gewann, ist die Benutzung olfaktorischer Sensoren, die verschiedene, flüchtige Verbindungen detektieren können. Ziel der Arbeit ist es daher, mittels elektronischer Gassensoren die flüchtigen Bestandteile von Fusarienpilzen zu detektieren.

## 2 Flüchtige, pilzliche Verbindungen

Eine Methode pilzliche Schaderreger zu erkennen, ist die Analyse des Geruchs durch Testpersonen [Ev00]. Hervorgerufen wird dieser charakteristische Geruch durch die Zusammensetzung vieler verschiedener mikrobieller flüchtiger Verbindungen (MVOCs). Börjesson et al. [Bö89] haben dabei insbesondere Monoterpene, Sesquiterpene, 2,4-Dimethylhexan und 2,3,5-Trimethylhexan als spezifische MVOCs für *Fusarium culmorum* identifiziert. Dennoch verändert sich die Gaszusammensetzung in Abhängigkeit verschiedener Umweltparameter. So zeigten Pasanen et al. [PLP96], dass die Gaszusammensetzung nicht nur pilzlich bedingt ist, sondern auch von dem Substrat beeinflusst wird auf dem der Pilz wächst. Auch Börjesson et al. [Bö89] bemerkten eine veränderte MVOC-Zusammensetzung durch Benutzung eines anderen *Fusarium culmorum* Stammes. Diese Ergebnisse zeigen, dass flüchtige organische Verbindungen zur Identifikation von Pilzarten und Pilzstämmen genutzt werden können.

## 3 Aufbau und Prinzip der elektronischen Nase

Nach Gardner und Bartlett [GB99] ist eine "Elektronische Nase" eine Anordnung elektro-chemischer Sensoren mit partieller Spezifität und einem Mustererkennungssystem, welches einfache und komplexe Gerüche erkennen kann. Demnach kann solch ein Ensemble von Sensoren zwischen verschiedenen qualitativen und quantitativen Gasmischungen unterscheiden. Der Aufbau einer elektronischen Nase imitiert den natürlichen Aufbau einer Säugetiernase. Um Geruch wahrzunehmen, werden die Geruchsmoleküle in der natürlichen Nase zunächst inhaliert und interagieren dann mit den Rezeptorzellen in der Schleimhaut. Durch die Interaktion entsteht ein elektrisches Signal, welches über Nervenzellen vorverarbeitet und ans Gehirn weitergeleitet wird. In der elektronischen Nase werden die Gasmoleküle über eine Pumpe angesaugt. Das zentrale Element ist ein Verbund aus verschiedenen Sensoren, die als Rezeptor und Signalumwandler fungieren. Jeder Sensor ist dabei jeweils auf andere Gasmoleküle sensitiv. Durch die Interaktion der Sensoroberfläche mit dem Gasmolekül wird eine Änderung ihrer physikalischen Eigenschaft hervorgerufen. Diese Änderung ist letztlich in einem elektrischen Signal messbar, verstärkbar und durch eine Auswertungseinheit analysierbar. Durch die technische Anpassbarkeit der Sensoroberfläche ist es ebenfalls möglich diese für Nicht-Geruchsstoffe, wie beispielweise Kohlenmonoxid, sensitiv zu gestalten und damit spezifischer auszulegen, als das biologische Duplikat. Allerdings ist es aufgrund der hohen Rezeptor Anzahl und dem schnellen Umsatz dennoch technisch kaum möglich eine biologische Nase korrekt nachzuempfinden.

Für die Signalumwandlung wurden mehrere Prinzipien entwickelt. Der am weitesten verbreitete und älteste Typ ist der Metalloxidsensor (MOS). Dieser basiert auf einer Metalloxidoberfläche die ihren Widerstand ändert sobald Gasmoleküle mit ihr in Interaktion treten. Häufig werden Oxide ( $\text{SnO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{F}_2\text{O}_3$ ) verwendet die mit katalytischen Metallen wie Palladium oder Platin versetzt sind.

Wird die Metalloxidschicht stark erhitzt ( $200\text{-}500^\circ\text{C}$ ), so werden an der Oberfläche Sauerstoffmoleküle ionisiert ( $\text{O}_2^-$ ). Die dabei absorbierten Elektronen verringern den elektri-

schen Widerstand. Sobald andere Gasmoleküle an die Oberfläche gelangen, reagieren die hochreaktiven Sauerstoffionen ( $O_2^-$ ) mit diesen und geben Elektronen ab. Der Widerstand sinkt. Vorteile dieses Sensortyps sind die Robustheit und die geringe Feuchteabhängigkeit [HK98].

Eine weitere Möglichkeit der Gaserkennung erfolgt über Schwingquarzsensoren (QCM). Diese bestehen aus einem Monokristallquarz, der mit Elektroden versehen ist. Eine Änderung der Masse auf der Quarzoberfläche verändert nun die mechanischen Eigenschaften des Quarzes und ruft eine Änderung der elektrischen Resonanzfrequenz in Abhängigkeit der anhaftenden Masse hervor. Dabei kann schon eine geringe Massenänderung von wenigen Nanogramm zu einer messbaren Frequenzänderung führen. Wird die Quarzoberfläche mit einer selektiven Beschichtung versehen, können sich an der Oberfläche selektiv Gasmoleküle anlagern und eine Frequenzänderung hervorrufen. Oftmals besteht diese Beschichtung aus Palladium, Platin, Gold oder verschiedenen Polymeren. Dabei lässt sich durch die Art der Beschichtung die Selektivität präzise einstellen. Außerdem arbeiten QCM-Sensoren optimal bei Raumtemperatur, wodurch Oxydationseffekte vermieden werden [Ba97]. Neben den genannten Sensorprinzipien sind noch eine Reihe anderer Typen (u.a. CP, MOSFET, SAW) verfügbar, die allerdings bislang nicht in kommerziellen Systemen eingesetzt werden.

Im getesteten Versuchsaufbau gibt es neben dem MOS-Sensorarray eine Vakuumpumpe am Ende des Systems, um den Luftstrom zu gewährleisten und Kontamination durch die Pumpe selbst auszuschließen. Am Eingang zum Sensorarray ist eine Leitung mit der Probenkammer verbunden, in der sich die zu untersuchende Probe befindet. Der Geruch kann sich hier zunächst anreichern. Von da aus werden die Gase abgesaugt und zum Sensorarray geleitet. Durch das Nachströmen gereinigter Umgebungsluft bzw. Carrier Gases in die Probenkammer wird ein Unterdruck im System vermieden. Das elektrische Signal eines jeden Sensors ist abhängig von verschiedenen Kriterien. So spielen neben der Zeit, das Carrier Gas, das Sensormaterial und die Charakteristik der einwirkenden Gasmoleküle eine Rolle. Deshalb werden die Signale zunächst normalisiert und skaliert um das Hintergrundrauschen zu unterdrücken. Aus dem bereinigten Signal wird dann das entscheidende Merkmal, welches die Information zur Gaskonzentration bzw. -zusammensetzung trägt, extrahiert. All diese nunmehr zeitunabhängigen Signale ergeben ein elektronisches Profil der Gaskomposition. Vergleich man dieses Profil mit Referenzstandards kann man die Probe identifizieren.

Wenige Arbeiten zur Fusarienerkennung sind in der Literatur verfügbar. So zeigen Keshri und Magan [KM00], dass die qualitative Unterscheidung von verschiedenen *Fusarium verticilloides* Isolaten auf Weizenmehl untereinander, sowie die Abgrenzung zu nicht-befallenen Proben möglich ist. Dennoch konnte der Befallsgrad nicht ermittelt werden. Tognon et al. [To05] versuchte diesbezüglich den DON-Gehalt ganzer Weizenkörner mit einer elektronischen Nase zu bestimmen. Das Ergebnis waren Cluster mit verschiedenen DON-Bereichen, einer mit weniger als 1 µg DON/kg, einer mit 0,035 bis 1330 mg DON/kg und ein Cluster, der alle Proben größer 2130 mg DON/kg enthielt.

Demnach konnte zwar zwischen DON-kontaminiert und nicht-kontaminiert unterschieden, der interessanteste Bereich zwischen 0,035 und 1330 mg DON/kg, indem sich der gesetzliche Grenzwert befindet, aber nicht genauer aufgelöst werden.

## 4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Für die Entwicklung einer elektronischen Nase zur Fusarienerkennung ist es notwendig die Sensoren und Sensortypen zielgerichtet auf die Endanwendung abzustimmen. Dazu ist das Wissen um die analytischen Daten und die abgesonderten Gase von Fusarienpilzen unabdingbar. Eine Identifizierung und Unterscheidung der Pilze, bis hin zu verschiedenen Pilzstämmen scheint möglich. Durch die zerstörungsfreie und kontaktlose Analyse ist eine online Messung ganzer Getreidekörner in Echtzeit denkbar. Dennoch ist die Quantifizierung des Befallsgrades sehr schwierig und die Verbesserung der Sensoren hinsichtlich Selektivität und Sensitivität und eine umfangreichere Charakterisierung, besonders im Hinblick auf *F. culmorum* und *F. graminearum* notwendig. Es ist für die weitere Forschung geplant zunächst unter kontrollierten Bedingungen spezifische Fusariengase zu identifizieren um anschließend gezielt entsprechende Sensoren auszuwählen.

## Literaturverzeichnis

- [Ba97] Ballantine, D.S. et al.: Acoustic wave sensors: theory, design and physico-chemical applications. Academic Press, 1997.
- [Bö89] Börjesson, T. et al.: Analysis of Volatile Compounds for Detection of Molds in Stored Cereals. Cereal Chemistry, 66(4), 1989, S. 300 – 304.
- [Ev00] Evans, P. et al.: A Dedicated Wheat Odour Quality Measurement System. In (Gardner, J.W.; Persaud K.C. Hrsg.): Electronic Noses and Olfaction 2000, Institute of Physics Publishing Bristol and Philadelphia, 2000, S.211-216
- [GB99] Gardner, J.W.; Bartlett, P.N.: Electronic Noses: Principles and Applications. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- [HK98] Haugen, J.; Kvaal, K.: Electronic Nose and Artificial Neural Network. Meat Science, 49, 1998, S. 273 – 286.
- [KM00] Keshri, G.; Magan, N.: Detection and differentiation between mycotoxigenic and non-mycotoxigenic strains of two *Fusarium* spp. using volatile production profiles and hydrolytic enzymes. Journal of Applied Microbiology, 89, 2000, S. 825 – 833.
- [PJM95] Parry, D.W.; Jenkinson P.; McLeod, L.: Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals; a review. Plant Pathology, 44, 1995, S. 207-238.
- [PLP96] Pasanen, A.; Lappalainen, S.; Pasanen, P.: Volatile Organic Metabolites Associated With Some Toxic Fungi and Their Mycotoxins. The Analyst, 121, 1996, S. 1949 – 1953.
- [Sc06] Schollenberger, M. et al.: Natural Occurrence of 16 Fusarium Toxins in Grains and Feedstuffs of Plant Origin from Germany. Mycopathologia, 161, 2006, S. 43-52.
- [To05] Tognon, G. et al.: Implementation of the Electronic Nose for the Identification of Mycotoxins in Durum Wheat (*Triticum durum*). Veterinary Research Communications, 29, 2005, S. 391 – 393.
- [VJ04] Van Egmond, H.P.; Jonker, M.A.: Worldwide Regulations for Mycotoxins in Food and Feed in 2003. FAO Food and Nutrition Paper, 81, 2004.

# **Evaluierung IT-gestützter Betriebsmodelle zur Abbildung einzelbetrieblicher Anpassungsstrategien an den Klimawandel auf typischen Ackerbaubetrieben**

Carsten H. Emmann, Ludwig Theuvsen

Department für Agrarökonomie und RURALE ENTWICKLUNG  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
cemmann@uni-goettingen.de  
theuvsen@uni-goettingen.de

**Abstract:** In Zukunft müssen sich landwirtschaftliche Ackerbaubetriebe an die Folgen des Klimawandels operativ und strategisch anpassen, um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben. Mit Hilfe von einzelbetrieblichen Simulations- und Optimierungsmodellen lassen sich schon im Vorfeld Auswirkungen der Umweltveränderungen quantifizieren sowie sinnvolle einzelbetriebliche Anpassungsmaßnahmen ableiten. Dazu werden in diesem Beitrag die drei Betriebsmodelle FarmBoss, MODAM und TIPI-CAL vorgestellt, die für die ökonomischen Analysen auf typischen Ackerbaubetrieben grundsätzlich Verwendung finden können. Es zeigt sich hierbei, dass für die Abbildung einzelbetrieblicher Anpassungsstrategien auch auf Expertenwissen (z.B. Berater, Landwirte) zurückgegriffen werden sollte.

## **1 Einleitung**

In Zukunft werden im Pflanzenbau die Kulturarten in verschiedenem Maße von Ernteverlusten, erhöhtem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, intensiverer Bodenbearbeitung, und anderen Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein, so dass sich die innerbetriebliche Wettbewerbsstellung der einzelnen Kulturen wie auch die relative Vorzüglichkeit der Pflanzenproduktion insgesamt verändern werden. Folglich müssen sich landwirtschaftliche Betriebe im Rahmen ihrer Entscheidungsfindung an die neuen Umweltbedingungen operativ (z.B. andere Fruchtfolge) oder strategisch (z.B. Aufnahme eines neuen Betriebszweiges) anpassen, um nachhaltig wettbewerbsfähig zu bleiben [SS02].

Mit Hilfe einzelbetrieblicher Simulations- und Optimierungsmodelle können die sich aus dem Klimawandel ergebenden Auswirkungen für typische Ackerbaubetriebe u.U. schon im Voraus analysiert werden. Die Frage der optimalen Anpassung landwirtschaftlicher Betriebe an veränderte externe Rahmenbedingungen (z.B. Produktions-, Politik- oder Technologieänderungen) erfährt in der Agrarökonomie besondere Aufmerksamkeit. Dabei steht der Einsatz von Simulations- und Optimierungsmodellen im Vordergrund,

die operative Maßnahmen unterstützen. Darüber hinaus wird in jüngerer Zeit das Augenmerk verstärkt auf strategische Entscheidungen landwirtschaftlicher Betriebe [Sc10] gerichtet. Das Ziel des vorliegenden Beitrages ist es zu klären, inwieweit existierende IT-gestützte Simulations- und Optimierungsmodelle für ökonomische Analysen und die Generierung einzelbetrieblicher Anpassungsstrategien an eine klimabedingt veränderte Umwelt auf typischen Ackerbaubetrieben nutzbar sind, wobei Variablen aus vorangestellten Klima- und Wachstumsmodellen in die Betriebsmodelle separat integriert werden sollen. Dazu werden drei ausgewählte Betriebsmodelle im Hinblick auf Methodik, Anwendbarkeit, Zielsetzung erläutert und Unterschiede zwischen ihnen herausgearbeitet.

## **2 Betriebsmodellspezifikation und generelle Modellanforderungen**

Es existiert eine große Zahl an einzelbetrieblichen Prognose- bzw. Betriebsmodellen, die in ihrer Methodik und Zielsetzung teilweise stark divergieren. Die Modelle zielen darauf ab, landwirtschaftliche Unternehmen in einem Modell abzubilden, um beispielsweise betriebliche Entwicklungspfade aufzeichnen oder auf verschiedenen Ebenen Politik- und Technikfolgenabschätzungen durchführen zu können [Ge08]. Für die Abschätzung der künftigen betrieblichen Anpassungen kann dabei auf einzelbetriebliche Modelle zurückgegriffen werden, die entweder den Optimierungs- oder den Simulationsansatz verwenden. Bei der Anwendung der linearen Programmierung (LP) ist das Modellergebnis zwangsläufig eine Optimalsituation, wogegen bei Modellen, die die Simulationstechnik nutzen, zusätzlich zur Optimallösung mehrere Alternativlösungen betrachtet werden können. Aufgrund des zunehmenden Aufkommens von leicht handhabbaren Tabellenkalkulationsmodellen hat die Bedeutung dieser einzelbetrieblichen Simulationsmodelle, die in statische Modelle, deterministisch-dynamische Modelle und stochastisch-dynamische Modelle gruppiert werden können, zugenommen [He00]. Essentielle Anforderungen an ökonomische Modelle sind Einfachheit und Realitätsnähe, Plausibilität und Konsistenz, empirische Überprüfbarkeit sowie die Fähigkeit, den Ist-Zustand abzubilden. Da für realitätsnahe Ergebnisse alle Einflussfaktoren (z.B. Entwicklung von Preisen) möglichst umfassend berücksichtigt werden müssen, verlieren die Betriebsmodelle aufgrund zunehmender Modellkomplexität oftmals an Transparenz. In der Regel steht bei der Auswahl des Modells jedoch der Erkenntnisgewinn im Vordergrund, so dass aus diesem Grund eine einfache und nachvollziehbare Modellstruktur zu bevorzugen ist [Ge08].

## **3 Darstellung ausgewählter Betriebsmodelle**

**FarmBoss** (**Farm\_Betriebs\_Optimierungs\_und\_SimulationsSoftware**) ist ein deterministisches mehrperiodisches Betriebssimulationsmodell mit periodeninterner Optimierung des Gesamtbetriebes. Die Software greift für die ganzheitliche ökonomische Planung und Optimierung eines landwirtschaftlichen Unternehmens außer auf die LP auf Grundlagen der Produktions-, Investitions-, Erfolgs-, Finanz- und Bilanzplanung zurück. Über die drei Planungsebenen Deckungsbeitragsrechnung der Produktionsverfahren, LP des Gesamtbetriebes sowie Plan-Gewinn- und Verlustrechnung und Plan-Betriebszweigabrechnung können u.a. die einzelbetrieblichen Auswirkungen von veränderten Produkt-

und Faktorpreisen, Politikänderungen (z.B. Prämienkürzungen) und Produktionsfortschritten (z.B. technischer Fortschritt, Rationalisierung) auf die wirtschaftliche Entwicklung der Betriebe dargestellt werden [Ge08]. Ferner lassen sich für die definierten landwirtschaftlichen Betriebe, die jede beliebige Größe, Produktionsrichtung und Rechtsform annehmen sowie an jedem beliebigen Standort stehen können, durch das Variieren der externen und internen Rahmenbedingungen (z.B. Erzeugerpreise, Erträge, Pflanzenschutzkosten) Szenariorechnungen durchführen, so dass auch operative und strategische Anpassungsmaßnahmen (z.B. Bodenbearbeitungsintensität, Fruchtfolge, Feldberegnung) an eine veränderte Umwelt untereinander verglichen werden können [Ba10].

Mit dem komparativ-statischen und zugleich rekursiv-dynamischen Modellsystem **MODAM** (**M**ultiple-**O**bjektive **D**ecision Support Tool for **A**groecosystem **M**anagement), das für Regionshöfen und Schläge einzelner Betriebe Verwendung finden kann, können über die Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrags der tatsächlichen Betriebe bei gleichzeitiger Einhaltung der Fruchtfolgerestriktionen sowohl ökonomische als auch ökologische Ziele (z.B. im Hinblick auf Wassererosion, Nitrataustrag) simultan optimiert werden [TB08]. Dazu lassen sich mit Hilfe von Simulationen und der Szenariotechnik die Auswirkungen veränderter politischer Rahmenbedingungen oder auch von Klimaänderungen auf ökonomische Kennzahlen oder die Flächennutzung der landwirtschaftlichen Betriebe ermitteln. Aus den Informationen der Szenarienanalysen können ferner strategische Anpassungsmaßnahmen für die landwirtschaftlichen Betriebe abgeleitet und simuliert werden. MODAM setzt sich aus drei hierarchisch verknüpften Ebenen zusammen, wobei im Gegensatz zu FarmBoss und TIPI-CAL in der Partialanalyse auch ökologische Potenziale und Risiken der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren quantifiziert werden können. Ein weiterer Vorteil von MODAM liegt darin, dass neben der Pflanzen- und der Tierproduktion der Betriebszweig Biogas frühzeitig in das Modell integriert wurde [Lo09]. Gegenwärtig gewinnt die Biogasproduktion auch auf typischen Ackerbaubetrieben als (Einkommens-)Alternative an Bedeutung [Ge08].

Bei **TIPI-CAL** (**T**echnology **I**mpact and **P**olicy **I**mpact **C**alculation **M**odel) handelt es sich um ein einzelbetriebliches, zehnjähriges, rekursiv-dynamisches Produktions- und Buchführungsmodell, das auf regionstypische Betriebe, die in Fokusgruppen beschrieben wurden, oder real existierende Betriebe Anwendung finden kann. Zurückzuführen ist das für verschiedene Betriebstypen und Standorte einsetzbare, international kompatible und expertengestützte Simulationsmodell auf die Forschungsarbeiten des IFCN (**I**nternational **F**arm **C**omparison **N**etwork), die auf ein Modell zur Politik- und Technikfolgenabschätzung für typische Betriebe angewiesen sind. Mit der Möglichkeit, die Betriebe bis zu zehn Jahre in die Zukunft zu simulieren, können mit den gewonnenen quantitativen Einzelbetriebsergebnissen in Verbindung mit Experteneinschätzungen (z.B. von Landwirten, Beratern) potentielle Auswirkungen von agrarpolitischen Maßnahmen, rechtlichen Rahmenbedingungen und neuen Technologien dargestellt werden. Hierzu benötigt das Simulationsmodell neben den einzelbetrieblichen Daten des Ist-Zustandes auch Projektionen von Preisen, Kosten, Erträgen und Preisentwicklung sowie die spezifischen Betriebsentwicklungs- und Anpassungsstrategien. Die Strategien werden folglich nicht von TIPI-CAL endogen errechnet, sondern von den Experten erörtert und über den Analysezeitraum angepasst [He00]. Der Vorteil ist hierbei, dass regionale Besonderheiten besser berücksichtigt werden können als bei einem reinen Optimierungsansatz [Ge08].



## 4 Fazit

Nur wenige Modelle können die betriebliche Entwicklung über einen relativ großen Zeitraum, der im Zusammenhang mit dem Klimawandel nötig ist, darstellen und zugleich landwirtschaftliche Unternehmen detailliert abbilden [He00]. Viele Modelle beschränken sich lediglich auf einzelne Betriebszweige, da bei ökonomischen Analysen i.d.R. spezielle Fragestellungen im Mittelpunkt stehen. Eine möglichst flexible Gestaltung der Modelle für einen vielseitigen Einsatz ist daher oftmals nicht gegeben. Ferner ist die „Halbwertszeit“ der Modelle i.d.R. nur gering, da sich die Hard- und Software ständig weiterentwickeln und die notwendige Pflege und Weiterentwicklung der Betriebsmodelle mit Beendigung von Forschungsvorhaben oft vernachlässigt werden [Ge08]. Für einzelbetriebliche Prognosen zu effizienten Produktionsstrukturen unter veränderten klimatischen Bedingungen sind tendenziell alle drei erläuterten Modelle geeignet, wenngleich diesbezüglich lediglich mit MODAM schon erste Erfahrungen am Beispiel eines Berliner Stadtgutes gesammelt werden konnten [Lo09]. Die Vorteile von FarmBoss liegen dagegen darin, dass ein beliebiger Planungszeitraum (1 bis n Jahre) gewählt werden kann und die notwendige Modellpflege und -weiterentwicklung für das relativ junge Betriebsmodell durch eine private Softwarefirma gewährleistet sind [Ge08]. Zusätzlich wurde in FarmBoss nachträglich das Produktionsmittel Feldberegnung integriert. Sofern es die Rahmenbedingungen (z.B. Wasserverfügbarkeit) zulassen, werden Bewässerungssysteme als eine der wesentlichen Anpassungsstrategien an den Klimawandel an Bedeutung gewinnen [Ba10]. Unabhängig von dem im Einzelfall zu bevorzugenden Modell scheint es sinnvoll, operative und strategische Anpassungsmaßnahmen der Betriebe mit Hilfe von Expertenwissen, das z.B. von Landwirten, Beratern oder Wissenschaftler beigeleitet wird, zu unterstützen bzw. zu evaluieren, um reale und auch plausible Verhaltensweisen eines Betriebsleiters bei Klimaänderungen abzubilden.

## Literaturverzeichnis

- [Ba10] Battermann, H. W.: Landwirtschaft im ökonomischen und gesellschaftlichen Kontext: Die Beispiele Pflanzenschutzdokumentation und Feldberegnung. Göttingen, 2010.
- [Ge08] Georg, T.: Zukünftige regionale Wettbewerbsfähigkeit des Zuckerrübenanbaus und Entwicklungsperspektiven ausgewählter Rübenanbaubetriebe an Standorten Norddeutschlands und Osteuropas. Dissertation Georg-August-Universität Göttingen, 2008.
- [He00] Hemme, T.: Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft. Braunschweig-Völkenrode, 2000.
- [Lo09] Lotze-Campen, H. et al.: Klimawandel und Kulturlandschaft Berlin. Berlin, 2009.
- [Sc09] Schaper, C.: Strategisches Management in der Landwirtschaft: Wettbewerbsfähigkeit – Risikomanagement – neue Märkte. Göttingen, 2010.
- [SS02] Smit, B.; Skinner, M. W.: Adaption Options in Agriculture to Climate Change: A Typology. In: Mitigation and Adaption Strategies for Global Change, 7 (1), S. 85-114, 2002.
- [TB08] Thiering, J.; Bahrs, E.: Optionen für eine überregional nachhaltige Standortverteilung für die Biogasproduktion und -einspeisung. In: Yearbook of Socioeconomics in Agriculture, S. 21-38, 2008.

# Die Bedeutung des Wein-Herkunftslandes für die Wahrnehmung der Weinkonsumenten - Eine Kausalanalyse -

Sophie Ghvanidze, Ludwig Theuvsen, Ruth Fleuchaus

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
ghvanidze@hs-heilbronn.de

**Abstract:** In der vorgelegten Studie wurde der Einfluss der Imagedimensionen des Wein-Herkunftslandes für die Wahrnehmung der Weinkonsumenten untersucht. Die Präferenzen der Verbraucher hinsichtlich der Empfindungen zum Herkunftsland beziehen sich auf die Faktoren: Emotion, soziale Akzeptanz, Qualität und Preis des Weines. Dabei wurde die Wirkung dieser Wahrnehmungswerte auf das Kaufverhalten ermittelt. Die Einfluss- und Erklärungsgrößen wurden unter Verwendung der Partial-Least-Squares Methode analysiert.

## 1 Einführung

Aufgrund des (leicht) sinkenden Weinkonsums und der gleichzeitigen Importzuwächse auf dem deutschen Weinmarkt [Deu10] stellt sich die Frage, an welchen Produktmerkmalen die Konsumenten ihre Kaufentscheidung festmachen und mit welchen Marketingstrategien sie aktiviert werden können. Die Sortiments- und Informationsvielfalt und die Besonderheit des Produktes „Wein“ verunsichern die Konsumenten hinsichtlich ihrer Qualitätseinschätzung [Hes09]. Sowohl aus den oben genannten Gründen als auch vor dem Hintergrund, dass Wein in Deutschland überwiegend im Lebensmittelhandel und Discounter [Deu10] ohne fachliche Beratung gekauft wird, macht der Großteil der Konsumenten seine Kaufentscheidung eher am Ursprung als am Produkt selbst fest [She91]. Innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte hat der Produktursprung als potenzielle Quelle für den Marktwert eines Produktes besondere Aufmerksamkeit von Wissenschaftlern erfahren. Diese sind zu dem Schluss gekommen, dass Konsumenten Informationen zum Ursprung eines Produktes nutzen, um dessen Qualität besser einschätzen zu können [Pet95]. Folglich lässt sich festhalten, dass die Herkunft als unverwechselbares Differenzierungsmerkmal in einem umkämpften Wettbewerbsumfeld dienen kann. Aus diesem Grund ist es für die Produzenten grundsätzlich von Bedeutung, sich für eine offensive Kommunikation der Produktherkunft zu entscheiden [Sch08]. Dabei sollte der Aufbau der Herkunftsmarke mit all seinen „Benefits“ im Fokus stehen, um die Weine ausländischer Herkunft auf dem deutschen Markt besser positionieren zu können.

Um die Marketingansätze für die Herkunftsmarke entwickeln zu können, wird in der vorgelegten empirischen Studie die Wirkung des Landesimages auf die Wahrnehmung der Weinkonsumenten und dessen Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft untersucht. Auf dieser Datengrundlage können strategische Implikationen für die Positionierung der Weine ausländischer Herkunft auf dem deutschen Markt abgeleitet werden.

## 2. Theoretischer Hintergrund

Der Effekt des Herkunftslandes bzw. des *Country-of-Origin* (COO) entsteht durch die Wahrnehmung eines Produktes und ist fest mit dem *Country Image* verbunden [Bre02]. Darüber hinaus beeinflusst der COO-Effekt Qualitätseinschätzungen des Produktes und damit die Kaufbereitschaft [Bre02]. Empirische Studien belegen, dass COO gemeinsam mit Faktoren wie Tradition, politischer Status, Wirtschaftslage und/oder der allgemeinen Vorstellung über das Land [Bal06] als entscheidungsbeeinflussende Determinante im Kaufentscheidungsprozess fungieren kann.

Das Herkunftsland des Weines hat sich als wichtige Einflussgröße für die Qualitäts- [Vea06] und Preiswahrnehmung [Sch06; Ort05; Hes09] erwiesen. Im Gegensatz dazu hat die spezifische Region des Weines keinen Einfluss auf die Qualitätswahrnehmung und somit keine Auswirkungen auf die Kaufbereitschaft gezeigt [Rem10]. Diese These wird ebenso durch die Studie von Szolnoki et al [Szo09] unterstützt. Zudem zeigen neuere Studien, dass der Wert, den der Konsument mit einem bestimmten Ursprung des Produktes verbindet, über die Qualität und den Preis hinausgehend auch emotionale Assoziationen mit einschließt [She91; Van03]. Die Faktoren soziale Akzeptanz, emotionales Empfinden, Wert im Hinblick auf die Umwelt und humanistischer Wert haben sich als die stärksten und signifikantesten Größen hinsichtlich der Konsumentenpräferenzen für Weine unterschiedlichen Ursprungs erwiesen [Ort05].

In der vorliegenden Studie wurden die von den Weinkonsumenten empfundenen Werte der Weine ausländischen Ursprungs anhand der PERVAL (*perceived value scale*) Skalen [Swe01] gemessen, und es wurde so deren Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft für den jeweiligen Wein ermittelt. Auf der Grundlage der Literaturrecherche wurden folgende Hypothesen für die weiterführende Forschung postuliert:

$H_{1-2}$ : Je positiver das rationale und emotionale Image des bevorzugten Wein-Herkunftslandes, desto höher (a) die wahrgenommene Qualität, (b) der wahrgenommene Preis und (c) die soziale Akzeptanz des Weines aus dem jeweiligen Land.

$H_{3-4}$ : Je positiver die wahrgenommene Qualität und der wahrgenommene Preis des Weines aus dem bevorzugten Wein-Herkunftsland, desto positiver (a) die soziale Akzeptanz und (b) das emotionale Empfinden des Weines aus dem jeweiligen Herkunftsland.

$H_5$ : Je höher (a) die wahrgenommene Qualität, (b) das emotionale Empfinden und (c) die soziale Akzeptanz des Weines aus dem bevorzugten Wein-Herkunftsland, desto höher die Zahlungsbereitschaft für den jeweiligen Wein.

### 3 Methodischer Ansatz

Im Rahmen der Online-Umfrage haben sich 395 vollständig verwertbare Fragebögen ergeben. Die Umfrage erfolgte über die Webseiten [www.weinakademie.de](http://www.weinakademie.de), [www.Wein-Inside.de](http://www.Wein-Inside.de), [www.wein-plus.de](http://www.wein-plus.de), [www.weinundmarkt.de](http://www.weinundmarkt.de) im Zeitraum vom 13.01.2010 bis 15.03.2010. Das Durchschnittsalter der Probanden liegt bei 32,5 Jahren. Der Bildungsstand ist bei einem Anteil von 72,9% der Personen mit akademischem Hintergrund auf hohem Niveau angesiedelt. 27% der Stichprobe entfallen auf Frauen.

Zur Erfassung der landes- und produktbezogenen Dimensionen wurden 7-stufige Likert-Skalen verwendet. Um komplexe Kausalitäten zu überprüfen, wurde das Strukturgleichungsmodell herangezogen. Die Datenanalyse erfolgte mit Hilfe des komponentenbasierten Strukturgleichungsverfahrens (PLS). Die Besonderheit des Modells besteht darin, dass es latente Variable analysiert und Abhängigkeiten zwischen beobachtbaren und latenten Variablen erklären kann. Darüber hinaus werden die aus der Theorie abgeleiteten Wirkungsbeziehungen zwischen den latenten exogenen und endogenen Variablen erläutert. Aus der zentralen Fragestellung der Studie heraus wurden im Modell rationales und emotionales Image des präferierten Wein-Herkunftslandes als exogene Variablen erfasst. Die exogenen Faktoren waren emotionales Empfinden, soziale Akzeptanz, Zahlungsbereitschaft, sowie Qualitäts- und Preiswahrnehmung des Lieblingsweines.

### 4 Schlussfolgerung

Insgesamt weisen die Ergebnisse auf die kognitive Struktur und damit auf die bewertungsmoderierende Funktion des Landesimages hin. Aus der hier vorgestellten Studie werden folgende Ergebnisse zusammengefasst:

- Das rationale Image des Wein-Herkunftslandes – die Faktoren wirtschaftliche Stärke und politische Stabilität – nimmt Einfluss auf die Qualitäts- und Preiswahrnehmung sowie auf die soziale Akzeptanz des Weines aus dem jeweiligen Land.
- Das emotionale Image – das Wein-Herkunftsland als attraktives Urlaubsland mit einer interessanten Landschaft und Kultur – beeinflusst die Qualitätswahrnehmung und das emotionale Empfinden des Weines aus dem jeweiligen Land. Hingegen konnte die Korrelation zwischen dem emotionalen Image und dem wahrgenommenen Preis und Prestigewert des Weines aus dem bevorzugten Wein-Herkunftsland nicht bestätigt werden.
- In der Studie erwies sich die wahrgenommene Qualität des Weines als hochsignifikante Einflussgröße für die soziale Akzeptanz und das emotionale Empfinden des jeweiligen Weines. Demgegenüber wurde der zuvor angenommene Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Qualität und der Zahlungsbereitschaft in der Studie nicht bestätigt.
- Die soziale Akzeptanz und das emotionale Empfinden des Weines aus dem bevorzugten Wein-Herkunftsland zeigten eine moderate Auswirkung auf die Zahlungsbereitschaft für den Wein aus dem jeweiligen Land.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass der herkunftsbezogenen Markengestaltung Rechnung getragen werden sollte. Durch den Hinweis auf die regionalen bzw. länderbezogenen Besonderheiten können ein Alleinstellungsmerkmal und ein klares Profil für eine „Herkunftsmarke“ geschaffen werden. Dabei sollte auf die Eigenschaften des Landes hingewiesen und damit auch die Herkunftskonzepte hervorgehoben werden.

## Literaturverzeichnis

- [Bal06] Balestrini, P. und Gamble, P: Country-of-Origin Effects on Chinese Wine Consumers. *British Food Journal*. 2006, Bd. 5, 108, S. 396-412.
- [Bre02] Breu, C: Der Country-of-Origin-Effekt: Determinanten und Management, Arbeitspapier zur Schriftenreihe Schwerpunkt Marketing, München 2002, Bd. 132.
- [Deu10] Deutsches, Weininstitut: [Online] 2009. [Zitat vom: 2010.] [www.deutscheweine.de](http://www.deutscheweine.de).
- [Rem10] Remaud, H., Chabin, Y. und Mueller, S: Do consumers value sustainable wine claims? An international comparison. 33. Weltkongress für Rebe und Wein, 2010, Tiflis
- [Hes09] Heslop, A.L., Cray, D. und Armenakyan, A: Brand and Country-Of-Origin Effects in Wine Decision Making: Is Incongruity a Problem in a wine world Turned Upside Down? Niagara Falls, Ontario, 2009.
- [Joh87] Johansson, J. K. und Nebenzahl, I. D: Country of Origin, Social Norms, and Behavioural Intentions. [Hrsg.] S. T. Gavusgil. *Advances in International Marketing*. 1987, Bd. 2, S. 65-79.
- [Ort05] Orth, U.R., Wolf, M.M. und Dodd, T.H: Dimensions of Wine Region Equity and their Impact on Consumer Preferences. *Journal of Product and Brand Management*. 2005, Bd. 2, 14, S. 88-97.
- [Pet95] Peterson, R.A. und Jolibert, A.J.P: A meta-analysis of country-of-origin effects. *Journal of International Business Studies*. 1995, Bd. 26, 4, S. 883-900.
- [Sch06] Schamel, G: Geography versus Brands in a Global Wine Market. *Agribusiness*. 2006, Bd. 3, 22, S. 363-374.
- [Sch08] Schrader, C: Reputation und Kaufverhalten. Eine empirische Analyse am Beispiel der Vermarktung deutscher Weine in Großbritannien. München, Mering, 2008.
- [She91] Sheth, J., Newmann, B. und Gross, B: Why We Buy what We Buy: A Theory of Consumption Values. *Journal of Academy of Marketing Sciences*. 1991, Bd. 23, 1, S. 25-37.
- [Shi83] Shimp, T.A. und Samiee, S: Countries and their Products: a cognitive structure perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 1983, Bd. 21, 4, S. 323-337.
- [Szo09] Szolnoki, G. N. Heußler, Bleich, S: Analyse des Preises und der geographischen Herkunftsangabe als Qualitätsindikatoren. Tagungsbeitrag, 32. Weltkongress für Rebe und Wein, 2009, Kroatien
- [Swe01] Sweeney, J.C. und Soutar, G.N: Consumer Perceived Value: the development of a multiple-item scale. *Journal of Retailing*. 2001, Bd. 2, 77, S. 11-21.
- [Van03] Van Ittersum, K., Candel, M.J. und Meulenberg, M.T.G: The influence of the image of a product's region of origin on product evaluation. *Journal of Business Research*. 2003, Bd. 56, 3, S. 215-226.
- [Vea06] Veale, R., Quester, P. und Karunaratna, A: The role of intrinsic (sensory) cues and the extrinsic cues of country of origin and price on food product evaluation. 3rd International Wine Business and Marketing Research Conference, Refereed Paper. Montpellier, 6-8 July, 2006.
- [Wal91] Wall, M., Hofstra, G. und Liefeld, J: Impact of country-of-origin cues on consumer judgements in multi-cue situations. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 1991, Bd. 19, 2, S. 105-113.

# Eine Web 2.0 Anwendung für Weinfans -weinlagen.info

Karlheinz Gierling, Andreas Krompholz, Volker Persch, Michael Seitz

weinlagen.info  
Dr. Karlheinz Gierling  
Am Zapfenberg 34  
69121 Heidelberg  
webmaster@weinlagen-info.de

**Abstract:** weinlagen.Info ist eine Webseite für Leute, denen es nicht egal ist, wo der Wein wächst, den sie trinken. Die geografische Information zu Weinlagen war aber bisher online nicht vorhanden. Weinlagen.Info liefert nun über Google-Maps Umriss und Positionen der Lagen. Der Content wird nach dem Wikipedia-Prinzip erstellt und steht kostenlos zur Verfügung. Nutzer sind der Endverbraucher und jeder der Wein im Internet präsentiert, z.B. Winzer.

## 1 Einleitung

Google Maps ist ein Dienst von Google Inc. im Internet der es ermöglicht, Ort zu suchen, um deren Position dann auf einer Karte oder auf einem Bild von der Erdoberfläche (Satelliten – oder Höhenprofilinformationen) anzuzeigen. Als Weinliebhaber schaut man sich gerne die Gegend an, aus der der Wein stammt, der gerade auf dem Tisch steht. Diskussionen über Lagentypizität und Terroir sind beliebt. Beides wird bei der Vermarktung verstärkt genutzt. Dazu sucht man auf Google Maps die Gemeinde, zu der die Weinlage gehört, z.B. Oberhausen zur Oberhäusener Brücke.

Mit google maps allein ist es jedoch nicht möglich, die genaue Position und erst Recht nicht den Umriss der Weinlage zu bestimmen oder weitere Informationen wie Verkostungsnotizen etc. anzuzeigen.

Eines Abends bei einem Glas Wein ist den vier Autoren dieses Artikels der Gedanke gekommen, diese Informationslücke zu schließen. Die Idee war geboren, die google maps APIs zu verwenden, um auf einer eigenen Seite die Informationen zu Weinlagen mit google maps zu verbinden. Entstanden ist die Seite [www.weinlagen-info.de](http://www.weinlagen-info.de) (sowie [www.weinlagen.info](http://www.weinlagen.info)).



Da auch die Autoren nicht über alle Informationen zu den Weinlagen verfügen, wird der Content nach dem Wikipedia-Prinzip angelegt, d.h. jeder Weinfreund oder -fachmann ist aufgefordert zum Nutzen der Community beizutragen. Neben den geographischen Informationen, also Position und Umriss der Lage, die mit einem grafischen Editor angelegt werden, erhält jede Einzellige Fläche, Rebsorten, Neigung, Ausrichtung, Erzeuger, Links zu Verkostungsnotizen und eine Händlersuche.

Es handelt sich um eine private Seite, der Zugriff ist daher komplett kostenlos. Die Seite funktioniert in jedem Browser, der Javascript unterstützt (z.B. FireFox, Internet Explorer, Safari). Eine Installation auf dem lokalen Rechner ist nicht nötig.

## 2 weinlagen.info aus Konsumentensicht

Möchte man die Informationen der Weinlagen ansehen, so kann man dies ohne Login auf <http://www.weinlagen.info> tun. Zur Suche nach der entsprechenden Weinlage dient entweder eine hierarchische als auch die Freitextsuche. In der hierarchischen Suche ist eine Navigation von dem Anbaugebiet (z.B. Mosel) über den Bereich und die Gemeinde bis zur entsprechenden Weinlage möglich. In der Freitextsuche kann die Weinlage über den Namen der Lage, der Gemeinde aber auch über den eines Erzeugers gefunden werden.

Die Weinlage selbst wird transparent bläulich in dem entsprechenden Kartenausschnitt von google maps als Polygon dargestellt. Alle Navigationen von google maps wie z.B. zoomen sind möglich, ebenso die Auswahl von verschiedenen Kartendarstellungen (Satellit, Gelände, google earth).

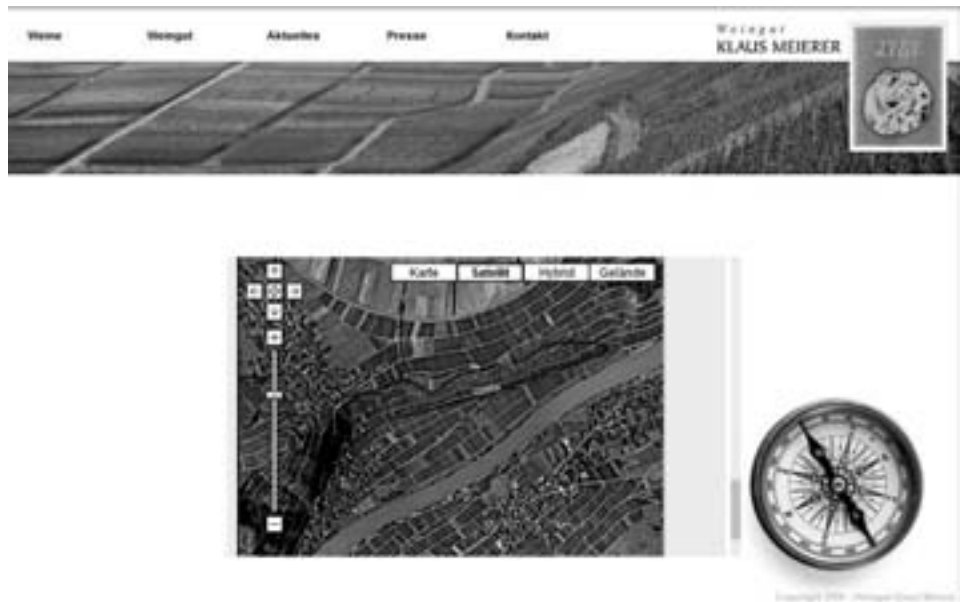
Neben dem Polygon stehen Informationen wie Fläche, Rebsorten und Winzer zur Verfügung. Ebenso ist es möglich nach entsprechenden Verkostungsnotizen der Weine dieser Lage zu suchen. Anbaugebiete und Bereiche werden ebenso als Polygone dargestellt. Zusätzlich können alle Einzellagen einer Gemeinde gleichzeitig dargestellt werden.

### 3 weinlagen.info aus Winzersicht

Es sind bereits mehr als 700 deutsche Einzellagen mit entsprechender Geoinformation bei weinlagen.info gepflegt (Stand Oktober 2010). Die Autoren sind überzeugt, dass sich die Quantität und Qualität der Informationen durch Einbeziehung der gesamten Wein-Community deutlich steigern lässt. Daher erfolgt die Erstellung des Contents nach dem Wikipedia-Prinzip, so dass z.B. der Winzer seine eigenen Weinlagen pflegen kann.

Jeder, der das freie Projekt unterstützen möchte, kann sich registrieren und erhält dann einen entsprechenden Login. Nach dem Login kann eine Weinlage mit Hilfe eines grafischen Editors direkt auf der google maps Karte eingezeichnet und gespeichert werden. Zusatzinformationen können ebenso angelegt oder geändert werden.

Ebenso kann jeder den Content auf seiner eigenen Seite einbinden. So kann z.B. ein Winzer auf seiner Homepage seine Weinlagen wiedergeben. Dazu stellen wir einen Link auf einen google maps Frame mit den entsprechenden Zusatzinformationen zur Verfügung. Hier ein konkretes Beispiel vom Weingut Klaus Meierer mit der Lage Kestener Paulinshofberg:





## 4 Technische Implementierung

Der Content wie Geodaten und deren Zusatzinformationen werden auf dem WebServer in einer mySQL Datenbank gespeichert. Nach dem AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) Prinzip werden die Content Informationen mit dem Browser ausgetauscht. Die Darstellung erfolgt mit Hilfe der google maps Javascript API (<http://code.google.com/apis/maps/index.html>).

Ein Winzer, der die Informationen zu einer bestimmten Weinlage in seine eigene Webseite einbinden will, muss dazu lediglich ein Stück HTML Code (IFRAME) einbinden, das auf der [weinlagen.info](http://weinlagen.info) Seite angezeigt wird. Beispielsweise bindet das folgende Coding die Niederhäuser Hermannshöhle als Weinlage in eigene Webseiten ein:

```
<iframe width="425" height="350" frameborder="1" marginheight="0"
marginwidth="0"src="http://www.weinlagen-info.de/weinlage.html?lage_id=705">
</iframe>
```

## 5 Ausblick

Derzeit ist der Content noch auf Deutschland beschränkt. Es ist aber geplant, weitere Weinlagen der Welt in dem Tool zu erfassen. Insbesondere hier ist die aktive Mitarbeit der Wein-Community notwendig, um den entsprechenden Content erstellen zu können.

Auf der Darstellungsseite ist es geplant auf den gängigen mobilen Endgeräten (z.B. Android-fähigen Handys oder das iPhone) die Weinlagen anzuzeigen. Mit entsprechenden GPS Informationen zum Aufenthalt des Benutzers ist es dann möglich, sich die Weinlagen z.B. während einer Weinlagenwanderung anzusehen.

# Sprachraumerstellung als Bestandteil der Geschäftsprozessmodellierung in SOA

<sup>1)</sup>Franziska Gietl, Joachim Spilke, <sup>2)</sup>Dirk Habich, Wolfgang Lehner

<sup>1)</sup> AG Biometrie und Agrarinformatik  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Karl-Freiherr-von-Fritsch-Str. 4  
06120 Halle  
{franziska.gietl,joachim.spilke}@landw.uni-halle.de

<sup>2)</sup>Lehrstuhl für Datenbanken  
Technische Universität Dresden  
Nöthnitzer Str. 46  
01187 Dresden  
{dirk.habich,wolfgang.lehner}@tu-dresden.de

**Abstract:** Für die Implementierung der annotationsbasierten Geschäftsmodellierung ist es notwendig, die erforderlichen Bedingungen nach bestimmten Kriterien zu erstellen. Grundlage dafür ist ein Sprachraum, aus welchem die in den Bedingungssätzen enthaltenen Begriffe entnommen werden. Dieser Sprachraum besteht im Wesentlichen aus Konzepten und Klassen, die diese Konzepte repräsentieren, sowie Fakttypen. Die Vorgehensweise der Erstellung eines Sprachraums für das Precision Dairy Farming ist Gegenstand dieses Artikels.

## 1 Einführung

Die Geschäftsprozessmodellierung ist eine Teilaufgabe bei Umsetzung einer unternehmensweiten und unternehmensübergreifenden Anwendungslandschaft nach dem Prinzip einer serviceorientierten Architektur (SOA) (Ha10b). Bei der Umsetzung praktisch bedeutsamer Prozesse im Rahmen des Precision Dairy Farming (PDF) zeigte sich die Notwendigkeit, eine Vielzahl von Bedingungen zu beachten [Gi10]. Die Modellierung derartiger sog. „regelintensiver Prozesse“ kann bei Nutzung der Business Process Model and Notation (BPMN 2.0) [OM10] gemäß heutigem Standard nicht ausreichend unterstützt werden. So sind Bedingungen für die Aktivierung von Aktivitäten nicht sofort ersichtlich, die Prozessstruktur ist unübersichtlich. Um dies zu verbessern, entwickelten [Gi10] die annotationsbasierte Modellierung, bei der Bedingungen direkt an die betreffende BPMN-Aktivität mit Hilfe von Annotationen angehängt werden. Diese Bedingungen sollen aus fachlicher Sicht in einer natürlichen Sprache ausgedrückt und anschließend in eine technisch ausführbare Notation überführt werden. Dazu ist eine standardisierte Sprache mit PDF spezifischem Sprachraum notwendig. Dieser Sprachraum besteht

aus Wörtern sowie Zusammenhängen zwischen den Wörtern und kann daher verwendet werden, die Bedingungen auszudrücken.

Der Gegenstand des vorliegenden Beitrages ist die Vorgehensweise zur Erstellung eines Sprachraums anhand eines Beispiels aus dem PDF zu beschreiben. Durch den so gewonnenen Sprachraum und die daraus gebildeten Bedingungssätze wird sichergestellt, dass die natürlich-sprachlichen Bedingungen auf technische Regelstandards wie z. B. die Object Constraint Language (OCL) [OM06] automatisch abbildbar sind. In Abschnitt 2.1 wird der Aufbau eines Sprachraums beschrieben. In Abschnitt 2.2 werden die identifizierten Schritte erläutert.

## 2 Sprachraum

Der Sprachraum wurde mit dem OpenSource Tool Protege der Universität Stanford erstellt. Für die grafische Darstellung wurde das Protege-Plug-In OntoViz verwendet. Beides ist auf <http://protege.stanford.edu/> verfügbar.

### 2.1 Aufbau des Sprachraums

Der von den Autoren entwickelte Sprachraum für das PDF setzt sich zusammen aus:

- Konzept: entspricht der abstrakten Bedeutung eines Begriffes, Konzepte können Eigenschaften haben, über die sie näher bestimmt werden. So ist ein Konzept z. B. durch den Begriff „Kuh“ ausgedrückt, es hat die Eigenschaft „weiblich“ und „mindestens eine Kalbung“.
- Klasse: beschreibt ein Konzept, Klassen wurden hierarchisch eingeteilt in Ober- und Unterklassen. Das Konzept „Kuh“ ist eine Klasse, die wiederum Ober- und Unterklassen hat. Die Oberklasse in diesem Fall ist die Klasse „Rind“. Die Unterklassen der „Kuh“ sind „laktierende Kuh“ und „Trockensteher“.
- Fakttyp: stellt eine Beziehung zwischen zwei Konzepten dar und wird durch Verben ausgedrückt. Ein Beispiel für einen Fakttyp, der die Konzepte „Kuh“ und „Stall“ verbindet ist „steht\_in“: „Kuh“ „steht\_in“ „Stall“.
- Definitionen: definieren Klassen. Es ergab sich die Notwendigkeit, die verwendeten Begriffe zu definieren, um Mehrdeutigkeiten zu vermeiden. Dies ist unter 2.2 Schritt 3 im Artikel erläutert.
- Instanzen: sind einzelne Ausprägungen einer Klasse. Beispiel hierfür ist eine bestimmte Kuh mit der ihr eigenen Ohrnummer.

### 2.2 Vorgehen

In [NM01] wird als Vorgehen zur Erstellung einer Ontologie vorgeschlagen, zunächst die Domäne und der Anwendungsbereich der Ontologie abzustecken (1). Dann folgt das Wiederverwenden einer schon existierenden Ontologie (2). Im nächsten Schritt wird überlegt, welche wichtigen Begriffe in der Ontologie vorhanden sein müssen (3), die

dann zu Klassen hierarchisch strukturiert werden (4). Diesen Klassen werden Eigenschaften zugewiesen (5) und diesen Eigenschaften wiederum Einschränkungen (6). Als letzter Schritt erfolgt die Erstellung von Instanzen (7). Im Verlauf der vorliegenden Arbeit stellte sich dieses Vorgehen als nicht für den Bereich des PDF geeignet heraus, da es teilweise zu komplex ist. Daher änderten die Autoren dieses Vorgehen etwas ab. Im Bereich des PDF besteht es aus den 4 im folgenden erläuterten Schritten. Dieses Vorgehen ist iterativ, bei späteren Schritten zeigte sich immer wieder, dass zu dem ersten Schritt zurückgegangen werden musste, weil Begriffe noch nicht angelegt waren. Wir schlagen folgendes Vorgehen vor:

#### Schritt 1: Begriffssammlung

Es gibt soweit den Autoren bekannt ist, keine Ontologie, die den Bereich der Milcherzeugung abdeckt. Daher wurden andere „Begriffsansammlungen“ gesucht, auf denen aufbauend der Sprachraum entwickelt werden konnte.

Als Ausgangspunkt diente AGROVOC. Dies ist ein Thesaurus der Food and Agricultural Organization der UNO (FAO). Da dieser Thesaurus einen anderen Entstehungshintergrund hatte, war er für das vorliegende Projekt nicht ausreichend. Der Bereich der Milcherzeugung, der für das PDF v. a. interessant ist, ist dort nicht weiter ausgeführt. Dennoch wurden die interessierenden Konzepte übernommen. Des Weiteren wurden auch die von der Autorin bereits modellierten Geschäftsprozesse als Begriffsgeber verwendet. Die Referenzdatenbank für das PDF [SS07] wurde ebenso auf relevante Begriffe untersucht. AgroXML, ein Datenaustauschformat in der Landwirtschaft, wurde ebenfalls auf Eignung untersucht. Da es noch nicht für den Bereich des PDF ausgelegt ist, konnte es nicht verwendet werden.

#### Schritt 2: Begriffsdefinition

Um Missverständnisse zu vermeiden, erfolgte eine Definition der Begriffe. Diese Definition ist notwendig, um Zweideutigkeiten durch Homonymie oder Polysemie zu umgehen. So werden Begriffe beispielsweise territorial unterschiedlich verwendet. Ein Beispiel hierfür ist der Begriff „Färse“, er wird in Norddeutschland auch für ein weibliches Rind nach der ersten Kalbung verwendet. In dem vorliegenden Sprachraum wurde er als „weibliches Rind, das geschlechtsreif ist aber noch nicht gekalbt hat“ definiert, dies entspricht der allgemein gebräuchlichen Bedeutung.

#### Schritt 3: Klassifikation

Die nächste Aufgabe ist es, die Begriffe zu strukturieren und miteinander hierarchisch in Beziehung zu setzen. Dafür werden sie in Klassen eingeteilt. Es zeigte sich, dass diese Strukturen nicht von sich aus ersichtlich sind, sondern vielmehr immer wieder diskutiert und den Anforderungen der Domäne angepasst werden müssen. In Abbildung ist eine solche Klassenstruktur dargestellt. Die Oberklasse ist „Tier“, die untersten Klassen sind „Laktierende Kuh“ und „Trockensteher“.

#### Schritt 4: Erstellung der Fakttypen

Um die Beziehungen zwischen zwei Klassen darzustellen, werden Fakttypen gebildet. Zwei Klassen werden über eine Beziehung (Verb) miteinander verbunden. So lautet ein Fakttyp „Kuh“ „steht\_in“ „Stall“.

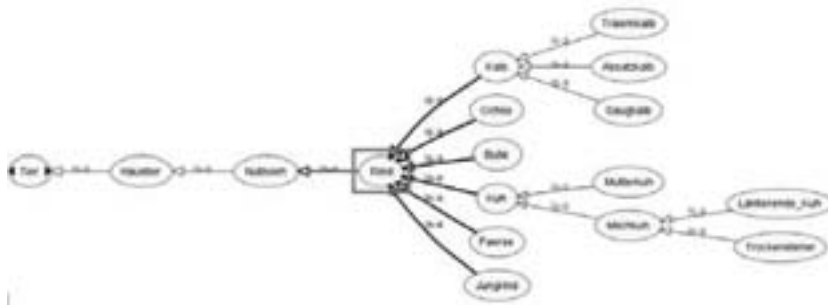


Abbildung 1: Darstellung der hierarchischen Klassen, ausgehend von der Oberklasse Tier, im Sprachraum des PDF.

### 3 Resultat und Zusammenfassung

Es wurde ein Domänen spezifischer Sprachraum erstellt, mit dem Bedingungen auf natürlich sprachliche Weise ausgedrückt werden können. Damit ist eine Transformation auf eine technisch-ausführbare Notation möglich, wie in [Ha10] beschrieben. Durch den festgelegten Sprachraum besteht weiterhin die Möglichkeit, einen Geschäftsprozess genau auszudrücken, so dass er sowohl von Domänen-Experten als auch von dem mit der Umsetzung beauftragten Informatiker verstanden werden kann.

### Literaturverzeichnis

- [Gi10] Gietl, F.; Spilke, J.; Habich, D.; Lehner, W.: Annotationsbasierte Prozessmodellierung in SOA – dargestellt an einem Beispiel aus dem Precision Dairy Farming. In (Claupein, W.; Theuvsen, L.; Morgenstern, M., Hrsg.): Precision Agriculture Reloaded – Informationsgestützte Landwirtschaft. LNI, Bonn, 2010; S. 73-76.
- [Ha10] Habich, D.; Richly, S.; Demuth, B.; Gietl, F.; Spilke, J.; Lehner, W.; Assmann, U.: Joining business rules and business process. In (Targamadze, A., Butleris, R. & Butkiene, R., Hrsg.): Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Conference on Information and Software Technologies IT 2010, Kaunas 2010; S. 361-368.
- [[Ha10b] Habich, D.; Lehner, W.: Serviceorientierte Architektur im Precision Dairy Farming aus der Perspektive der Informatik. In (Fähnrich, K.-P.; Franczyk, B., Hrsg.): INFORMATIK 2010, Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik Band 1, Leipzig 2010. LNI, Bonn; S. 143-148.
- [NM01] Noy, N.; McGuinness, D.: Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology; [http://www.ksl.stanford.edu/KSL\\_Abstracts/KSL-01-05.html](http://www.ksl.stanford.edu/KSL_Abstracts/KSL-01-05.html), 2001.
- [OM06] Object Management Group, Object Constraint Language OMG Available Specification Version 2.0; <http://www.omg.org/spec/OCL/2.0/>.
- [OM10] Object Management Group, Business Process Model and Notation (BPMN), <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?dtc/10-06-04>, 2010.
- [SS07] Schulze, C.; Spilke, J.; Lehner, W.: Date Modelling for Precision Dairy Farming within the Competitive Field of Operational and Analytical Tasks. In: Computers and Electronics in Agriculture; Vol. 59; Elsevier, Amsterdam, 2007; S. 39-55.

# Lebenszyklusanalyse eines Milchviehbetriebes – Grundlagen und Herausforderungen der Modellierung

Sebastian Gollnow, Enno Bahrs

Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre (410b)

Universität Hohenheim

Schloss Osthof-Süd

70593 Stuttgart

s.gollnow@uni-hohenheim.de

**Abstract:** Anhand eines Produktionsmodelles, modelliert in der LCA Software GaBi, werden die Treibhausgasemissionen der Milchproduktion cradle to farm gate ermittelt sowie Möglichkeiten und Herausforderungen, die sich aus der Modellierung des gesamten Produktionssystems ergeben, dargestellt.

## 1 Einleitung

Vor dem Hintergrund der Klimadebatte und Initiativen wie etwa des britischen Carbon Trusts [B08] oder des PCF-Pilotprojektes in Deutschland [GH09] nimmt das Interesse der Landwirtschaft an einer aktiven Beteiligung am Klimaschutz deutlich zu. Die Nahrungsmittelproduktion verursacht in Deutschland ca. 20 % der Treibhausgasemissionen pro Kopf. Davon ist die Milchviehhaltung mit einem Anteil von ca. 30 % für den Großteil der Emissionen verantwortlich [O09]. Aus diesem Anlass ist und wird vor allem die Milcherzeugung ins Interesse klimapolitischer Strategien geraten, welche die Erzeuger in direkter oder indirekter Weise betreffen werden [I09, WW08]. Umweltmanagementsysteme und -instrumente wie die Lebenszyklusanalyse (LCA) gewinnen vor diesem Hintergrund daher auch im Agribusiness zunehmend an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund wurde ein Produktionsmodell der landwirtschaftlichen Milcherzeugung in der LCA Software GaBi 4 erstellt. Das Produktionsmodell dient der Erfassung klimarelevanter Gase. Welche Möglichkeiten ein Produktionsmodell eröffnet und welche Herausforderungen sich ergeben, soll im Folgenden erläutert werden.

## 2 Methodik

Zielsetzung des Produktionsmodells ist es, den Carbon Footprint (CF) der Milcherzeugung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten und verschiedener methodischer sowie betrieblicher Parameter aufzuzeigen.

Um die Plausibilität der Ergebnisse zu gewährleisten, erfolgt die Vorgehensweise anhand anerkannter Vorgehensweisen. Dies sind die ISO Standards 14040 und 14044, die Spezifikation PAS 2050 und das internationale Lebenszyklusdaten Referenzhandbuch (ILCD) der Europäischen Kommission.

Die durchgeführte Lebenszyklusanalyse ist eine „cradle to farm gate“ Analyse auf Produktebene. Dies bedeutet, dass alle Emissionen von der „Wiege“ bis zum Verlassen des landwirtschaftlichen Betriebs berücksichtigt werden. Die Studie beschränkt sich auf die Wirkungskategorie Treibhauspotential. Die funktionelle Einheit der Studie ist ein Kilogramm Milch. Koppelprodukte (Kälber, Altkühe) werden über eine ökonomische Allokation berücksichtigt.

Das Produktionsmodell wurde als generisches Modell entwickelt. Betriebsspezifische Gegebenheiten und Parameter werden über freie Parameter gesteuert, sodass sich ohne eine Änderung des Modells der CF verschiedener Betriebe berechnen lässt. Datengrundlage für folgende Berechnungen sind Durchschnittsdaten der Produktion in Baden-Württemberg. Das Haltungsverfahren ist ein einstreufreier Boxenlaufstall. Die durchschnittliche jährliche Milchleistung liegt bei 7000 kg. Das Erstkalbealter bei 31 Monaten und die Anzahl an Laktationen liegen bei 2,9. Die unterstellten Futterration sowie Futterbauverfahren wurden gemäß KTBL angesetzt [K06].

### 3 Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub> Äquivalenten (CO<sub>2</sub>e), die sich aus der Produktion eines Kilograms Milch ergeben. Insgesamt ist die Produktion für 1348 g CO<sub>2</sub>e verantwortlich. Den größten Anteil trägt die enterische Fermentation der Milchkühe mit 439 g CO<sub>2</sub>e/kg (33%). 28% trägt die Aufzucht der Färsen beziehungsweise für die Remontierung des Milchviehbestandes bei (382 g CO<sub>2</sub>e/kg).

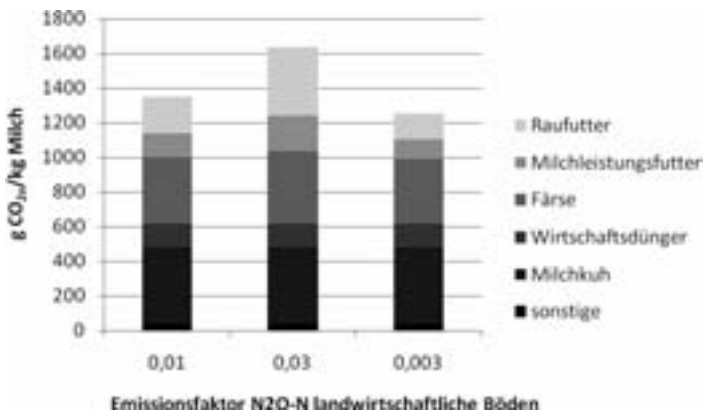


Abbildung 1: Carbon Footprint 1 kg Milch, nach Quellgruppen

Raufutterproduktion und die Bereitstellung des Milchleistungsfutters für die Milchkühe tragen 15% bzw. 10% zu der Gesamtemission bei. Die Kategorie sonstige Emissionen beinhaltet die Bereitstellung von Mineralfutter und elektrischer Energie. In der Raufutterproduktion tragen Emissionen landwirtschaftlicher Böden ca. 60% zur Gesamtemission bei. Etwa 40% werden durch die Bereitstellung von Diesel und Düngemitteln verursacht.

Die Berechnung der Emissionen biologischer Prozesse wie der Erfassung von CH<sub>4</sub> Emissionen der enterischen Fermentation oder N<sub>2</sub>O Emissionen landwirtschaftlicher Böden sind mit einer hohen Unsicherheit verbunden. Untersucht wurden Unsicherheiten, welche mit der Erfassung von N<sub>2</sub>O Emissionen landwirtschaftlicher Böden einhergehen, um beispielhaft die Schwierigkeiten einer soliden Emissionsinventarisierung zu verdeutlichen. N<sub>2</sub>O Emissionen landwirtschaftlicher Böden tragen zu etwa 20% des Carbon Footprints der Milch bei. Nach IPCC wird der vorgegebene Emissionsfaktor von 0,01 verwendet. Die Unsicherheit liegt bei 300%. Das heißt, der Emissionsfaktor liegt zwischen 0,003 und 0,03 bei einer lognormalen Verteilung [I06]. In Abbildung 1 sind die Treibhausgasemissionen eines Kilogramms Milch bei einem Emissionsfaktor von 0,01, 0,03 und 0,003 dargestellt.

In das Produktionsmodell wurden 4 Regressionsgleichungen für die Berechnung der CH<sub>4</sub> Emissionen aus der enterischen Fermentation integriert (vgl. Tabelle 1). Alle 4 Methoden weisen verschiedene Datengrundlagen auf und kommen zu teilweise stark abweichenden Ergebnissen. Der PCF gemäß IPPC Tier 1 Verfahren weist ein um ca. 20% geringeren Carbon Footprint auf als die Methode gemäß Giger-Reverdin.

Kalkulationsmethode	Berechnungsgrundlage	kg CH <sub>4</sub> je Kuh und Jahr	g CO <sub>2e</sub> je kg Milch
IPCC Tier 1 [I06]	Tierkategorie und Emissionsfaktor	109	1224
IPCC Tier 2 [I06]	Bruttoenergieaufnahme und Emissionsfaktor	135	1403
Giger-Reverdin [G07]	Bruttoenergieaufnahme und Verhältnis Raufutter zu Kraftfutter	152	1521
Kirchgessner [K04]	Rohnährstoff Aufnahme und deren Methanbildungspotential	127	1348

Tabelle 1: Integrierte Kalkulationsmethoden zur Erfassung der CH<sub>4</sub> Emissionen der enterischen Fermentation

### 4 Diskussion und Fazit

Unter der Verwendung betriebspezifischer Daten können Produktionsmodelle wie das vorgestellte effizient zur Identifikation von Hot Spots, zur Quantifizierung von ökonomisch sinnvollen Minderungspotentialen und der Erstellung von Nährstoff- und Treibhausgasbilanzen genutzt werden. Durch die Berücksichtigung aller vorgelagerten Bereiche und die Einbeziehung systemimmanenter Wechselwirkungen ist es auf produkt- sowie betrieblicher Ebene in der strategischen Planung einsetzbar.



Die Integration verschiedener Kalkulations- und Allokationsverfahren ermöglicht die Berücksichtigung unterschiedlicher Carbon Footprinting-Standards. Die gewonnenen Ergebnisse können somit auch für standardkonforme Kommunikationszwecke verwendet werden.

Einige Initiativen nutzen bereits den Carbon Footprint für die direkte Kommunikation zum Konsumenten oder beabsichtigen dies. In einigen Fällen werden Lebensmittel mit einem statischen CO<sub>2</sub>e Wert in Gramm gekennzeichnet. Diese Art der Kennzeichnung wird von vielen kritisiert [Q10, GH09, V10], da es eine Genauigkeit vorgibt, die nicht realistisch ist. Diese Erkenntnis wird auch durch die vorliegende Studie unterstützt.

Die Angabe einer aggregierten Gesamtzahl in Form eines statischen Carbon Labels gewährleistet unter jetzigen methodischen Bedingungen keine Vergleichbarkeit und kann daher nicht als zielführende Informationsgrundlage für den klimafreundlichen Einkauf gesehen werden [Q10].

## Literaturverzeichnis

- [B08] BSI: PAS 2050 – Specification for the Assessment of the Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Goods and Services. BSI British Standards Institution, London. 2008.
- [GH09] Griebhammer, R. und Hochfeld, C.: Memorandum Product Carbon Footprint – Positionen zur Erfassung und Kommunikation des Product Carbon Footprint für die internationale Standardisierung und Harmonisierung. Berlin. 2009.
- [G07] Giger-Reverdin, S.: Empirical Modelling by Meta-analysis of Digestive Interactions and CH<sub>4</sub> Production in Ruminants. In: Ortigues-Marty I (Hrsg.) Energy and Protein Metabolism and Nutrition. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. S. 561-562, 2007.
- [I06] IPCC: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (Hrsg.). Published: IGES, Japan. 2006.
- [I09] IDF: Environmental / Ecological Impact of the Dairy Sector: Literature review on dairy products for an inventory of key issues List of environmental initiatives and influences on the dairy sector. Bulletin of the International Dairy Federation 003 2005 436/ 2009.
- [K04] Kirchgessner: Tierernährung: Leitfaden für Studium , Beratung und Praxi. 12., verbesserte Auflage, Frankfurt (Main): DLG-Verlag. 2004.
- [K06] KTBL: Betriebsplanung Landwirtschaft. Datensammlung mit Kalkulationsprogramm. KTBL Darmstadt.
- [O09] Osterburg, B. et al.: Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar- und Ernährungssektors, Braunschweig. 2009.
- [Q10] Quack, D.: Requirements on Consumer Information about Product Carbon Footprint. Commissioned by: ANEC, the European consumer voice in standardisation, AISBL, Brussels, Belgium. Final Report. 2010.
- [V10] vTI: Antwort des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI) für die öffentliche Anhörung des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Deutschen Bundestages in Berlin am 22. 02.2010 zum Thema »Landwirtschaft und Klimaschutz«. Ausschussdrucksache 17(10)101-F.
- [WW08] Weidema BP, Wesnæs M.: Environmental Improvement Potentials of Meat and Dairy Products. JRC Scientific and Technical Reports. 2008.

# Was können wir über Unternehmensplanspiele hinsichtlich des unternehmerischen Entscheidungsverhaltens lernen?

Philipp Hengel, Norbert Hirschauer, Oliver Mußhoff

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen

philipp.hengel@stud.uni-goettingen.de  
norbert.hirschauer@landw.uni-halle.de  
oliver.musshoff@agr.uni-goettingen.de

**Abstract:** Eine wichtige Voraussetzung für eine aussagekräftige Politikfolgenabschätzung sind Kenntnisse darüber, mit welchen ökonomischen Modellen die Entscheidungen realer Akteure prognostiziert werden können. Der damit verbundenen Frage, in welchem Maße und warum Menschen begrenzt rational handeln, gehen wir mit Hilfe eines Unternehmensplanspiels nach. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass unternehmerische Entscheidungen nicht mit einem Rational-Choice-Modell prognostiziert werden können, sondern dass begrenzte Rationalität berücksichtigt werden muss. Für die im Planspiel manifestierte begrenzte Rationalität konnten unvollständige Information und fehlende Informationsverarbeitungskapazität als Ursachen identifiziert werden.

## 1 Einleitung

Unternehmensplanspiele werden in den Wirtschaftswissenschaften und der Agrarökonomie eingesetzt, um Studierende spielerisch mit den Inhalten ökonomischer Lehrveranstaltungen vertraut zu machen. Gleichzeitig stellen sie aber auch eine kostengünstige Methode dar, eine Fülle an kontrollierten, vergleichbaren Daten zu generieren, die in der Forschung eingesetzt werden können (vgl. [RJ09] oder [Tr05]).

Eine aussichtsreiche Anwendung von Planspielen zu Forschungszwecken ergibt sich hinsichtlich der Frage, ob und in welchem Ausmaß Wirtschaftssubjekte suboptimale Entscheidungen treffen. Suboptimale Entscheidungen können durch unvollständige Information und/oder fehlende Informationsverarbeitungskapazität verursacht werden. Dies lässt sich auch als Abweichung vom Rationalverhalten im Sinne einer Inkonsistenz zwischen individuellen Zielen und den Entscheidungen verstehen, die vom einzelnen Individuum getroffen werden. Simon [Si56] spricht in diesem Zusammenhang von begrenzter Rationalität. Ziel unserer Untersuchung ist es, zu prüfen, ob eine solche Abweichung vom Rationalverhalten – im Sinne einer Differenz zwischen dem Verhalten der Teilnehmer eines Unternehmensplanspiels und einem Rational Choice Modell – besteht.

## 2 Untersuchungsdesign

Wir nutzen eine modifizierte Form des Unternehmensplanspiels „Spatz oder Taube“, das im Jahr 1998 von Brandes zu Lehrzwecken entwickelt wurde (für eine detaillierte Beschreibung siehe [Br02]). Die wichtigste Erweiterung besteht darin, dass wir durch die Auslobung von Preisgeldern Anreizkompatibilität anstreben. In dem Planspiel führt jeder Teilnehmer ein Planspielunternehmen, das in Konkurrenz mit anderen Unternehmen steht, die von weiteren Teilnehmern geleitet werden. Es gibt acht Spielperioden, in denen Entscheidungen getroffen werden können, wobei verschiedene Investitions- und Finanzierungsalternativen zur Realisierung der beiden Produktionsrichtungen „Spatzen“ und „Tauben“ zur Verfügung stehen. Die Spatzen stellen ein sicheres Produkt dar, dessen Preise von vorn herein bekannt sind. Die Tauben stellen ein risikobehaftetes Produkt dar, dessen Preise von der aggregierten Angebotsmenge der Teilnehmer abhängen. Die unternehmerische Zielsetzung ist die Maximierung des Vermögensendwertes. Das Planspiel wurde zweimal von Studierenden der Agrarwissenschaften (überwiegend von der Universität Göttingen) gespielt. In beiden Durchgängen ergab sich jeweils eine auswertbare Grundgesamtheit von 23 Teilnehmern.

In Abbildung 1 stellt der Punkt A das tatsächlich erreichte Ergebnis der Planspielunternehmen dar. Benchmark B wird mit dem MLP unter Rückgriff auf die Preisvorhersagen bestimmt, die jeder Spieler in jeder Runde für die zukünftigen Perioden abgeben musste. Punkt B ist also das Ergebnis, das ein Spieler hätte erreichen müssen, wenn er im Lichte seiner subjektiven Informationen konsistent gehandelt hätte. Benchmark C beruht auf der Annahme der optimalen Verarbeitung der vollständigen Information, wie sie den Spielteilnehmern zur Verfügung stand. Da weder eine Zeitreihenanalyse der Taubenpreise möglich ist, noch zu erwarten ist, dass ein Spieler die Produktionsentscheidungen aller seiner potenziell begrenzt rationalen Mitspieler vorhersagen kann, legen wir hier – in Anlehnung an das Prinzip des unzureichenden Grundes – eine naive Preisprognose zugrunde [Th66]; d.h. der jeweils zuletzt beobachtete Preis wird im jeweiligen Entscheidungszeitpunkt als Planannahme für die kommenden Perioden genutzt. Benchmark D stellt eine „unfaire“ Benchmark dar, da hierfür die erst im Nachhinein beobachteten Preise als Planungsgrundlage verwendet werden. Um diese Benchmark zu erreichen, hätte ein Spieler die Taubenpreise a priori kennen müssen. Aus den Differenzen des tatsächlichen Spielererfolgs und den verschiedenen, „additiv“ aufeinander aufbauenden Benchmarks lassen sich das Ausmaß der begrenzten Rationalität insgesamt und die Bedeutung ihrer Komponenten herleiten.

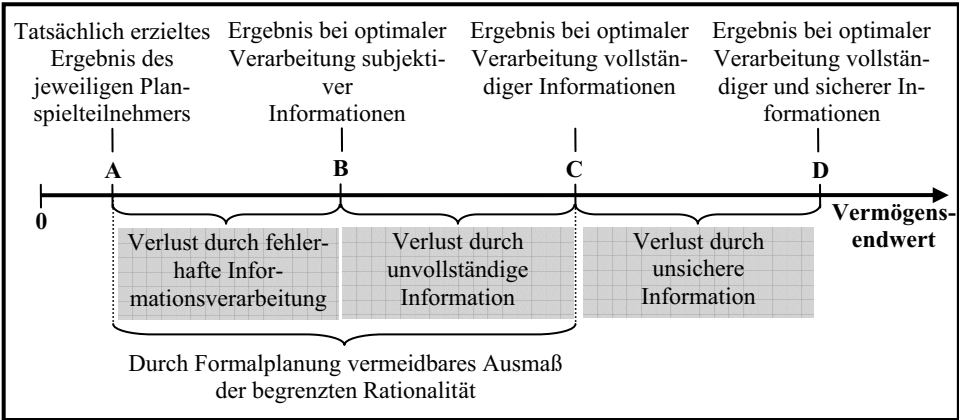


Abbildung 1: Normative Benchmarks zur Analyse der begrenzten Rationalität

### 3 Ergebnisse

Der Vergleich der Benchmarks mit den im Mittel tatsächlich erzielten Spielergebnissen erlaubt Schlussfolgerungen, wie ausgeprägt die einzelnen Komponenten der begrenzten Rationalität der Planspielteilnehmer sind (vgl. Tabelle 1). Im Durchschnitt haben die Planspielteilnehmer einen Vermögensendwert von 3 537 Geldeinheiten (GE) erzielt. Das durch Formalplanung vermeidbare Ausmaß der begrenzten Rationalität von 3 719 GE (Benchmark C vs. tatsächlich erzielter Vermögensendwert) wird im Durchschnitt der Planspielteilnehmer zu 1 093 GE durch unvollständige Informationen und zu 2 626 GE durch fehlende Informationsverarbeitungskapazitäten begründet. Beide Ursachen sind statistisch signifikant. Das bedeutet gleichzeitig, dass die unternehmerischen Entscheidungen der Planspielteilnehmer nicht adäquat durch ein MLP beschrieben und damit prognostiziert werden können. Wenn eine sichere Vorhersage der sich tatsächlich einstellenden Preise (vgl. Benchmark D) möglich gewesen wäre, hätte der Vermögensendwert im Durchschnitt um weitere 3 115 GE gesteigert werden können.

		Erzielter Vermögensendwert (A)	Benchmark B		Benchmark C		Benchmark D	
			Absolut	Änderung zu Sp. 1	Absolut	Änderung zu Sp. 1	Absolut	Änderung zu Sp. 1
Gruppe 1	Mittelwert	4 029	9 103	5 074	9 783	5 754	11 284	7 255
	Maximum	8 691	10 397	1 348		1 092		2 593
	Minimum	716	5 864	8 649		9 067		10 568
Gruppe 2	Mittelwert	3 044	3 223	179	4 729	1 685	9 458	6 414
	Maximum	5 057	7 285	-4 280		-328		4 401
	Minimum	1 579	0	-555		3 150		7 879
Mittelwert gesamt		3 537	6 163	2 626	7 256	3 719	10 371	6 834

Tabelle 1: Vergleich der tatsächlich erzielten Vermögensendwerte mit den Ergebnissen der normativen Benchmarks (in GE)

## 4 Diskussion

Die Untersuchung zeigt, dass Entscheider in beachtlichem Maße begrenzt rational handeln und dass sowohl unvollständige Information als auch fehlende Informationsverarbeitungskapazität Ursachen hierfür sind. Obwohl das spezifische Ausmaß der begrenzten Rationalität, das bestimmte Akteure in bestimmten Situationen aufweisen, nur durch kontextspezifische Untersuchungen eingeschätzt werden kann, lassen sich aus dem Planspiel Indizien ableiten, die für unterschiedliche Stakeholder relevant sind: Erstens ergibt sich ein Indiz für Landwirte, dass der Einsatz formaler Planungsmodelle auf der Grundlage realistischer Planannahmen ein Potenzial zur Verbesserung des ökonomischen Erfolgs besitzt. Zweitens ergibt sich für Politikberater ein Indiz, dass begrenzte Rationalität bei der Politikfolgenabschätzung zu berücksichtigen ist, da reale Entscheider möglicherweise anders handeln und sich nicht so (schnell) an veränderte Rahmenbedingungen anpassen, wie dies einfache Rational-Choice-Modelle prognostizieren. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass Politiken, die für ein „falsches“ Menschenbild „richtig“ *wären*, „schlechte“ Politiken *sind*. Um teure Praxistests von Politiken mit unerwünschten Politikfolgen zu vermeiden, sollte daher weiter überprüft werden, ob mit Planspielen eine hinreichende Güte der Politikfolgenabschätzung erreicht werden kann.

In diesem Zusammenhang ergeben sich zwei zentrale Forschungslinien, die in der Zukunft auch im Rahmen von Planspielen zu verfolgen sind: Erstens, im Sinne der „Behavioural Economics“ ist den Entstehungsgründen für begrenzt rationales Verhalten nachzugehen. Ein Ansatzpunkt besteht darin, spezifische Informationen der Planspielteilnehmer (Bildungsstand, Alter, familiärer Hintergrund etc.) zu erfassen, um Ursachen für das identifizierte Ausmaß begrenzter Rationalität zu suchen. Zweitens, es ist eine Systematik zu entwickeln, die aufzeigt, in welchen realweltlichen Situationen das klassische Rational-Choice-Konzept angebracht ist, und in welchen Situationen besser analytische Konzepte zum Einsatz gebracht werden, die die begrenzte Rationalität von Entscheidern berücksichtigen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass letztere einen höheren Aufwand verursachen.

## Literaturverzeichnis

- [Br02] Brandes, W. (2002): Über Selbstorganisation in Planspielen – Ein Erfahrungsbericht. In: Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Neue Folge Band 195/VI: 61-83.
- [RJ09] Roe, B.E.; Just, D.R. (2009): Internal and External Validity in Economics Research: Tradeoffs between Experiments, Field Experiments, Natural Experiments, and Field Data. In: American Journal of Agricultural Economics 91 (5): 1 266-1 271.
- [Si56] Simon, H.A. (1956): Rational Choice and the Structure of Environments. In: Psychological Review 63 (2): 129-138.
- [Th66] Theil, H. (1966): Applied Economic Forecasting. Elsevier, Amsterdam.
- [Tr05] Trenkel, H. (2005): Möglichkeiten experimenteller Methoden in der Agrarökonomie. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. Band 40: 447-453.

# **IT-gestützte Experteninterviews zur Exploration von Spezialwissen in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten am Beispiel des Braugerstenmarktes**

Sören Henke, Ludwig Theuvsen

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
Shenke@gwdg.de

**Abstract:** Im Rahmen einer Forschungsarbeit wurden zur Wissensexploration qualitative Telefoninterviews eingesetzt, welche DV-basiert gespeichert, transkribiert und codiert werden. Durch die Betrachtung einer gesamten Wertschöpfungskette konnte so in effizienter Weise das Spezialwissen der einzelnen Akteure erfasst und auf einer Metaebene analysiert werden. Das Ziel dieses Beitrages ist, die Auswahl von Funktionsexperten, das computergestützte Experteninterview und die IT-gestützte Analyse am Beispiel eines Forschungsprojektes, in dem die Preisvolatilität am Braugerstenmarkt untersucht wurde, darzustellen. Zudem soll begründet werden, warum Telefoninterviews und deren IT-unterstützte Erfassung und Auswertung als qualitative Forschungsmethode in diesem Fall adäquat waren.

## **1 Einleitung**

Dauerhafte Veränderungen der auf landwirtschaftliche Wertschöpfungsketten einwirkenden Rahmenbedingungen oder singuläre Ereignisse wie betriebliche Krisensituationen führen zu Modifikationen des Entscheidungsverhaltens von Funktionsebenen, welche Entscheidungsprozesse der betreffenden Unternehmen prägen. Das in derartige betriebliche Entscheidungsprozesse einfließende Spezialwissen weniger Personen mit unternehmensstrategischer Bedeutung kann durch quantitative Forschung, welche auf Hypothesentestung abzielt, nicht erschlossen werden. Gleichwohl sind genauere Kenntnisse des Entscheidungsverhaltens wichtig, wenn das Anpassungsverhalten von Unternehmen beispielsweise an zunehmend volatile Märkte besser verstanden werden soll [HTD 10]. Eine mögliche Forschungsmethode stellen in dieser Situation qualitative Telefoninterviews dar, durch die das Entscheidungsverhalten exploriert werden kann. Vorteile dieses Verfahrens sind die schnelle Schaffung einer für den Interviewten vertrauten Umgebung zur besseren Wissensexploration, eine hohe Arbeitseffizienz und eine aufgrund des geringen Zeitbedarfes hohe Teilnahmebereitschaft von Angehörigen des Managements. Das leitfadengestützte Experteninterview stellt ein Instrument der qualitativen Sozialforschung und somit ein brauchbares Instrument zur Wissensexploration dar. Mit der quali-

tativen Methodik wird im Gegensatz zur quantitativen Herangehensweise eine nicht standardisierte Datenerfassung gewählt. Ein zweiter Unterschied liegt in der Nichtanwendbarkeit mathematisch-statistischer Auswertungsverfahren sowie der Nichterreichbarkeit einer Repräsentativität der empirischen Studie im statistischen Sinne. Die Vorteile der qualitativen Methode liegen vielmehr in der Erfassung von bisher unbekannten Zusammenhängen und Spezialwissen in einem Untersuchungsfeld, welches durch bloße Prüfung zuvor entwickelter Hypothesen nicht zugänglich wäre [RP02]. Die qualitative Methodik ist somit auf das Generieren von Hypothesen ausgerichtet und eine reduktive oder explorative Interpretation erfolgt anstelle einer quantitativ-statistischen Analyse [La05]. Eine IT-gestützte Interviewführung per Telefon kann in diesem Fall die Effizienz der Wissensgewinnung deutlich erhöhen; sie soll daher im Folgenden näher beleuchtet werden.

## **2 Analyse von Entscheidungskaskaden mittels IT-basierter Experteninterviews**

Zur Ermittlung und zum Verständnis von Entscheidungskaskaden in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten ist die Exploration des Spezialwissens wichtiger Entscheidungsträger notwendig. Den Forschungsfokus stellen folglich Menschen dar, „die als Funktionseliten implizite und explizite Regelsysteme, Strukturen und Entscheidungsprozesse in dem relevanten Wirklichkeitsausschnitt repräsentieren oder [...] intime Kenner der Situation im relevanten Feld, die nicht notwendigerweise (mehr) direkt zur Funktionselite gehören müssen, [sind]“ [LT09]. Die Qualifizierung einer Person als Experte erfolgt, wenn berechtigterweise angenommen werden kann, dass sie über Spezialwissen zu den untersuchten Entscheidungskaskaden verfügt [NM97]. Dieses Auswahlverfahren ist der erste Schritt zu einer Untersuchung der Wertschöpfungskette mittels IT-gestützter Experteninterviews. Grundsätzlich kann das telefonische Interview im Rahmen einer qualitativen Forschungsmethode nur unter bestimmten Bedingungen eingesetzt werden [La05]. So sind telefonische Experteninterviews geeignet, wenn sich das Forschungsinteresse auf die Ermittlung von Erfahrungen, Meinungen, Empfehlungen und geplanten Handlungsweisen in einem praktischen Untersuchungsgebiet beschränkt [Ch09]. Das Telefoninterview bietet sich geradezu an, wenn es sich um die Abfrage von explizitem und reflektiertem Wissen handelt [Ch09] und auf das visuelle Element bei der Befragung verzichtet werden kann. Der Experte wird als Informationslieferant verstanden [La05]; bei der Abfrage derartiger Wissensbestände kann auf nonverbale Kommunikationselemente verzichtet werden [Kr09].

Das IT-gestützte Telefoninterview beruht grundsätzlich auf den gleichen Regeln zur Expertenauswahl, Gesprächsführung, Aufzeichnung und Auswertung wie ein traditionelles „Face-to-Face“-Experteninterview. Unterschiede sind lediglich in der technischen Umsetzung zu sehen, welche auf einer telefonischen Interviewsituation und der EDV-gestützten Aufzeichnung, Transkription und Codierung basiert. Vorteile des Telefoninterviews sind die Arbeitseffizienz, die Kostenreduktion [Kr09] sowie die schnelle Schaffung einer für den Befragten natürlichen Situation. Da nur in letzterer ein authentischer Informationsfluss zu erwarten ist, ist die schnelle Herstellung einer solchen alltäglichen,

dem Befragten vertrauten Situation besonders wichtig [Ch09]. Insbesondere für Personen Leitungsebenen ist der telefonische Meinungsaustausch alltäglich und somit eine bekannte Situation. Ebenso ist es von Vorteil, wenn der Forschende das Interview selbst führt, um durch die höhere fachliche Kompetenz eine vertrauliche und respektvolle Atmosphäre zu schaffen [La05]. Im eigentlichen Interview wird ein gegenüber Face-to-Face-Situationen stärker strukturierter Interviewleitfaden verwendet, da nonverbale Kommunikationssignale nicht zur Verfügung stehen und somit ohne Gesprächsstrukturierung erhebliche Interaktions- und Verständigungsprobleme auftreten können [Ch09]. Das Experteninterview wird nach Zustimmung des Befragten durch eine Audioaufnahme mittels einer EDV-basierten Lösung festgehalten und anschließend in ein elektronisches Format konvertiert. Das hierbei erzeugte Audiosignal kann mit dem Computerprogramm „No23-Recorder“ aufgezeichnet, von Rauschen befreit und als Datei vorerst im mp3-Format abgespeichert werden. Die geführten Interviews werden mittels der Software „F4“ transkribiert. Die Präzision der Transkription wird den Bedürfnissen der Forschungsfrage angepasst. Zur Datenaufbereitung wird die Sequenzialität der Einzelinterviews aufgehoben und das empirische Material mittels Codierung Kategorien zugeordnet, welche anhand des Forschungsinteresses erstellt werden. Die Einzelinterviews werden zu einer neuen Datengrundlage kombiniert, welche zugleich als mehrdimensionale Arbeitsgrundlage dient [La05]. Hierauf erfolgen ein systematischer Vergleich der Interviewaussagen und die Herausarbeitung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden, welche anschließend typologisierend zusammengefasst werden. So entsteht letztlich als Ergebnis eine hochverdichtete Zusammenfassung des Expertenwissens [LT09]. Bei der Erfassung des Expertenwissens tritt die Schwierigkeit auf, dass der Befragte seinen Standpunkt, seine eigene Sichtweise oder Entscheidungsgrundlagen nicht auf einer Metaebene einordnen kann, so dass diese Einordnung eine interpretative Aufgabe im Rahmen der Datenanalyse darstellt [NM97].

### **3 Praktischer Einsatz am Beispiel des Braugerstenmarktes**

Am Beispiel des deutschen Braugerstenmarktes, auf welchem es in den letzten Jahren zu einer deutlichen Erhöhung der Preisvolatilität kam, wurde exemplarisch das Spezialwissen der Akteure auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette mittels IT-gestützter Experteninterviews erfasst und analysiert. Hierzu wurden Unternehmen der gesamten Wertschöpfungskette, welche in die drei Gruppen Erzeuger, Mälzer und Brauer aufgeschlüsselt wurden, erfasst. Für alle Samplegruppen wurde der gleiche Leitfaden verwendet, um eine direkte Vergleichbarkeit der Daten zu erreichen. Zu einigen der Leitfragen wurden Unterfragen entwickelt, um bei einem stockenden Gesprächsverlauf oder dem Überspringen von relevanten Thematiken gezielt Nachfragen stellen zu können. Der größte Vorteil des IT-basierten Experteninterviews ist die sehr schnelle Schaffung von Interviewsituationen. So konnten in einer Vielzahl der Fälle Geschäftsführer ohne zeitlichen Verzug bereits während der ersten Kontaktaufnahme interviewt werden. Die Teilnahmebereitschaft war aufgrund der Relevanz der Forschungsthematik und des sehr überschaubaren Aufwandes durchgehend sehr hoch (über 95%). In einer obligatorischen Schlussfrage zur Erhebungsmethodik zogen alle Befragten eine positive Resonanz und hob den situativen Charakter der Methode hervor. So führten die in der Regel ohne Vorbereitung seitens der Befragten zu Stande gekommenen Gespräche zu einer intensiven



Auseinandersetzung mit der Thematik und boten die Möglichkeit zur Teilhabe des Forschenden an den Denkprozessen zur Beantwortung der Frage. Dieser Vorteil geht jedoch verloren, wenn das Interview mit einer vorherigen Terminvereinbarung geführt wird. Die Antworten sind dann zumeist vorbereitet und mit dem Ziel, keine zu verbindlichen Details preiszugeben, formuliert. Die IT-basierte Forschungsmethodik erlaubte zudem eine im Vergleich zu anderen Lösungen schnellere Auswertung der Interviews, da zum einen der Import in die Auswertungssoftware in Sekunden geschieht und sich der Transkriptionsvorgang nahtlos anschließt. Bereits während der Transkription kann die Codierung erfolgen, welche bereits beim Abspeichern in die Metadatei eine vorstrukturierte Darstellung der bisherigen Ergebnisse bietet. Der zweite hierauf basierende Vorteil ist die variable Hinzufügung neuer Interviewpartner zu einem bestehenden Sample, um neu explorierte Wissenslagen adäquat und differenziert betrachten zu können. Beispielsweise wurde in der durchgeführten Studie von Landwirten das Verhalten des Agrarhandels kritisiert, welcher in Hochpreisphasen außereuropäische Braugerste einführt. Dieses war ein in der bisherigen Literatur nicht erkanntes Problemfeld und konnte durch eine kurzfristige Aufnahme des Landhandels in das Sample differenziert erfasst und betrachtet werden. Dieses Konzept einer quasi „virtuellen Diskussion“ konnte ebenfalls in dem neu explorierten Themenfeld des opportunistischen Verhaltens der Akteure auf dem Braugerstenmarkt angewendet werden. Auch dieses war nicht in der anfänglichen theoretischen Literaturanalyse erfasst und wäre durch eine quantitative Herangehensweise schlicht übersehen worden. Jedoch konnte in der Studie die herausragende Bedeutung des Vertrauensverlustes in der Wertschöpfungskette durch erlebten Opportunismus nachgewiesen werden. Weiterhin konnten deutliche Einflüsse der Preisvolatilität auf das Geschäftsverhalten festgestellt werden. So wurden neue Strategien wie Hedging sowie Vermeidung von Leerkäufen und -verkäufen ermittelt. Auch konnten die Bereitschaft zum Einsatz dieser Managementinstrumente abgefragt werden und die persönlichen Entscheidungsbildungskaskaden erfasst werden. Insgesamt hat sich damit eine IT-unterstützte qualitative Forschung als eine fruchtbare Form des Zugangs zum Forschungsfeld erwiesen.

## Literaturverzeichnis

- [Ch09] Christmann, G.: Telefonische Interviews – ein schwieriges Unterfangen, in: Boegner, A.; Littig, B.; Menz, W. (Hrsg.): Experteninterviews, 3. Aufl., Wiesbaden 2009, S. 197-222.
- [HTD10] Heyder, M.; Theuvsen, L.; Davier, Z. v. (2010): Strategies for Coping with Uncertainty: The Adaptation of Food Chains to Volatile Markets, in: Journal on Chain and Network Science, 10. Jg., S. 17-25.
- [Kr09] Krausch, S.: Verzerrungen in Telefonumfragen, Saarbrücken 2007.
- [La05] Lamnek, S.: Qualitative Sozialforschung, 4. Aufl., München 2005.
- [LT09] Liebold, R.; Trinczek, R.: Experteninterview, in: Kühl, S. et al. (Hrsg.): Handbuch Methoden der Organisationsforschung, Wiesbaden 2009, S. 32-56.
- [NM97] Nagel, U.; Meuser, M.: Das Experteninterview: Wissenssoziologische Voraussetzungen und methodische Durchführung, in: Friebertshäuser, B.; Prengel, A. (Hrsg.): Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft, Weinheim, Basel 1997, S. 481-491.
- [RP02] Reuber, P.; Pfaffenbach, C.: Methoden der empirischen Humangeographie – Beobachtung und Befragung, Braunschweig 2002.

# Landwirtschaftliche Direktvermarktung: Neue Potenziale durch Social Media?

Florian Horstmann, Birgit Schulze

Institut für Agrarökonomie  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Olshausenstraße 40  
24118 Kiel  
florian.horstmann@gmail.com  
bschulze@ae.uni-kiel.de

**Abstract:** Social Media-Anwendungen wirken sich immer stärker auf Kaufentscheidungen von Konsumenten aus und erlangen zunehmend Bedeutung im Marketing-Mix großer Unternehmen des Agribusiness wie Frosta, Nestlé oder Bayer. Ein Teil der landwirtschaftlichen Direktvermarkter nutzt bereits heute das Internet, um Betrieb und Produktpalette mittels Homepage für ein breiteres Publikum bekannt zu machen. Dieser Beitrag erörtert die Möglichkeiten, mit denen die Bekanntheit von Hofläden, die Erschließung neuer Zielgruppen sowie die Käuferreichweite und Kundenzufriedenheit gesteigert werden können. Außerdem wurde untersucht, inwiefern bestehende Käufergruppen gezielter informiert (Content-Modell) und zum Kauf angeregt (Commerce-Modell) werden können, als durch konventionelle Marketing-Aktivitäten. Insgesamt zeigt sich, dass trotz nicht zu leugnender nachfrageseitiger Potenziale erhebliche angebotsseitige Barrieren, sowohl aus arbeitswirtschaftlicher als auch aus logistischer Sicht, existieren.

## 1 Einleitung

Social Media-Anwendungen erlangen mehr und mehr Bedeutung im Marketing-Mix großer Lebensmittelunternehmen [MF09]. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob nicht auch landwirtschaftliche Direktvermarkter, deren Bekanntheitsgrad häufig allein auf Mundpropaganda beruht, von diesem neuen Trend profitieren können. Noell et al. stellten bereits im Jahr 2001 das Potenzial „virtueller Hofläden“ heraus [NS01]. Angesichts einer dennoch nach wie vor relativ geringen Verbreitung der Internetnutzung in der Direktvermarktung [RW02] mag es zunächst unangemessen erscheinen, bereits über eine Einbindung von Social Media-Anwendungen in Direktvermarktungswebseiten nachzudenken. Dennoch soll vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung von Social Media im folgenden Beitrag untersucht werden, ob Social Media-Anwendungen das Potenzial besitzen, bestehende Zielgruppen durch die Verwendung angepasster Social Media-Aktivitäten gezielter zu informieren (Content-Modell), sowie die Bekanntheit von Hofläden (Connection-Modell) und die Käuferreichweite zu steigern (Commerce-Modell).

## 2 Social Media: Definition und Geschäftsmodelle

In Wissenschaft wie Praxis ist die inhaltliche Abgrenzung des Begriffs Social Media noch uneinheitlich [KK07]. Kaplan und Haenlein [KH10] versuchen daher eine Differenzierung der Begriffe Social Media, User Generated Content und Web 2.0, die teilweise synonym verwendet werden: Demnach umfassen Social Media-Anwendungen webbasierte Plattformen, d.h., Websites, die soziale Netzwerke generieren (z.B. MySpace, Facebook), während User Generated Contents die im Rahmen der Social Media erstellen und ausgetauschten Inhalte darstellen [KH10].

In der Unternehmenspraxis existiert mittlerweile eine hohe Anzahl komplexer Geschäftsmodellkonzepte, die speziell für das neue Medium Internet entwickelt wurden. Als Systematisierungsansatz dieser Konzepte bietet sich das 4C-Businessmodell nach Wirtz [Wi06] an. Wirtz konzentriert sich hier auf den Business-to-Consumer-Bereich, welcher auch für die landwirtschaftliche Direktvermarktung relevant ist. Wirtz unterscheidet die 4 Basisgeschäftsmodelltypen Connection, Content, Commerce und Context [Ad08]. „Connection“ und „Content“ habe die Kunden-gewinnung und -bindung zum Ziel, während „Commerce“ sich auf den direkten Absatz der Produkte bezieht. Im Folgenden sollen diese drei Instrumente auf ihre Eignung für die landwirtschaftliche Direktvermarktung überprüft werden.

## 3 Social Media in der landwirtschaftlichen Direktvermarktung

### 3.1 Social Media als Instrument der Kundenbindung (E-Connection und Content)

*Connection* zielt auf die Bereitstellung von Möglichkeiten des Informationsaustausches in Netzwerken [Wi06]. Netzwerke und Communities (z.B. StudiVz, Facebook) erlauben es anhand von Profilen, relevante Zielgruppen zu erkennen (Kundenidentifizierung) [KK07]. Das Ziel des Geschäftsmodells *Content* ist die Bereitstellung von Informationen durch den Anbieter und die selbstständige Gestaltung von Informationen durch den Nachfrager (User Generated Content). Die Informationen können sowohl informierender, bildender als auch unterhaltender Natur sein [Ad08]. Da die Upload-Rate solcher Contents seitens der Konsumenten zu Anfang sehr gering ist, sollte der Direktvermarkter selbst für die Anfänge sorgen und den Kunden interessante fesselnde Inhalte bieten, um in den vernetzten Strukturen der Konsumenten wahrgenommen, akzeptiert und weiterempfohlen zu werden. Durch die Verlinkung von Weblogs wird die Relevanz und Sichtbarkeit der eigenen Seite bei der Zielgruppe auf anderen Webseiten erhöht. Außerdem wird auch direkt aus sozialen Netzwerken verlinkt, wodurch der Bekanntheitsgrad der eigenen Webseite noch einmal steigt. Ein Beispiel eines für die Landwirtschaft relevanten Blogs ist die Community Landlive (DLV, <http://www.landlive.de/>), die sowohl Foto- und Video-Sharing, als auch Blog- und Foreninhalte bietet.

Ein weiteres bekanntes Beispiel der Nahrungsmittelindustrie stammt von dem Unternehmen Frosta (<http://www.frostablog.de/>), welches mittels eines Corporate Blog einen persönlichen Dialog mit seiner Zielgruppe führt.

Blogs und Foren sind nicht die einzige Möglichkeit, auf effiziente Weise Präsenz des eigenen Unternehmens zu zeigen. Auf Webseiten wie Flickr oder Youtube lassen sich kleine Videos und Bilder über den Betrieb, die Mitarbeiter, einzelne Betriebszweige oder Produkte erstellen und hochladen. Allerdings lassen sich so nur die Anfänge des Contents vom Direktvermarkter steuern, in welche Richtung sich der Content weiterentwickelt, hängt allein von der Community ab.

### **3.2 Social Commerce in der Direktvermarktung**

Das *Commerce*-Modell beinhaltet die Anbahnung, Aushandlung und/ oder Abwicklung von Geschäftstransaktionen im Internet, mit dem Ziel, traditionelle Transaktionswege entweder zu ergänzen oder gänzlich zu substituieren [Wi06]. Über Portale wie [www.myproduct.at](http://www.myproduct.at), [www.landeckt.de](http://www.landeckt.de), <http://de.kisju.com> oder [www.mensaregio.de](http://www.mensaregio.de) können Landwirte bereits heute ihre Produkte über das Internet vermarkten und gleichzeitig ihre Betriebe auch mit Bildern und Kurzbeschreibungen vorstellen. Auch im Social Commerce stehen diese Möglichkeiten zur Verfügung, bspw. durch die Platzierung von Werbung des Hofes auf den Facebook-Seiten von Meinungsführern (Social Adds). Wenn diese Meinungsführer den Hofladen an andere User weiterempfehlen (sog. Referral-Programme), kann der Direktvermarkter dies beispielsweise durch Gutscheine oder Rabatte honorieren.

Ein weiterer Schritt, in sozialen Netzwerken zu agieren, ist die Etablierung von Facebook-Connect, wodurch die Facebook-Funktionen eines Anwenders direkt mit dem Online-Shop verbunden werden. Der User kann in seiner Freundesliste auf diesen Online-Shop aufmerksam machen und dort einkaufen. Noch einfacher ist die vollständige Integration eines Online-Shops in Facebook. Das nahste Beispiel zur Direktvermarktung ist hier sicherlich der Florist 1-800-Flowers (<http://apps.facebook.com/flowers-store/>), der im Juli 2009 das erste Blumenbouquet auf Facebook verkaufte.

### **3.3 Barrieren für die Nutzung von Social Media in der Direktvermarktung**

Trotz des insbesondere in den 1990er Jahren theoretisch abgeleiteten großen Potenzials spielen Online-Shops von Direktvermarktern bislang noch eine untergeordnete Rolle, da es sich vielfach um Frischeangebote handelt, deren Versand sich nur durch besondere Maßnahmen gestalten lässt [DF06], und selbst Homepages werden nur von einem kleinen Teil der Direktvermarkter genutzt [RW02]. Auf Facebook findet sich mit dem MuseumsCafé & Hofladen Zeisset bislang nur ein einziger Hofladen (<http://www.Steinoftenbrot.org/>), zwei Bauernhofcafés sind lediglich mit Adresse vertreten, bieten aber weder Bilder noch sonstige Funktionalitäten an. Ursachen für die geringe Verbreitung sind sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite zu suchen:

Angebotsseitig können insbesondere arbeitswirtschaftliche Aspekte, aber auch die mangelnde Kontrolle der Inhalte [We10] und die (z.T. prohibitiv) hohen Distributionskosten für Lebensmittel als Barrieren identifiziert werden. Nachfrageseitig spricht insbesondere das Auseinanderfallen der derzeitigen Zielgruppenstrukturen von Social Media einerseits

[BG09] und Direktvermarktung andererseits (Hasan/Spiller 2008, S. 3) gegen eine schnelle Verbreitung.

## 4 Fazit und Ausblick

Der Zeitaufwand zur Erstellung und Pflege von Social Media-Anwendungen ist hoch und die Internet-Affinität vieler landwirtschaftlicher Direktvermarkter noch sehr gering. Junge Landwirte sind jedoch durchaus in sozialen Netzwerken aktiv und könnten dieses Wissen künftig in die Direktvermarktung einbringen. Gelingt die Etablierung eines in die Homepage integrierten, kontinuierlich gepflegten Blogs oder eines Facebook-Auftritts, der durch Videos und Bilder ergänzt wird, so kann es zum Beispiel in Verbindung mit einem Internet-Einkaufsportaal zumindest für Anbieter von lagerfähigen Spezialitäten durchaus zu einer Erweiterung des Bekanntheitsgrades, aber auch der Käuferreichweite kommen. Zuerst gilt es jedoch, die Kundengruppe zu einer Usergemeinschaft zu formen und bewährte Social Media-Anwendungen wie Blogs und Foren als Nährmedium für User Generated Content und insbesondere für Weiterempfehlungen zu nutzen. Nach erfolgreicher Umsetzung wäre über eine Anpassung der Logistik nachzudenken, um auch das Social Commerce erfolgreich nutzen zu können.

## Literaturverzeichnis

- [Ad08] Adomeit, S. (2008): Kundenbindung im Web 2.0, Diplomica Verlag, Hamburg.
- [BG09] Busemann, K., Gscheidle, C. (2009): Web 2.0: Communitys bei jungen Nutzern beliebt, Media Perspektiven, ZDF Medienforschung.
- [DF06] Deix, C., Falschlunger, G., Buranova, J., Hasenhuendl, K., Denk, O. (2006): Direktvermarktung von Brot, Getreide und Backwaren, BOKU Wien.
- [HS08] Hasan, Y., Spiller, A. (2008): Kundenzufriedenheit in der landwirtschaftlichen Direktvermarktung. Beitrag zur GEWISOLA-Tagung 2008 in Bonn.
- [KH10] Kaplan, A.M., Haenlein M. (2010): Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media, Business Horizons, Indiana.
- [KK07] Knappe, M., Kracklauer, A. (2007): Verkaufschance Web 2.0, Dialoge fördern, Absätze steigern, neue Märkte erschließen. Gabler Verlag, Wiesbaden.
- [MF09] Mangold, W.G., Faulds, D.J. (2009): Social media: The new hybrid element of the promotion mix. In: Business Horizons Jg. 52, S. 357-365.
- [NS01] Noell, C., Spilke, J., Wendt, K., Koestler, W. (2001): Ein Hofladen im Internet: Überlegungen zu seiner betrieblichen Konzeption und technischen Realisierung. In: Zeitschrift für Agrarinformatik 2/01, S. 34-46.
- [RW02] Recke, G., Wirthgen, B. (2002): Qualitätssicherung und Internet in der landwirtschaftlichen Direktvermarktung. In: Wild, K., Müller, R.A.E, Birkner, U. (Hrsg.): Referate der 32. GIL-Jahrestagung in Dresden 2002. S. 175-177.
- [We10] Weinberg, T. (2010): Social Media Marketing. Strategien für Twitter, Facebook & Co. O'Reilly, Köln.
- [Wi06] Wirtz, B.W. (2006): Medien- und Internetmanagement, Gabler Verlag, Wiesbaden.

# Vom Schwein zum Wein: Monte-Carlo-Simulationsmodell für Wachstums-, Gesundheits- und Qualitätsparameter von Schweinen und für den Korkgeschmack im Wein

Rolf Ibal, Brigitte Petersen

Institut für Tierwissenschaften, Abt. Präventives Gesundheitsmanagement  
Universität Bonn  
Katzenburgweg 7-9  
53115 Bonn  
rolf.ibald@uni-bonn.de

**Abstract:** Die vorliegende Arbeit stellt ein Monte-Carlo basiertes Simulationswerkzeug vor, mit dessen Hilfe Wachstums-, Gesundheits-, und weitere Parameter simuliert werden können. Das Werkzeug wurde mit Visual Basic für MS-Excel erstellt. Einerseits können die Auswirkungen prozessualer oder natürlicher Veränderungen simuliert werden, wenn intrinsische Zusammenhänge bekannt sind und andererseits Hypothesen bestätigt oder falsifiziert, wenn die Auswirkungen bekannt oder beobachtbar sind. Sowohl die zu simulierenden- als auch die Ausgangsparameter sind variabel gehalten, sodass das Werkzeug auch für andere Zusammenhänge und Branchen genutzt werden kann.

## 1 Einleitung

**Problemstellung.** Der LifeCycle eines Schweins ist gekennzeichnet durch einen von zahlreichen Faktoren abhängigen biologischen Wachstumsprozess. Entscheidende Wachstums-, Gesundheits- und Qualitätsparameter lassen sich gezielt durch Maßnahmen verändern. Über unterschiedliche Prüfinstrumente können Prozessdaten ermittelt werden, die für Entscheidungen zur Steuerung und Regelung des Prozessablaufs zu vorher-sagenden Informationen verarbeitbar sind und zur Auswahl von Maßnahmen zur Verfügung stehen. Für den Unternehmer bedeutet das, dass er zur Optimierung und zur Auf-rechterhaltung der Kernprozesse seines Unternehmens viele Entscheidungen und Pla-nungen entlang der Prozesskette treffen und dabei permanent neue technische, juristische und vom Markt diktierte Gegebenheiten berücksichtigen muss. Der Wunsch, im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse eine optimale Entscheidung zu treffen, führt dabei häufig in ein Dilemma: Dazu müsste der Entscheider nämlich vor seiner Entscheidung alle möglichen Konsequenzen kennen, was wiederum bedeutet, die Entscheidung nach hin-ten zu verschieben, um genügend Zeit zu haben, um mittels theoretischen Analysen oder Tests und Experimenten die jeweiligen Konsequenzen zu ermitteln. Da solche Vorge-hensweisen ebenfalls Kosten produzieren (Mehrkosten aufgrund einer verspäteten Ent-scheidung, Kosten für Experimente und Analysen), könnte eine schnelle aber nicht op-

timale Handlungsalternative günstiger sein als eine optimale Entscheidung, bzw. die beste der zur Verfügung stehenden.

Die Fülle von mittlerweile zur Verfügung stehenden Daten zu Wachstums-, Gesundheits- und Qualitätsparametern stellt den Forscher vor die Herausforderung kausale Zusammenhänge zwischen den einzelnen Parametern zu finden sowie die erwarteten Auswirkungen am Ende einer Prozesskette zu prognostizieren. Dabei stellt sich auch die Aufgabe tatsächliche Messdaten und simulierte Erwartungswerte richtig zu interpretieren.

**Zielsetzung.** Um einerseits den Forscher bei Planungen und Analysen von Experimenten und andererseits den Unternehmer und Produzenten bei Planungen und zeitkritischen Entscheidungsfindungen zu unterstützen, wird im Rahmen des Projektes FIN-Q.NRW (<http://www.giqs.org/projekte/fin-qnrw>) ein Simulationswerkzeug konzipiert und getestet. Das Simulationswerkzeug besitzt eine Schnittstelle zu einer in Aufbau befindlichen Forschungs- und Entwicklungsdatenbank. Es soll dem Anwender zeitnah ermöglichen Zusammenhänge zwischen einzelnen Prüfparametern anhand von statistischen Abschätzungen zu erkennen, Hypothesen zu testen und Auswirkungen von Maßnahmen zu prognostizieren. Primär wird das Simulationswerkzeug für Parameter des Schweins entwickelt. Die Parameter sollen dabei so variabel implementiert werden, dass das Werkzeug auch für andere Prozessketten nutzbar ist.

## 2 Entwicklung und Aufbau des Simulationswerkzeuges

**Meta Analyse.** Die Ergebnisse quantitativer Messungen von Parametern von Schweinen (z.B. Körpergewichten, Hormonkonzentrationen im Blut, Fettanteilen) sind i.d.R. Verteilungen der gemessenen Parameter innerhalb der jeweils untersuchten Stichprobe oder es sind Anteile der Stichproben, die eine bestimmte Merkmalausprägung haben. Andererseits sind exakte quantitative Vorhersagen über das Schicksal eines Tieres oder exakte quantitative Prognosen über einen Qualitäts-, Gesundheits- oder Wachstumsparameter eines Tieres weder durch Messergebnisse noch mit Hilfe von wissenschaftlich fundierten Theorien möglich. Ob -und um welchen Wert- sich ein Parameter am nächsten Tag ändern wird (z.B. die exakte Vorhersage des Gewichtes), hängt nicht zuletzt von dem Parameter „Zufall“ ab. Ein Modell, das das Leben eines Tieres so spezifisch wie möglich beschreibt, muss deshalb auch ganz besonders den Parameter Zufall berücksichtigen. Mit einem solchen Modell lassen sich dann die Erwartungswerte von Experimenten oder Prozessen abbilden –und damit auch realistische Kosten-Nutzen-Analysen für Maßnahmen durchführen-, wenn mit diesem Modell viele Einzelschicksale von Tieren simuliert werden können.

**Life-Cycle-Modell.** Mit Hilfe des Life-Cycle-Modells werden die Veränderungen quantifizierbarer Größen, wie z.B. von Gesundheits-, Wachstums- und Qualitätsparametern, als Funktion relevanter Parameter entlang der Lebenslinie von Schweinen für äquidistante Abstände simuliert, z.B. für Wochen. Für das Beispiel des Körpergewichtes bedeutet das, dass der Erwartungswert und die Schwankung für die Veränderung des Gewichtes eines Tieres pro Woche in Abhängigkeit wesentlicher Größen, wie z.B. dem Alter, einer

Krankheit oder der Gewichtszunahme des Tieres in der Vergangenheit, prognostiziert werden. Simuliert der Nutzer mit diesem Modell die Gewichtszunahmen für eine große Anzahl von Tieren, so kann für jede Woche die Gewichtsverteilung der Tiere angegeben werden. Wenn auf gleiche Art weitere Parameter simuliert werden, deren Zusammenhänge im Hinblick auf besondere Merkmale bekannt sind, z.B. Ebergeruch in Abhängigkeit von Alter, Gewichts-, Skatol- und Androstenonbildung, können mit dem Life-Cycle-Modell auch die Auftretenswahrscheinlichkeiten besonderer Ausprägungen modelliert werden. Sind hingegen die Verteilungen des Merkmals durch Messungen bekannt, können mit dem Life-Cycle-Modell unterschiedliche Hypothesen dadurch getestet werden, dass für unterschiedliche Annahmen die Verteilung des Merkmals simuliert und mit Messdaten verglichen wird.

**Mathematisches Modell als Life-Cycle-Modell.** Die zu beschreibenden Parameter werden pro Tier als Monte-Carlo-Simulierte Markov-Kette, die mathematisch einer Brown'schen Bewegung ähnlich ist, dargestellt. Dabei bildet der jeweils zuletzt simulierte Wert einen Aufsatzzpunkt zu dem der Erwartungswert der nächsten Veränderung Monte-Carlo-Simuliert und aufaddiert wird. Die Erwartungswerte und Streuungen für den jeweils nächsten Zeitabschnitt sind dabei entweder vom Nutzer vorgegebene mehrdimensionale Funktionen anderer Parameter oder simulierte Parametergrößen der Vergangenheit oder sie werden vom Nutzer vorgegeben oder sie können mit entsprechenden Abfragealgorithmen in einer Forschungs- und Entwicklungsdatenbank berechnet werden.

**Programmierung einer nutzerspezifischen Software.** Pro Zeitintervall, Tier und Parameter werden eine gleich verteilte Zufallszahl zwischen 0 und 1 erzeugt, diese nach der Box-Müller-Methode [BM58] in normalverteilte Werte mit Erwartungswert 0 und Standardabweichung 1 transformiert, mit dem gewünschten  $\sigma$  multipliziert und das gewünschte  $\mu$  hinzuaddiert, so dass man einen simulierten Wert einer Normalverteilung mit Erwartungswert  $\mu$  und Standardabweichung  $\sigma$  erhält. Dieser Wert entspricht der oben genannten Veränderung, die pro Parameter und Tier von einem Kettenglied zum nächsten Kettenglied hinzuaddiert wird. Die so berechneten Größen werden in mehrdimensionalen Variablen abgespeichert, sodass die simulierten Daten und Markov-Ketten ausgewertet und dargestellt werden können. Spezifische Prozess-Maßnahmen oder Eingabeparameter werden dadurch berücksichtigt, dass die gewünschten  $\mu$ - $\sigma$  Kombinationen der einzelnen Parameter pro Simulationsschritt aus Funktionen, Datenbanken oder aus Eingaben vom Nutzer stammen.

### 3 Ergebnis und Ausblick

**Ergebnis.** Es entstand ein Excel-Werkzeug, mit dem die Entwicklungen von Qualitäts-, Gesundheits- und Wachstumsparameter für Schweine für unterschiedliche Annahmen oder anhand vorhandener Algorithmen, z.B. [JKÜ91] oder [AB95], prognostiziert werden können. Das Werkzeug unterstützt Kosten-Nutzenanalysen, die Bewertung von Risiken und Prüfstrategien und hilft Hypothesen zu testen. Über den in Abb. 1 gezeigten Ausschnitt des Werkzeuges werden Simulationen gestartet, Randbedingungen eingegeben und die Prognoseergebnisse abgerufen. Startparameter sind in Abb.1 die Populati-



onsgröße, eine besonders interessierende Lebenswoche und eine Auswahl der hinterlegten Prüfmaßnahmen und Prozessentscheidungen als Randbedingung. Als Simulationsergebnis sind in Abb 1 folgende Größen für die interessierende, in Abb. 1 die 24., Lebenswoche gezeigt: Die Gewichtsverteilung (oben links), eine normierte und aufintegrierte Verteilung des Androstenons (mitte links), eine Verteilung des Skatols (mitte rechts), eine zweidimensionale Auftragung Skatol vs. Androstenon (unten), die Anzahlen der Tiere, die die Merkmale Leistungsdepression, Verlust oder Ebergeruch bekamen und die Zielerreichungszeiten für das Gewicht von 100 kg (oben rechts).

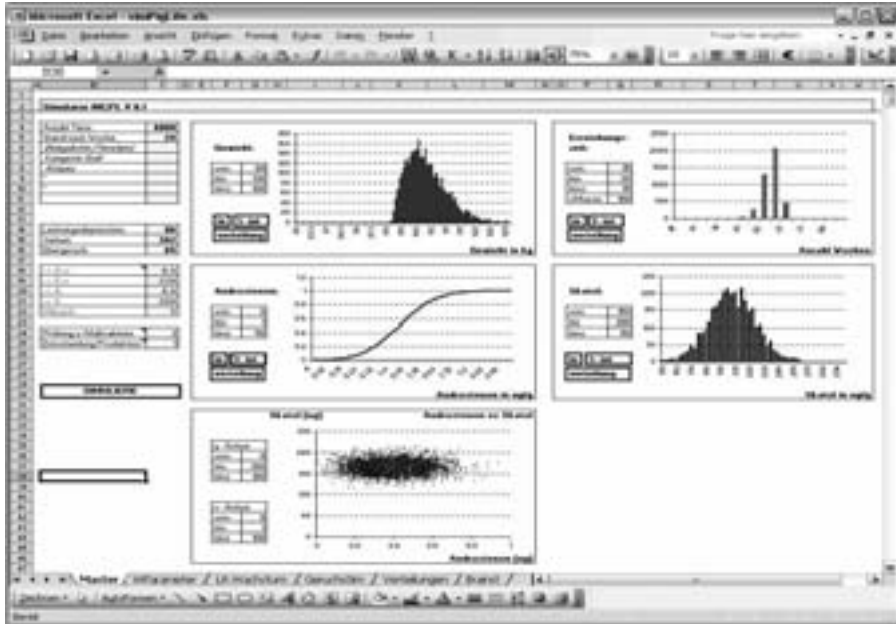


Abbildung 1: Oberfläche um Simulationen zu starten und Ergebnisse anzuzeigen.

**Ausblick.** Aufgrund der variablen Gestaltung der zu simulierenden Parameter, kann das Werkzeug leicht an andere Prozesse angepasst werden; so kann z.B. das Merkmal Ebergeruch durch Korkgeschmack ersetzt werden, wenn auch entsprechende Simulationsannahmen angepasst werden. Weiterhin ist geplant, das Werkzeug an eine Datenbank zu koppeln und als internetfähige Software zu erweitern und anzubieten.

## Literaturverzeichnis

- [BM58] Box, M., Muller, E.: G.E.P. A Note on the Generation of Random Normal Deviates, The Annals of Mathematical Statistics, 29, 2,610–611, 1958
- [JKÜ91] Künneken, J.: Simulation der Tier-Bakterium-Umwelt-Interaktion im Biotop „Abferkelstall“, Dissertation Universität Bonn, 1991
- [AB95] Blaschzyk A.: Modell zur Darstellung des Verlaufs einer parvovirusbedingten SMEDI-Infektion. Dissertation Universität Bonn, 1995

# Handelsnetzanalyse – Entwicklung von Entscheidungshilfen in der Lebensmittelproduktion für den Krisenfall (am Beispiel der Schweinefleischproduktion)

Maria Kasper<sup>1</sup>, Hartmut Lentz<sup>1</sup>, Brigitte Petersen<sup>2</sup>, Thomas Selhorst<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Epidemiologie,  
Friedrich-Loeffler-Institut  
Seestraße 55  
16868 Wusterhausen  
Maria.Kasper@fli.bund.de

<sup>2</sup> Institut für Tierwissenschaften, Abteilung Präventives Gesundheitsmanagement  
Universität Bonn  
Katzenburgweg 7-9  
53115 Bonn

**Abstract:** In der heutigen Zeit werden enorme Datenmengen sowohl in privatwirtschaftlichen als auch in behördlichen Datenbanken erfasst und gespeichert. Diese Daten gilt es für die Prävention von Krisen und der Rückverfolgbarkeit im Fall der Krise bestmöglich zu untersuchen, zu bewerten und entsprechende Tools zur Nutzung zu entwickeln. Am Beispiel der Tierbewegungsdaten (Handel mit Schweinen) aus der Datenbank des Herkunfts- und Informationssicherungssystems für Tiere (HI-Tier) zeigt sich dass sich das Handelsnetz „Schwein“ in Deutschland unter zu Hilfenahme von Methoden der Netzwerkanalyse in verschiedene Handelscluster einteilen lässt. Durch dieses Clustering und die deskriptive Handelsnetzanalyse können Rückschlüsse auf wichtige Handelsbewegungen gezogen, und somit Hochrisikopunkte in der Handelsstruktur identifiziert und lokalisiert werden. Als eine mögliche Ergänzung für bereits bestehende Dokumentations- und Rückverfolgbarkeitssysteme können die Ergebnisse der Handelsnetzanalyse als Entscheidungshilfen im Krisenfall dienen und damit die Krisenbekämpfung und -prävention unterstützen.

## 1 Einleitung

In der Lebensmittelproduktion ist die Sammlung und Speicherung von Prozessdaten in privatwirtschaftlichen und behördlichen Datenbanken zur Sicherstellung einer möglichst lückenlosen Dokumentation und Rückverfolgbarkeit essentiell. Die Datenmengen, die dabei anfallen sind jedoch enorm. Ziel dieser Arbeit ist es, einen Lösungsansatz aufzuzeigen mit dessen Hilfe man diese Datenmengen für bestimmte Szenarien aufbereiten kann, d.h. zu sortieren, zu untersuchen, zu bewerten, um daraus entsprechende Tools zur Nutzung im Krisenfall zu entwickeln. In dieser Arbeit bedeutet der Krisenfall die Aus-

breitung von Tierseuchen. Tierseuchen verbreiten sich durch den Kontakt von empfänglichen Tieren mit infizierten Tieren. Somit stellt der Handel mit lebenden Tieren einen bedeutenden Risikofaktor hinsichtlich des Eintrags und der Weiterverbreitung von Krankheitserregern dar [F00; O06]. Am Beispiel der Handelsnetzanalyse von Tierbewegungsdaten (Handel mit Schweinen) aus der Datenbank des Herkunfts- und Informationssicherungssystems für Tiere (HI-Tier) soll ein Ansatz zur Datenaufbereitung und -bewertung, sowie eine mögliche Nutzungsweise im Folgenden vorgestellt werden.

## 2 Material und Methoden

In dieser Arbeit werden exemplarisch die in HI-Tier verzeichneten Tierbewegungen im Zeitraum vom 01.01.2006 – 31.12.2008 zwischen schweinehaltenden Betrieben in Deutschland mit Methoden der Netzwerkanalyse untersucht. Die HI-Tier-Datenbank erfasst u.a. Daten zum Handel mit Schweinen und wird im Auftrag der obersten Veterinärverwaltungen der Länder von dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten verwaltet. Für die Analyse stehen in der HI-Tier-Datenbank folgende Informationen über den Handel mit Tieren zur Verfügung: der Vor- und Nachbesitzer (über die Betriebsnummer), der Zeitpunkt der Tierbewegung (Zugangsdatum) und die Größe der Charge und der Betriebstyp [HIT09]. Eine Verbindung (Kante) zwischen zwei Betrieben (Knoten) besteht genau dann, wenn im betrachteten Zeitraum mindestens eine Tierbewegung zwischen den Betrieben stattgefunden hat [L09; K09].

Die Struktur des Handelsnetzes in der Schweinefleischerzeugenden Kette kann mit Hilfe unterschiedlicher Parameter deutlich beschrieben werden. Dazu zählen Parameter wie In- und Aus-Grad (Anzahl der Zu- und Verkäufe eines Betriebes), die Zwischenzentralität (gibt an, wie häufig ein Betrieb auf den kürzesten Verbindungen zwischen allen Betrieben des Netzwerkes liegt), die Reichweite (wie viele Betriebe können maximal von diesem Betrieb erreicht werden) und die Modularity (Dichteverteilung von Handelsverbindungen im gesamten Handelsnetz – Clusterbildung) [K10]. Insbesondere die Cluster sind aus epidemiologischer Sicht von besonderer Bedeutung, da Betriebe innerhalb der Cluster stärker untereinander vernetzt sind als Betriebe in unterschiedlichen Clustern. Die Cluster können somit auch als in sich geschlossene epidemiologische Einheiten angesehen werden und werden auf Unterschiede in den Netzwerkparametern untereinander untersucht.

## 3 Ergebnisse

Das untersuchte Handelsnetz besteht aus  $V = 119.132$  Betrieben (Knoten) und  $E = 349.593$  gerichteten Kanten (Handelsverbindungen). Beispielhaft für die oben genannten Parameter sollen hier die Ergebnisse des Parameters „Modularity“ gezeigt werden. Hinsichtlich der Ausbreitung von Krankheitserregern ist die Aufteilung des Netzwerks in sogenannte Cluster von besonderem Interesse. In aktuell laufenden Untersuchungen zeigt sich, dass Deutschland in verschiedene Handelscluster eingeteilt werden kann. 97% aller Betriebe können in zehn Cluster eingruppiert werden (Abb.1).

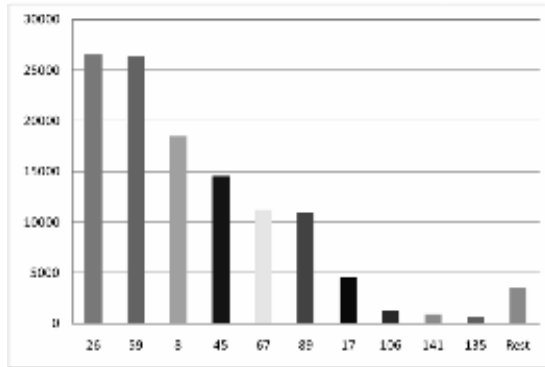


Abbildung 1: Anzahl der Betriebe in den Clustern

Nach der Berechnung der „Modularity“ wurden die Betriebe auf Gemeindeebene geographisch zugeordnet. In Abbildung 2 ist deutlich zu erkennen, dass die Grenzen dieser Hauptcluster deutlich abgegrenzt sind. Weiterhin ist es auffällig dass die meisten Cluster Bundesländerübergreifend lokalisiert sind. Für die einzelnen Bundesländer könnte dies eine besondere Bedeutung bekommen, da die Tierseuchenbekämpfung in ihrer Verantwortung liegt und sie somit vor neuen Herausforderungen hinsichtlich der Zusammenarbeit im Krisenfall stehen könnten.



Abbildung 2: 10 Hauptcluster in Deutschland (Clusternamen sind zufällig gewählt)

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Bei der Ausbreitung von Infektionserregern zwischen landwirtschaftlichen Nutztieren spielt der Handel eine bedeutende Rolle. Informationen über die Tierbewegungen von Rindern und Schweinen stehen für ganz Deutschland zur Verfügung und konnten in dieser Arbeit für den Schweinehandel in Deutschland mit Hilfe der Netzwerkanalyse ausgewertet werden. Voraussetzung dafür sind die Daten der HI-Tier-Datenbank. Allein durch die Angaben zu Vor- und Nachbesitzer, des Handelsvolumens und des Handelszeitpunktes kann man wichtige Aussagen zur Handelsstruktur des deutschen Schweine-

handels erhalten. So lassen sich z.B. zehn Cluster identifizieren, die es in weiteren Untersuchungen hinsichtlich ihrer Parameter und Eigenschaften zu analysieren gilt. Durch dieses Clustering und die deskriptive Handelsnetzanalyse können Rückschlüsse auf wichtige Handelsbewegungen gezogen, und somit Hochrisikobetriebe in der Handelsstruktur identifiziert und lokalisiert werden. Durch die Erkennung dieser Betriebe könnten gezielte Präventivmaßnahmen ergriffen werden, um die Ausbreitung einzudämmen. Die Analyse des Handelsnetzes unter der Nutzung der HI-Tierdaten kann dazu genutzt werden, um eine bessere Überwachung und Prävention zu betreiben, um somit für evtl. Krankheitsausbrüche besser gerüstet zu sein und dadurch den wirtschaftlichen Schaden so gering wie möglich zu halten. Zusätzlich ist es auch möglich, Bekämpfungsmaßnahmen, wie die Einteilung in Sperr- und Beobachtungszonen im Akutfall, zu überdenken bzw. anzupassen.

Um die Dauer einer Epidemie und die Zahl der betroffenen Betriebe ermitteln zu können, ist eine Ausbruchssimulation auf einem Handelsnetz notwendig. Hiermit können auch Zusammenhänge zwischen den Kenngrößen des Netzes und den Kenngrößen der Epidemie, sowie die Bedeutung der Cluster hinsichtlich der Krankheitsausbreitung (Bleibt die Krankheit innerhalb des Clusters? Wie ist die Übertragungsrate zwischen den Clustern? usw.) bestimmt werden. Untersuchungen zur epidemiologischen Ausbruchssimulation sind momentan in Arbeit.

Weiterhin gilt, dass ein Handelsnetz nur ein Teilaspekt hinsichtlich der Ausbreitung von Infektionskrankheiten in landwirtschaftlichen Nutztierpopulationen ist. Will man die gesamte Dynamik erfassen, so müssten die Übertragungswege durch Personen, Fahrzeuge und andere Vektoren, sowie die Krankheitsdynamik innerhalb der Bestände mit erfasst werden. Insbesondere hinsichtlich dieser weiteren Übertragungswege ist entweder kein oder nur schwer zugängliches Datenmaterial vorhanden.

## Literaturverzeichnis

- [F00] J. Fritzemeier, J. Teuffert, I. Greiser-Wilke, Ch. Staubach, H. Schlüter & V. Moennig (2000): Epidemiology of classical swine fever in Germany in the 1990s. In: *Veterinary Microbiology*, 77, Issues 1-2, 15 November 2000, 29-41.
- [O06] Oritz-Pelaez A., Pfeiffer D.U., Soares-Magalhães R.J., & F.J. Guitian (2006): Use of social network analysis to characterize the pattern of animal movement in the initial phases of the 2001 foot and mouth disease (FMD) epidemic in the UK. In: *Prev.Vet. Med*, 76, 40-55.
- [HIT09] Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere, Stand: 1.1.2009. [www.hi-tier.de](http://www.hi-tier.de)
- [L09] Lentz H.; Kasper M. & T. Selhorst (2009): Beschreibung des Handels mit Rindern in Deutschland mittels Netzwerkanalyse – Ergebnisse von Voruntersuchungen. In: *Berl Münch Tierärztl Wochenschr* 122, 193-198.
- [K09] Kasper M.; Lentz H.; Selhorst T. & B. Petersen (2009): Ausbreitung von Infektionskrankheiten auf Kontaktnetzwerken. In: Bill R.; Korduan P.; Theuvsen L., & M. Morgenstern (Eds.): *Anforderungen an die Agrarinformatik durch Globalisierung und Klimaveränderung*. Referate der 29. GIL-Jahrestagung 09.-10. März 2009 in Rostock.
- [K10] Kasper M.; Lentz H.; Teske K. & T. Selhorst (2010): Importance of the tradenetwork structure of the meat production chain in relations to the spread of infectious diseases. Poster at SVEPM 2010, Nantes, France, 2010.

# Wo steht die Biogasanlage? – Auch bei den Gärrest-Verbringungskosten zählt der Standort

Ulla Kellner, Ruth Delzeit, Jochen Thiering

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen  
ulla.kellner@agr.uni-goettingen.de

**Abstract:** Mit einem Transportkostenmodell, in das naturräumliche Faktoren aus einer GIS-Analyse einfließen, wird der Einfluss unterschiedlicher naturräumlicher Gegebenheiten auf die Wirtschaftlichkeit der Gärrestverbringung aufgezeigt. So erweist sich die Gärrestaufbereitung auch bei kleineren Biogasanlagen als wirtschaftlich sinnvoll, die sich in Landkreisen mit weniger und verstreut liegender Ackerfläche befinden.

## 1 Einleitung

Die Gewinnung von Strom und Wärme aus Biomasse stellt in Deutschland inzwischen einen bedeutenden Wirtschaftszweig dar und bietet gerade für die Landwirtschaft alternative Einkommensmöglichkeiten. In den letzten Jahren konnte sowohl ein deutliches Wachstum bei der Anzahl der Biogasanlagen wie auch der gesamtinstallierten Leistung beobachtet werden [Re05]. Die mit der ersten Novelle des Erneuerbarer Energien Gesetzes (EEG) im Jahr 2004 geschaffenen Rahmenbedingungen führten zu einem massiven Ausbau der Biogasproduktion auf Basis nachwachsender Rohstoffe (NawaRo) und einer Steigerung der durchschnittlichen Leistung der neu installierten Anlagen, sodass auch der einzelbetriebliche Flächenbedarf für die Biogasproduktion stieg. Vornehmlich wird dabei Silomais angebaut, der mit Fokus auf den Energieertrag vielfach das kostengünstigste Substrat darstellt [DB07]. Mit der Novellierung des EEG in 2008 wurde der Bonus für die Verwendung von Gülle<sup>1</sup> (Güllebonus) als Aufschlag auf den sogenannten NawaRo-Bonus eingeführt. Die durch den Güllebonus einhergehende Verringerung des Flächenbedarfs von Biogasanlagen fällt bei gleicher Leistung jedoch nur moderat aus [TB10]. Als Folge der stärkeren Güllebeimischung und des damit verbundenen Nährstoffanstiegs in den Anlagen kann es zu einer Verknappung der Flächenverfügbarkeit zur

---

<sup>1</sup> Gülle im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte (ABl. EG Nr. L 273 S. 1), geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 2007/2006 der Kommission vom 22. Dezember 2006 (ABl. EU Nr. L 379 S. 98).

Nährstoffausbringung und damit zu einem Anstieg der Verbringungskosten wenig transportwürdiger Gärreste kommen. Eine weit verbreitete Möglichkeit zur Senkung von Transportkosten besteht in der Gärrestaufbereitung. Nicht beantwortet ist bislang die Frage, welchen Einfluss der Standort einer Biogasanlage auf die Gärresttransportkosten besitzt und ob Gärrestaufbereitung senkend auf die Transportkosten wirken könnte. Basierend auf der klassischen Standorttheorie [Ch33] wird daher in diesem Beitrag die Wirtschaftlichkeit der Gärrestaufbereitung bei zwei Anlagengrößen (einer elektrischen Leistung in Höhe von 150 kW und 2.000 kW) analysiert. Zur Berechnung unterschiedlicher geographischer Einflüsse auf die Transportkosten von Gärresten werden exemplarisch drei verschiedene Landkreise in Nordrhein-Westfalen (NRW) untersucht. Damit soll auch gezeigt werden, warum eine Förderung neuer Technologien im Bereich der Gärrestaufbereitung völlig unterschiedlich wirken könnte.

## 2 Daten und Methode

Die wirtschaftliche Analyse erfolgt durch den Vergleich der Direktverbringung mit den Aufbereitungsverfahren: Pressschneckenseparator, Siebtrommelpresse und Dekantierzentrifuge. Es handelt sich damit nur um Teilaufbereitungsverfahren, bei denen die Gärreste in eine flüssige Phase und eine feste Phase aufgeteilt werden. Annahmegemäß wird die flüssige Phase im Umkreis der Biogasanlage auf landwirtschaftlichen Flächen verwertet. Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass die feste Phase kostenneutral den Nährstoffkreislauf verlässt. Dies soll den vielfältigen Weiterverarbeitungsmöglichkeiten gerecht werden, die wiederum zum Teil durch die Vergütung des EEG gefördert werden. Es werden die Transportkosten von zwei verschiedenen Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung in Höhe von 150 kW und 2.000 kW untersucht. Mais bildet bei der Energiebereitstellung die Basis. Für jede Anlagengröße wird von 35 % Gülleanteil (Frischmasse) ausgegangen. Bei der Verteilung der Gärreste bzw. der flüssigen Phase wird angenommen, dass die für die Ausbringung notwendigen Flächen anlagennah verfügbar sind. Aus den Annahmen wird eine für die Ausbringung der Gärreste notwendige Fläche pro Landkreis und Anlage ermittelt. Daraus ergeben sich in Abhängigkeit von der Anlagengröße bzw. dem Gärrestaufkommen unterschiedliche Einzugsradien der Biogasanlage. Die Annahmen zu den Anlagen für die Gärrestaufbereitung zeigt Tabelle. Die berücksichtigten Arten der Gärrestaufbereitung sind als exemplarisch zu betrachten und unterscheiden sich zum Teil auch durch die unterschiedlichen Anbieter der Aufbereitungsanlagen. Es zeigen sich erhebliche Unterschiede hinsichtlich der aufgeführten Kosten der Aufbereitungsverfahren. Aber auch die Effizienz bzw. die Nährstoffabscheidegrade variieren stark zwischen den Verfahren.

Um die in NRW herrschenden naturräumlichen Unterschiede klar heraus zu stellen, wurden die drei Landkreise Aachen (vornehmlich Ackerbau), Borken (Veredlung) und Siegen (Dauergrünland, Mittelgebirgslage) gewählt, die sich aufgrund ihrer landwirtschaftlichen Strukturen deutlich unterscheiden. Die durchschnittlichen Maiserträge (1999-2007) stammen aus dem Landesamt für Statistik der Landes NRW. Die Nährstoffgehalte der Gülle werden auf Grundlage der Großvieheinheiten des Jahres 2007 und Daten des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) berechnet. [KT09]. Zur Berechnung der Transportkosten wurden ebenfalls Daten des

KTBL herangezogen und folgende Annahmen getroffen: Die mittlere Anlagen-Feld-Entfernung von beträgt 0,707 des Radius, in dem sich die gesamte Ausbringungsfläche befindet. Hinzu kommt ein Wegstreckenaufschlag von einem Drittel [DB09]. Um zusätzlich der regionsspezifischen, mehr oder weniger gleichmäßigen Verteilung der landwirtschaftliche Nutzfläche im Raum je nach Region Rechnung zu tragen, wird ein Homogenitätsindex für die jeweiligen Regionen berechnet. Er besteht aus zwei Faktoren: Der erste berücksichtigt die räumliche Verteilung von landwirtschaftlicher Nutzfläche und der zweite Faktor beinhaltet den Anteil von landwirtschaftlicher Nutzfläche an der Gesamtfläche (detaillierte Beschreibung siehe [DB09]). Die Daten der GIS-Analyse stammen aus der europäischen CORINE land cover Datenbasis, die mit CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact) anhand von regionalen Statistiken kalibriert wurde [LM08]. Die zu fahrenden Strecken werden mit der für die Ausbringungsentfernung am kostengünstigsten Transporttechnik verrechnet. Somit wurde für Entfernungen ab etwa 11,5 km ein absätziges Ausbringungsverfahren mit einem Transportfahrzeug und einem reinen Ausbringungsfahrzeug gewählt.

Parameter	Einheit	Pressschnecken-Separatoren	Siebtrommel-Pressen	Dekantier-Zentrifugen
Feste Kosten <sup>1</sup>	€/a	3 795	4 455	26 895
veränderliche Kosten <sup>1</sup>	€/m <sup>3</sup>	0,47	0,48	1,46
Abscheidegrade:				
	Stickstoff	%	16,5	11,0
	Phosphor	%	18,0	25,0
	Kalium	%	9,5	11,0
				-

(Quelle: Eigene Darstellung, verändert nach [KT09])

<sup>1</sup> inkl. Investitionskosten ohne MwSt. und ohne Kosten der Arbeitsleistung

Tabelle 1: Kennwerte der Gärrestaubaufbereitungsanlagen

### 3 Ergebnisse und Fazit

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die naturräumlichen Bedingungen einen nicht zu vernachlässigen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Gärrestaubaufbereitung haben können. So entstehen in den drei Landkreisen bei gleicher Anlagengröße mit 35 % Güllebeimischung unterschiedliche Kosten pro m<sup>3</sup> Gärrest (vgl. Abb.1). Bei Biogasanlagen mit 150 kW ist dieser Effekt deutlich geringer als bei Anlagen mit 2000 kW, da bei großen Anlagen größere Entfernungen zur Verbringung der Gärreste zurück gelegt werden müssen und so der Homogenitätsfaktor einen höheren Einfluss auf die Gesamtkosten pro m<sup>3</sup> Gärrest ausübt. Bei kleinen Anlagen mit 150 kW lohnt sich die Aufbereitung nur im Kreis Siegen(heterogene Flächenverteilung) und auch nur mit einer Aufbereitung durch die Siebtrommel. Ein Dekanter wäre unter den hier getroffenen Annahmen viel teurer als keine oder jede andere Form der Aufbereitung. Bei größeren Gärrestmengen, wie sie bei einer Anlagengröße von 2000 kW entstehen, ist jede Form der hier berechneten Aufbereitungsarten kosteneffizient im Vergleich zur Nichtaufbereitung. Im Kreis Siegen kann mit der Aufbereitung durch die Siebtrommel sogar eine Kostenhalbierung pro m<sup>3</sup> Gärrest erreicht werden. Eine Etablierung der Gärrestaubaufbereitung in der Praxis, durch zum Beispiel staatliche Förderung, würde dabei sehr unterschiedlich in den einzelnen Landkrei-



sen wirken: die größten Kosteneinsparungen sind in Landkreisen heterogener Landverteilung und geringer landwirtschaftlicher Fläche zu erzielen. Gerade für große Anlagen kann die Aufbereitung von Gärresten eine interessante Option darstellen. Für die weitere Forschung auf diesem Gebiet wäre eine einzelbetriebliche Untersuchung notwendig, da nur so die bislang theoretisch berechneten Fahrstrecken genau ermittelt und eine realistische Betrachtung der Kostenvorteile generiert werden könnte. Selbst in dieser hier vorliegenden Modellbetrachtung kann der erhebliche Einfluss der räumlichen Gestaltung einer Region auf die Wirtschaftlichkeit von Aufbereitungsverfahren und Transportkosten von Gärresten aufgezeigt werden.

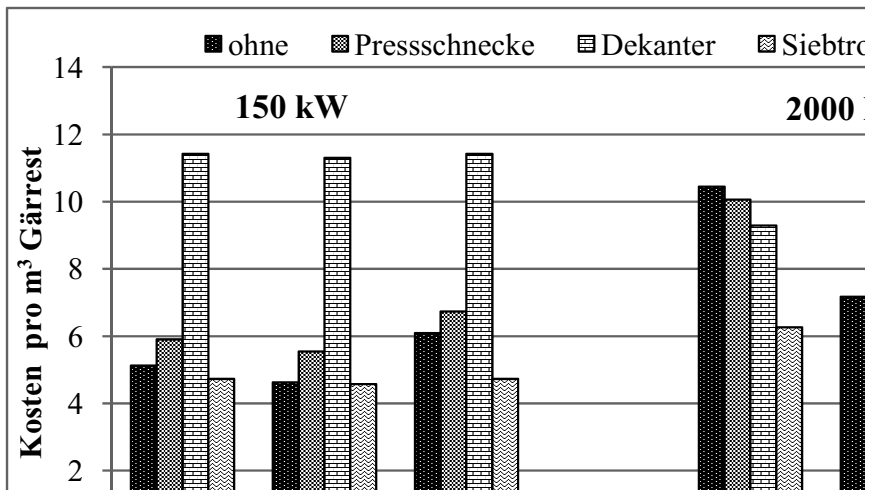


Abbildung 1: Transport- und Ausbringungskosten von zwei Biogasanlagen (150 kW und 2000 kW) in unterschiedlichen Landkreisen und mit unterschiedlichen Aufbereitungsarten

## Literaturverzeichnis

- [BH05] Butler, M., Herlihy, P., Keenan, P.B., 2005: Integrating information technology and operational research in the management of milk collection. *Journal of Food Engineering* 70, S. 341-349.
- [Ch33] Christaller, W., 1933: Die zentralen Orte in Süddeutschland: Eine ökonomisch-geogr. Unters. über d. Gesetzmässigkeit d. Verbreitg u. Entwicklg d. Siedlgn mit städt. Funktionen.
- [DR07] Degner, J., Reinhold, G., 2007: Wirtschaftliche Produktion von Silomais für Biogasanlagen. Online verfügbar: <http://www.tll.de/ainfo/pdf/silb0207.pdf>. Abrufdatum: 12.02.10.
- [DB09] Delzeit, R., Britz, W., Holm-Müller, K., 2009: Modelling regional maize markets and transport distances for biogas production in Germany. 49. Gewisola-Jahrestagung, Kiel.
- [AB00] [KT09] KTBL 2009: Faustzahlen Biogas. 2. Auflage.
- [LM08] Leip, A., Marchi, R., Koeble, R., Kempen, M., Britz, W., Li, C., 2008: Linking an economic model for European agriculture with a mechanistic model to estimate nitrogen and carbon losses from arable soils in Europe. In: *Biogeoscience* 5, S.73-94.
- [Re05] Reinhold, G., 2005: Masse- und Trockensubstanzbilanz in landwirtschaftlichen Biogasanlagen: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft. online verfügbar: <http://www.tll.de/ainfo/pdf/biog1205.pdf>. Abrufdatum: 10.02.10.

# IT-Management für Branchenlösungen: Kurzfristige Erfolgsrechnung für Lohnunternehmen

Johanna Koch<sup>1</sup>, Hans-Hennig Sundermeier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Agrarökonomie  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Olshausenstr. 40  
24118 Kiel  
lu-service@shbb.de

<sup>2</sup>Landwirtschaftlicher Buchführungsverband  
Lorentzendammm 39  
24103 Kiel  
hsundermeier@lbv-net.de

**Abstract:** Laufende Wirtschaftlichkeitskontrollen und Betriebsvergleiche in der Branche „Lohnunternehmen“ erfordern neben einer harmonisierten Buchführung auch eine Kurzfristige Erfolgsrechnung (KER), die an die speziellen Informationsbedürfnisse angepasst ist. Dieser Beitrag beschreibt Möglichkeiten und Vorgehensweise, eine KER des Quasi-Industrie-Standards der DATEV eG einzurichten.

## 1 Ausgangssituation, Motivation und Zielsetzung

Eine steigende Nachfrage nach laufender Wirtschaftlichkeitskontrolle (u. a. durch Banken als Kreditgeber) sowie zunehmender Wettbewerbsdruck steigern in der Dienstleistungsbranche „Lohnunternehmen“ das Interesse an effizienten Controlling-Systemen. In einem Gemeinschaftsprojekt arbeiten der Lohnunternehmerverband in der Land- und Forstwirtschaft Schleswig-Holstein e. V., Rendsburg, und die SHBB Steuerberatungsgesellschaft mbH (eine Tochtergesellschaft des Landwirtschaftlichen Buchführerverbandes, Kiel) an der Entwicklung eines Betriebsvergleichs für Lohnunternehmen [TS08].

In vergleichbaren Benchmarking-Projekten versucht man oft, die unterschiedlichen Finanzbuchführungen der Auswertungsteilnehmer im Nachhinein zu vereinheitlichen; periodisch wiederkehrende Überleitungsrechnungen sind dann die Folge. Dieser Beitrag beschreibt eine alternative Lösungsstrategie: Die Kontierungsmöglichkeiten werden von vornherein auf die wichtigen Informations- und Vergleichsbedürfnisse ausgerichtet, so dass aufwendige Aufbereitungsschritte weitgehend entfallen können.

Für gewerbliche Buchführungen setzt die DATEV eG mit ihren Kontierungs- und Softwaresystemen (SKR04 und „Kanzlei- Rechnungswesen“) einen Quasi-Industriestandard. Anbieter spezieller Systeme zum laufenden Betriebsmanagement von Lohnunternehmen orientieren sich zumeist daran und können per Schnittstelle operationale Daten an DATEV-konforme Finanzbuchführungen abgeben.

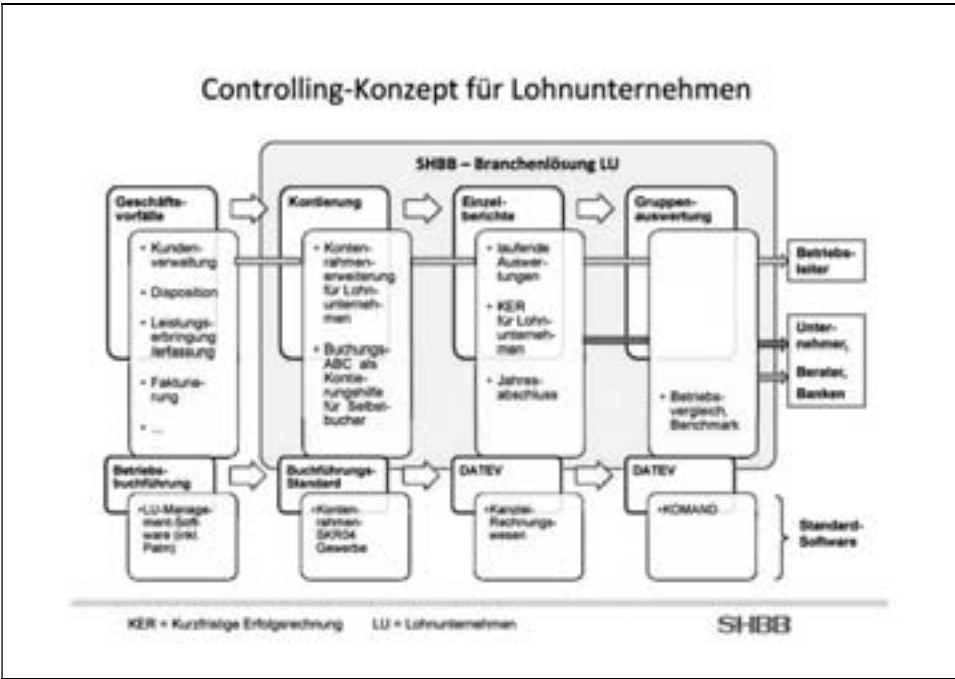


Abbildung 1: Controlling-Konzept für Lohnunternehmen

Branchenneutrale Standard-Kontenrahmen (vierstellig) befriedigen nur den steuer- oder handelsrechtlichen Gliederungsbedarf. Die Erweiterung um eine fünfte Stelle erlaubt – ohne Eingriff in die vorhandene Kontenstruktur – eine betriebswirtschaftlich orientierte Kontengliederung („Kontenrahmenerweiterung für Lohnunternehmen“). Sie bildet die Basis für die Kurzfristige Erfolgsrechnung und den Betriebsvergleich. Als Kontierungshilfe entstand zusätzlich ein „Buchungs-ABC“ [Ko10].

Abbildung 1 skizziert den Lösungsweg: Für Controllingzwecke homogener Gruppen (z.B. Franchiseketten) hat die DATEV eG ein Auswertungssystem entwickelt (KOMAND), das auf der KER aufbaut. Da die Standard-DATEV-KER für Lohnunternehmen ungeeignet ist – die Kennzahlen sind eher an den Auswertungsbedürfnissen für Handelsbetriebe ausgerichtet –, war für die Branchenlösung eine spezifische KER zu entwickeln, die die Kosten- und Werttreiber berücksichtigt. Die DATEV-Software ermöglicht es, die KER als individuelle betriebswirtschaftliche Auswertung (BWA) anzupassen.

## **2 Sachproblem und Lösungsansätze**

Lohnunternehmen sind witterungsabhängige Saisonbetriebe mit heterogener Angebotspalette. Die Mitarbeiterzahl schwankt durch Aushilfen und Saisonarbeitskräfte. Treibstoffe, Personalkosten, Abschreibungen und Reparaturen sind die Hauptkostentreiber, wohingegen Material- und Wareneinkäufe von geringerer Relevanz sind. Die o. g. Charakteristika bleiben in der Standard-KER unberücksichtigt; brauchbare Kennzahlen zur Erfolgslage des Unternehmens können so nicht entstehen.

Zunächst gliedert man daher Umsatzerlöse nach Dienstleistungsgruppen und Betriebszweigen. Personalkosten, Abschreibungen, Reparaturen, und Maschinenkosten bilden weiter differenzierte Einzelpositionen. Für die Wiedererkennung wird das Grundschemata der DATEV-KER beibehalten. Schließlich werden die Bezugsgrößen der Prozenspalten an die branchenspezifische Bedeutung der Hauptkostentreiber angepasst.

## **3 Erstellen von individuellen Auswertungen**

Mit Basen-, Prozent- und Funktionsschlüsseln steuert man im DATEV-System Kanzlei-Rechnungswesen unterschiedliche Zeileninhalte, Zeilenbezüge und Rechenoperationen für die Auswertungstabellen. Diese Meta-Daten werden im CSV-Format abgelegt und sind somit in MS-Excel editierbar. Hierbei sind Formatrestriktionen einzuhalten.

In den Stammdaten einer Buchhaltung werden individuelle BWAs eingerichtet; anschließend ist das jeweils zugehörige Schema der KER zu importieren. Das System entdeckt dabei fehlerhafte Vorgaben und übernimmt nur schlüssige Werte. Es erlaubt bei der importierten KER außerdem neue Benennungen für die Prozenspalten. Alle Auswertungen können in Kanzlei-Rechnungswesen angezeigt und ausgedruckt werden.

Zudem besteht die Möglichkeit, zur Weiterbearbeitung und Kommentierung alle Auswertungen an MS Word oder MS Excel weiterzugeben. Dies eröffnet weitere graphische Darstellungsmöglichkeiten.

## **4 Diskussion**

Vorteile bei der Entwicklung individueller Lösungen mit einem Standard-Tool liegen bei den reduzierten Pflegearbeiten, der Dokumentation und Weiterentwicklung durch die Software-Hersteller und in der Möglichkeit einer engen Zusammenarbeit mit den Buchführungskräften. Eine Wiedererkennbarkeit zu Standard-Auswertungen wird gewahrt und erleichtert Dritten den Zugang.

Lösungen mit Standard-Tools sind anfänglich aufwendiger, da Grenzen und Möglichkeiten der Tools systematisch erfasst werden müssen; dies führt jedoch später oft zu einem besseren Verständnis der Zusammenhänge bzw. zur einfacheren Anpassung an neue Auswertungswünsche.

## 5 Projektstatus und Ausblick

Zurzeit sind drei verschiedene Branchen-KERs für Lohnunternehmen entwickelt, die in ihrem Informationsgehalt unterschiedlich stark differenziert sind. Die Branchen-KER nach Dienstleistungsgruppen ist dabei die ausführlichste, die in der Branchen-KER nach Betriebszweigen weiter komprimiert wurde. Für den schnellen Überblick gibt es eine KER als Kurzübersicht, die lediglich die wichtigsten Positionen enthält.

Die Branchen-KERs werden aktuell in den Lohnunternehmen, die aktiv an der Projektarbeit teilnehmen, erprobt. Nach einer Ausreifung im praktischen Einsatz bilden sie die Kennzahlen-Basis für Benchmarking und Betriebsvergleich. Hierfür kommt das DA-TEV-Programm KOMAND zum Einsatz, das über vielfältige und mächtige Auswertungs- und Gestaltungsmöglichkeiten verfügt.

## Literaturverzeichnis

- [TS08] Tometten, H. und H.-H. Sundermeier: IT-Management im Controlling: Betriebsvergleich für Lohnunternehmen. In: R. A. E. Müller, H.-H. Sundermeier, L. Theuvsen, S. Schütze, M. Morgenstern (Hrsg.): Unternehmens-IT – Führungsinstrument oder Verwaltungsbürde? Köllen, Bonn, S. 157-160.
- [Ko10] Koch, J.: Kurzfristige Erfolgsrechnung für landwirtschaftliche Lohnunternehmen – Anpassung des Berichtswesens an den branchenspezifischen Informationsbedarf, BSc-Arbeit, Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, September 2010.

# Expert system for food regulations in a dynamic enterprise environment

Henrik Krapp, Emanuele Novelli, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer

Professur für Unternehmensführung, Organisation und Informationsmanagement

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Meckenheimer Allee 174

53115 Bonn

henrik.krapp@uni-bonn.de

emanuele.novelli@uni-bonn.de

m.fritz@uni-bonn.de

schiefer@uni-bonn.de

**Abstract:** Policy is in charge of consumers' interests, especially concerning food safety. The implementation of policy regulations is a common tool to exert influence on the food safety status in society. However, the food control is in the hands of enterprises. To increase the effectiveness of policy making it is essential to understand enterprise compliance behaviour. This paper presents an expert system framework for policy decision aiding. The complex cause-and-effect relations of the enterprise behaviour are reduced to a step-by-step approach based on first empirical results.

## 1 Introduction

The globalization of food trade and the harmonization of food standards and food safety measures affect the international and national regulatory frameworks for food. There is an increasing recognition of the need to integrate and improve regulatory activities among national and international bodies to protect human health and environment [VaSp05]. Therefore, an expert system is elaborated providing decision support to achieve higher success in food policy making. To exert influence on the society's food safety status the implementation of policy regulations is a common tool. To take the right decisions on the implementation of food safety regulations appropriate knowledge of the possible consequences at all affected levels has to be gathered. [FS08] Aware that the overall problem is a multi-level problem, affecting the level of society, the level of individual actors (e.g. enterprises, consumers) and the level of a group of individual actors (e.g. industry sectors), this research elaborates a new framework for an evaluation focusing on the enterprises' effects and their behaviour as the basis of the regulation's effects on society. The presented expert system visualises the effectiveness of policy implementation in terms of enterprise compliance behaviour and aids policy in decision

making, pro or contra a draft regulation, by presenting the cause-and-effect relations on the enterprise level.

## **2 The modelling framework**

### **2.1 Background**

In the context of environmental regulations, literature presents some insight regarding the regulations' impact on the enterprises. There are in general two oppositional perspectives of the regulations' impact on enterprise's strategy and performance. The positive perspective refers to 'first mover advantages' [Po90, PL95]. However, another view is that enterprises rarely benefit because of a negative financial return [WW94]. The relation of the regulation's impact on the enterprise and the enterprise behaviour of compliance depends on the expected economic benefit [HH98, HC99]. This shows the importance of analysing and evaluating the impacts of food regulations on enterprises.

The concept of decision support is a key element of the expert system. It must be seen as a process whose progress is punctuated by a certain number of critical points [Ro96]. "Dynamic decision making", which is characterised that a number of decisions are required rather than a single decision, decisions are interdependent, and the environment changes, either as a result of decisions made or independently of them or both [QSD08, Ed62]. Models aiding the decision maker assist in understanding, reasoning about reality, and communicate the results [Ro96, QSD08]. This step-by-step approach affects all processes of the presented expert system.

### **2.2 The expert system**

The object of the policy decision includes all main causes and effects generated by the implementation of new food quality and safety regulations. To identify the complexity of the problem and to visualize the focal steps the processes are broken down to the most important ones. The approach to this problem is to elaborate a norm that states if an enterprise with specific characteristics, facing a food safety regulation will behave in a causal way. A line of arguments is needed to cluster enterprises, measure the changes in enterprise performance and to judge the enterprise behaviour. Clustering is used in order to elaborate a norm most applicable to different enterprises. The system depends strongly on the approach of performance measurement, information given in a regulation and access to data. As already stated there has to be at least a non-negative effect on the enterprise performance to act according to the food safety regulation. A performance measurement scheme is elaborated, which helps to understand the cause-and-effect relations and leads to improved decision making.

The further development of the framework is based on a twofold procedure. First, different knowledge sources have been used to make up a first version of the expert system. Second, this first version has been checked as a whole by experts of different fields (economics, food law, and policy) and reworked accordingly. The expert system's line

of arguments consists of the following main steps: 1. Regulation analysis; 2. Selection of the affected enterprise classes; 3. Enterprise behaviour analysis.

*Regulation analysis* - First the new regulation has to be analysed according to its scope and its requirements. This step aims to identify the regulation's information necessary to fill in the following steps of the expert system. In the following parts the information are structured and integrated in the operational procedure of the expert system.

*Selection of the productive system affected* - The productive system has to be clustered in single types of enterprises. Following set of arguments is elaborated to identify the affected enterprise classes: (1) Regional focus: The regional focus of a regulation may concentrate on a geographical market, a country or an international level. (2) Industry: The regulation may focus only on a specific industry sector or on several industry sectors. (3) Stage of production: The regulation may apply to a specific step of the production stage or to the entire production stage. (4) Enterprise size: The enterprises are further classified by the enterprise size, e.g. in terms of people employed.

*Enterprise behaviour analysis* – This step reverts to the output of the previous step and picks out each affected enterprise cluster for a detailed analysis. (1) The part 'Regulation access' analysis the enterprise's access to as well as the understanding of the regulation. The enterprise may not be aware of the new regulation or does not understand the regulation. Both situations lead to non-compliance with the regulation. If that is not the case the expert system goes on. (2) A scheme, called 'Expert Check List', is elaborated to support the evaluation of the effects of a new regulation on the enterprise. First, based on a given list, business areas (e.g. production, storage, documentation), where the enterprise has to take actions to fulfil the regulation's requirements are identified. Second, effects of these actions on the enterprise key performance indicators (e.g. production costs, product safety) are evaluated based on a scoring system. Changes in the key performance indicators illustrate the impact on the enterprise performance. Finally, the willingness of compliance of the enterprise class will be judged. The judgement is not just a defined outcome of the 'Expert Check List', but in addition it is an outcome of the entire structured reasoning process.

After analysing each affected enterprise cluster, an overview is available of the enterprise types, which are willing to comply with the regulation and those, which will probably choose non-compliance.

Figure 1 presents an overview of the expert system's line of arguments and embeds the system into the dynamic multi-level problem of food policy making.

### 3 Conclusion

This study has been set up to evaluate an expert system exploring policy effectiveness in terms of enterprise compliance behaviour and supporting policy decision making for food safety regulations. In this problem situation the system output on the enterprise level should not be seen separated but as an input for further evaluation on the society



level. The step wise approach of the expert system makes sure to reduce complexity and to keep comprehensible enabling to trace back all given information and to make policy understand the main cause-and-effect relations leading to the results. Furthermore running the expert system should take not a lot of time enabling policy to take fast decisions and react prompt on a specific food safety situation. This is of particular importance considering the dynamic interrelations between single actors, different sectors and the society. Here, further research can follow up. Based on the step-by-step approach future work can include changes of behaviour over time as well as changes caused by interrelations between enterprise classes. The sector level will be added (see Fig. 1).

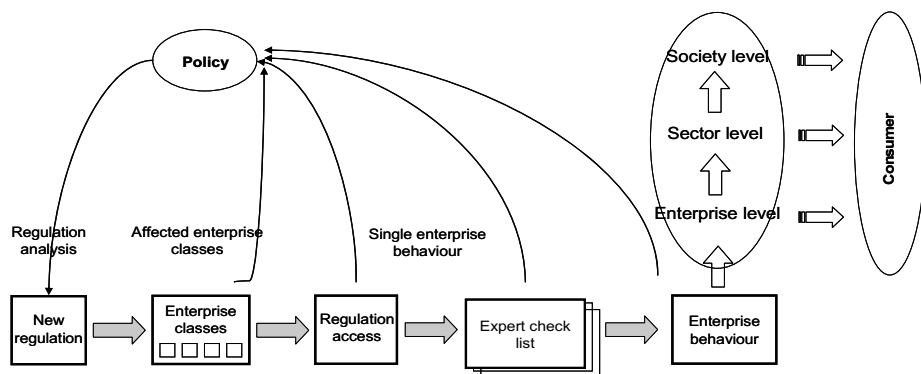


Figure 1: Expert system overview

## References

- [Ed62] Edwards, W. 1962, 'Dynamic decision theory and probabilistic information processing', *Human Factors*, vol. 4, pp. 59-73.
- [FS08] Fritz, M., Schiefer, G. 2008, A multi-level cost-benefit approach for regulatory decision support in food safety and quality assurance scenarios, *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, vol. 21, no. 2, pp. 177-182.
- [HC99] Henson, S., Caswell, J. 1999, Food safety regulation: an overview of contemporary issues, *Food Policy*, vol. 24, pp. 589-603.
- [HH98] Henson, S., Heasman, M. 1998, Food safety regulation and the firm: understanding the compliance process, *Food Policy*, vol. 23, no. 1, pp. 9-23.
- [PL95] Porter, M.E., van der Linde, C. 1995, Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, no. 4, pp. 97-118.
- [Po90] Porter, M.E. 1990, *The competitive advantage of nations*, Free Press, New York.
- [QSD08] Qudrat-Ullah, H., Spector, J.M., Davidsen, P.I. 2008, *Complex Decision Making*, Springer.
- [Ro96] Roy, B. 1996, *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [VS05] Vapnek, J., Spreij, M. 2005, *Perspectives and guidelines on food legislation, with a new model food law*, FAO, Rome.
- [WW94] Walley, N., Whitehead, B. 1994, It's not easy being green, *Harvard Business Review*, vol. 72, no. 3, pp. 46-52.

# Vergleich von Bewirtschaftungsverfahren im On-Farm Research bei Beachtung räumlicher Trends und Kovarianzen

Marco Langrock, Peter Wagner

Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften  
Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg  
06108 Halle (Saale)  
{marco.langrock,peter.wagner}@landw.uni-halle.de

**Abstract:** In einem On-Farm-Versuch werden drei Bewirtschaftungsvarianten getestet und geostatistisch ausgewertet. Mit der „Prozedur Mixed“ in SAS werden Trends und Korrelationen berücksichtigt. Die Modellwahl ist dabei ein wichtiger Bestandteil der Auswertung. An einem Beispiel wird die Vorgehenseise bei der Anlage, Durchführung und Auswertung eines On-Farm-Versuches gezeigt.

## 1 Einführung

In Ganhe (Innere Mongolei, China) wurde ein Versuchsfeld mit der Feldfrucht Sojabohne angelegt, um drei unterschiedliche Bewirtschaftungsverfahren (Variante 1 - Deutscher Demonstrationsbetrieb, Variante 2 - Chinesische Staatsfarm, Variante 3 - Chinesische Kleinbauern) zu vergleichen. Die Bewirtschaftungsverfahren unterscheiden sich in der eingesetzten Technik (deutsche – chinesische Technik, Arbeitsbreiten und Arbeitsqualität), sowie Pflanzenschutz - und Düngungsstrategien. Dazu werden die anfallenden fixen und variablen Kosten erfasst, um die Direkt- und arbeitserledigungskostenfreien Leistungen zu berechnen und damit die ökonomisch vorteilhafteste Bewirtschaftungsvariante zu ermitteln. Weiterhin wird der Einfluss der Bewirtschaftungsvarianten auf den Ertrag ermittelt und mit einem geostatistischen Modell ausgewertet. Hier soll nur auf die statistische Auswertung des On-Farm-Versuchs eingegangen werden. Der Beitrag zeigt, wie mit Bodentrends und räumlichen Kovarianzen im Rahmen des OFR durch Modellierung mit der „Prozedur Mixed“ in der Statistiksoftware SAS 9.2 [Sa03] umgegangen werden kann und wie in Abhängigkeit davon die Auswertungsergebnisse variieren können.

## 2 Material und Methode

Bei dem Versuch handelt es sich um ein On-Farm-Experiment mit georeferenzierten Daten ohne teilflächenspezifische Applikation. Die Versuchsanlage entspricht einer Streifenanlage mit drei Wiederholungen. Die Feldversuche werden mit Hilfe eines linearen gemischten Modells bei Beachtung von räumlichen Trends und räumlicher Kovarianzen ausgewertet. Um die Heterogenität des Bodens besser berücksichtigen zu können,

erfolgte vor Versuchsbeginn eine Messung der scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit des Bodens mit dem Bodenscanner EM 38. Im Rahmen der Modellwahl wurde geprüft, ob dieses Merkmal als Kovariable verwendet werden sollte. Der Versuchsschlag hat eine Größe von 21 ha (ca. 400 m x 450 m), die Parzellenbreite beträgt 45 m. Der Boden variiert stark in Art und Ertragsfähigkeit innerhalb des Schlages. Dadurch weist der Schlag einen Bodentrend quer zur Bearbeitungsrichtung auf, weshalb der Versuch in drei Blocks unterteilt wurde.

### 3 Zur Datenaufbereitung und geostatistischen Auswertung

Die Parzellen wurden streifenweise mit einem praxisüblichen Mähdrescher mit georeferenzierter Online-Ertragserfassung geerntet. Dabei kamen nach der Datenaufbereitung jeweils vier Druschspuren je Parzelle zur Auswertung. Nach dem Drusch wurde der Gesamtertrag jeder Parzelle ermittelt. Aus dem mittleren Parzellenertrag der Ertragserfassung und realer Wiegung wurde ein Korrekturfaktor errechnet, um die Daten der Ertragserfassung jeder Parzelle zu kalibrieren. Die Rohdaten wurden in die GIS-Software SStoolbox 3.6 geladen und weiter bearbeitet. Dabei wurden die Vorgewende (30m), die Randstreifen (je 7,5 m), Teilbreiten vom Drusch und Ausreißer gelöscht und eine Feuchtekorrektur auf 86% Trockensubstanzgehalt durchgeführt. Weiterhin wurden die EC-Daten durch Kriging auf die Ertragspunkte bezogen und zusammengeführt. Damit wurde ein Datensatz mit insgesamt 1519 georeferenzierten Punkten mit Daten zu Ertrag und elektrischer Leitfähigkeit erstellt. Zur Modellierung der räumlichen Korrelationen wurden die Dezimalkoordinaten (WGS84) in metrische UTM-Koordinaten umgewandelt und so gedreht, dass die Y-Achse parallel zur Hauptarbeitsrichtung steht. Weiterhin wurden die Koordinaten durch Translation so umgerechnet, dass der linke untere Punkt des Schlages die Koordinate (0; 0) besitzt. Die Translation wurde nach  $x' = x - x_0$  und  $y' = y - y_0$  berechnet. Bei der statistischen Auswertung von On-Farm-Versuchen muss berücksichtigt werden, dass die Schätzwerte für erwartungswert und Varianz der Bewirtschaftungsvarianten durch weitere Einflüsse wie Bodentrends und räumliche Kovarianzen beeinflusst werden können. Aus diesem Grunde wird schon seit einigen Jahren die Berücksichtigung räumlicher Trends und Korrelationen bei der statistischen Auswertung landwirtschaftlicher Feldversuche diskutiert [SSW07]. Ziel ist, einen den Daten entsprechenden räumlichen Trend und Korrelationen zu berücksichtigen und damit eine Einhaltung statistischer Risiken zu gewährleisten. Basierend auf der Theorie des gemischten linearen Modells ist eine entsprechend notwendige Modellerweiterung leicht möglich. Der Prozess der Modellwahl ist daher bei On-Farm-Versuchen besonders wichtig. Das zu Grunde liegende lineare gemischte Modell [HRS06] hat in Matrixschreibweise die Form  $y = X\beta + Zu + e$ , wenn  $\beta$  und  $u$  die unbekannten Parameter sowie  $X$  und  $Z$  die zugehörigen Versuchsplanmatrizen sind. Im ersten Schritt der Modellbildung wird die Erwartungswertstruktur mit der „Prozedur Mixed“ bei Nutzung der Maximum-Likelihood-Methode (ML) optimiert.

Zur Modellwahl wird zunächst ein einfaches Ausgangsmodell erstellt: Ertrag = (Bewirtschaftungs-)Variante. Dieses Modell wurde dann in mehreren Schritten um die fixen Effekte, wie die Wiederholungen (WDH), Unterteilung in Blocks (Block) und den EC-

Daten (EC) erweitert und bei Nutzung des AICC (corrected Akaike Information Criterion) als Modelwahlkriterium optimiert. Je niedriger der berechnete AICC, desto besser ist das Modell an die Daten angepasst (siehe Tabelle 1). Um den Trend in X und Y-Richtung zu modellieren werden X und Y-Koordinaten hinzugefügt. Im 2. Schritt wurde das beste Modell aus Schritt 1 um die räumliche Korrelationsstruktur erweitert und optimiert und wieder bei Nutzung des AICC geprüft. Dazu werden Modelle mit verschiedenen räumlichen Korrelationsstrukturen [SP02], mit und ohne Nugget-Effekt getestet (siehe Tabelle 1). Für Schritt 2 wird die Restricted Maximum Likelihood - Methode (REML) genutzt. In allen Modellen wurden dabei die räumlichen Korrelationen über die gesamte Versuchsfläche berücksichtigt. Als bestes Modell erwies sich in diesem Versuch das Exponentielle Modell ohne Nugget-Effekt mit einem AICC von -346,9. Nachfolgend ist das für die Auswertung verwendete Auswertungsmodell in SAS-Notation angeführt:

```
proc mixed method=reml;
    class variante wdh block;
    model Ertrag =variante wdh block ec x x*x x*x*x y y*y x*y/out=pred
    ddfm=satterthwaite s;
    repeated / subject=intercept type=sp(exp) (x y);
    lsmeans variante /pdiff;

run;
```

Abbildung 1: Auswertungsmodell in SAS-Notation

1. Optimierung der Erwartungswertstruktur (ML)	Modell	Modell: Ertrag = ...	AICC
	1.1	Variante	1565,2
	1.2	Variante, WDH	650,9
	1.3	Variante, WDH, Block	502,5
	1.x	...	...
	1.12	Variante, WDH, Block EC X X² X³ Y Y² X*Y	306,4
2. Optimierung der Kovarianzstruktur (REML)	Modell	Modell mit räumlicher Korrelationsstruktur	AICC
	2.1	Exponentielles Modell	-346,9
	2.2	Exponentielles Modell - mit Nugget Effekt	-318,6
	2.3	Sphärisches Modell	-310,3
	2.4	Sphärisches Modell - mit Nugget Effekt	-318,6
	2.5	Gauß Modell	-234,7
	2.6	Gauß Modell - mit Nugget Effekt	484,8

Tabelle 1: 1. Schritt: Vorgehensweise bei der Modellwahl (gekürzt)

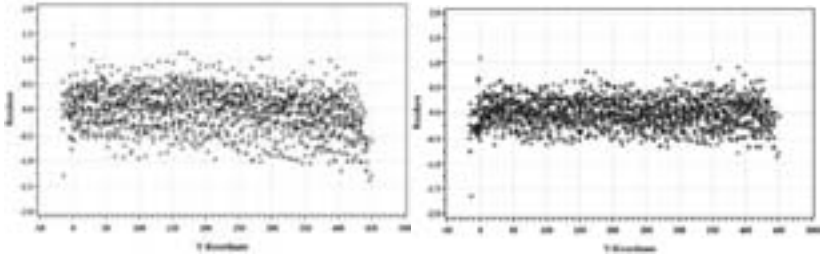


Abbildung 2: Plot der Residuen gegen die Y-Koordinaten des Ausgangsmodells (links) und des Exponentiellen Modells ohne Nugget-Effekt (rechts)

Mit Hilfe einer Residuenanalyse der verschiedenen getesteten Modelle lassen sich mögliche Trends erkennen und die Modellierungsergebnisse überprüfen (siehe Abbildung 1). Im Ausgangsmodell lässt sich ein leichter Trend in Richtung der Y-Achse feststellen, den man bei der Modellierung berücksichtigen sollte. Weiterhin lässt sich erkennen, wie sich die Streuung der Residuen im Exponentiellen Modell verringert hat.

## 4 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Auswertung dargestellt. Die Variante 3 (Kleinbauer) erzielte mit 2,36 t/ha den höchsten mittleren Ertrag bei einem Standardfehler von 0,06. Die Variante 1 (Demo-Farm) dagegen, erzielte mit 1,85 t/ha den geringsten mittleren Ertrag. Die Differenzen der LSMeans sind für alle drei Varianten nach dem multiplen t-Test und bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0,05$  signifikant. Die große Differenz zwischen den Varianten 1 und 3 von 0,51 lässt sich dadurch erklären, dass die Kleinbauern in China ihre Felder sehr intensiv bewirtschaften. Weiterhin gab es im Versuchsjahr große Probleme mit der Unkrautbekämpfung. Durch weitere Auswertungen auf einem zweiten Versuchsfeld und in kommenden Versuchsjahren wird sich zeigen, ob sich die Ergebnisse bestätigen. Die durch diese Auswertung gewonnenen Ergebnisse werden dann für eine ökonomische Analyse genutzt, um die Variante mit den höchsten Direkt- und arbeitserledigungskostenfreien Leistungen zu ermitteln.

Variante	LSMeans	Standard- fehler	Differenz der Varianten		Differenz	Standard- fehler	Pr > t
1	1,848	0,057	1	2	-0,129	0,058	0,0263
2	1,976	0,044	1	3	-0,513	0,091	<.0001
3	2,360	0,061	2	3	-0,384	0,060	<.0001

Tabelle 2: LSMeans der Varianten und deren Differenzen [t/ha]

## Literaturverzeichnis

[HRS06] Hu, X.; Spilke, J.; Richter, C.: The Influence of Spatial Covariances on the Type I Error and the Power for different Evaluation Models. In: Biometrical letters Vol. 43, 2006.

[Sa03] SAS Version 9.2: The SAS Institute, Incorporated. Cary, NC, USA, 2003.

[SP02] Schabenberger, O.; Pierce, F.J.: Contemporary statistical models for the plant and soil sciences, CRC Press, 2002.

[SSW07] Schneider, M.; Spilke, J.; Wagner, P.: Evaluation of On-Farm Field Trials – the Example of Site-Specific Nitrogen Fertilization Trials. In: Bleiholder, H.; H.P. Piepho (Eds.): Agricultural Field Trials – Today and Tomorrow. Proceedings of the International Symposium 08 – 10 October 2007. Verlag Grauer, Beuren, 2007. S. 209 – 215.

# Information Services for Agri-Food Supply Chains – A Framework for Development –

Richard J. Lehmann, Robert Reiche, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer

Professur für Unternehmensführung, Organisation und Informationsmanagement  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Meckenheimer Allee 174

53115 Bonn

richard.lehmann@uni-bonn.de

robert.reiche@uni-bonn.de

m.fritz@uni-bonn.de

schiefer@uni-bonn.de

**Abstract:** Several global developments such as the growing demand for bio-energy, limits in the availability of water and diminishing production resources as well as sector-wide crises (e.g. BSE, swine fever, dioxin) have led to a changing attitude of society towards the consequences of the food system's activities for social, economic and environmental issues, captured in the term of sustainability. As a consequence, consumers show increasing interest in the characteristics of food, and in turn, on the availability of related information and guarantees. Enterprises in agri-food supply chains are facing new expectations and are seeking to communicate social, economic and environmental performance of their business to customers within the supply chain and consumers as the final customers. Information services, since they are mainly building on existing systems, could provide flexible solutions for enterprises to measure and evaluate sustainability of products throughout a food supply chain. Gained information on product characteristics might be used for decision support within enterprises as well as for communication of sustainable practices to customers and consumers, resulting in increased competitiveness of enterprises, supply chains and the sector by satisfying customers' and consumers' need for information on the sustainability of a product. This paper will introduce a framework for developing information services for agri-food supply chains by identifying and defining different types of information models and gaps, which need to be considered when developing an information service.

## 1 Introduction

The most well-adopted and most often quoted definition of the term sustainability is that of the Brundtland Commission, generally known as the Brundtland Report. It refers to sustainability as "development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their needs" [WCED87]. However, because the definition of sustainability is so far reaching, enterprises often find it difficult to determine their individual roles within this broad perspective [Sh95]. Enterprises have prob-

lems to identify future versus present needs, to determine technologies and resources required to meet those needs and to understand how to effectively balance organisational responsibilities to multiple stakeholders such as employees or other enterprises in the supply chain and broader stakeholders including society [SR95, GPM04]. In a competitive environment, in which integrated responsibilities for people, planet and profit are becoming a prerequisite for good entrepreneurship [KM03, SW06], consideration of these integrated views is one of the critical success factors for the food sector's long-term success [Wo10]. New solutions for determination of sustainability, either in a broader sense, covering social, economic and environmental issues, or more narrowly, covering only single aspects of sustainability, are needed for agri-food supply chains to support decision makers within enterprises as well as for communication of sustainable practices to customers and consumers [TM04, VBV05].

## **2 Framework for Developing Agri-Food Information Services**

An information service for agri-food supply chains provides information on product characteristics to enterprises within a supply chain and to consumers. Such product characteristics might involve product information, such as quality parameters, and/or process information, which might be more difficult to quantify and might not be measurable at the final product, such as animal welfare information [Sc02]. Hence, it can be described as a service that (1) measures and evaluates social, economical and/or environmental product characteristics, (2) might be used for decision support and (3) enables communication of product characteristics to customers and consumers. By building information services upon the existing supply chain information infrastructure (defined as available intra-enterprise and chain/sector focused information systems [Le10]), information services could provide cost- and time-saving solutions for enterprises to meet their increasing information demands, therewith improving the competitiveness of enterprises, supply chains and the sector by satisfying customers' and consumers' need for information on the sustainability of a product. Moreover, such services would provide a flexible solution for also meeting future information demands.

Figure 1 illustrates the general steps of an information service, involving the four major parts information demands, information service, information sources and information provision (meeting the information demands). These steps are similar for a multitude of technological solutions, for example, the service might be approached by a person through any web-enabled device such as a personal computer, smart phone or personal digital assistant (PDA), or the service might also run fully automated, e.g. for every product passing a RFID-gate. The service user approaches the service with one or more information demands which first need to be specified. This specification of information demands determines the type and number of queries (request and reply loops) the information service needs for providing the information.

After demands have been specified, an event, such as the product identification (e.g. scanning a barcode, reading a RFID-tag, typing in the product's ID) or a predefined time, starts the service. The first step of the service is usually a traceability query, identifying which actors were involved in the production process and may have the needed

information, followed by further queries to the involved actors, which are depending on the specified information demands and the received traceability information. Thereby all information queries might alternatively or complementarily make use of intra-enterprise information systems, chain/sector focused information systems and/or external applications, which may contain redundant, processed and/or additional information. As a next step, in some cases received information needs to be further processed (e.g. if results first need aggregation or due to different metrics) before it is prepared in a report and provided to the service user.



Figure 1: Steps of an information service

The identified steps of an information service allow for deriving a framework for developing information services. Any development of an information service should build upon (1) information supply models (determining available information sources), (2) information demand models (determining information demands of a service user) and (3) gap models (determining information which is not available without additional efforts). However, analysis of information supply and related gaps is a difficult task in the agri-food sector because of its multitude of small and medium-sized enterprises (SMEs) and the resulting widely-spread heterogeneous information sources. Gaps are identified by contrasting the information demand models with the information supply models and they indicate where additional efforts need to be considered when developing an information service. Thereby three types of gaps can be distinguished: (1) information gaps (information is not yet available in the information infrastructure), (2) preparation gaps (available information is not sufficiently complying with actual demands) and (3) communication gaps (information is available in the information infrastructure but is not communicated). Solutions for information and preparation gaps might be very different as they might include various problems in information provision and processing. Communication gaps primarily call for agreements among involved chain actors.

### 3 Summary and conclusion

The present paper has introduced a framework for developing information services for agri-food supply chains by identifying and defining different types of information models and gaps, which need to be considered when developing an information service. Such information services could provide flexible, cost- and time-saving solutions for enter-



prises to measure and evaluate sustainability of products throughout a supply chain. Gained information on product characteristics might be used for decision support within enterprises as well as for communication of sustainable practices to customers and consumers, resulting in increased competitiveness of enterprises, supply chains and the sector by satisfying customers' and consumers' need for information on the sustainability of a product. Further research is needed to operationalise this framework for specific agri-food supply chains.

## References

- [GPM04] Gunasekaran, A.; Patel, C.; McGaughey, R.: A framework for supply chain performance measurement. In: *International Journal of Production Economics*, Vol. 87, 2004; pp. 333-347.
- [KM03] Kramer, K. J.; Meeusen, M.: Sustainability in the Agrofood Sector. In (Halberg, N., ed.): *Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector*, 2003.
- [Le10] Lehmann, R. J. et al.: Integrated Production and Information Process Modelling for Decision Support in Quality Management. In (Manos, B. et al., eds.): *Decision Support Systems in Agriculture, Food and the Environment: Trends, Applications and Advances*. Information Science Reference, Hershey, 2010.
- [Sc02] Schiefer, G.: Environmental control for process improvement and process efficiency in supply chain management – the case of the meat chain. In: *International Journal of Production Economics*, Vol. 78, 2002; pp. 197-206.
- [Sh95] Shrivastava, P.: The role of corporations in achieving ecological sustainability. In: *The Academy of Management Review*, Vol. 20, 1995; pp. 936-960.
- [SR95] Starik, M.; Rands, G. P.: Weaving an Integrated Web: Multilevel and Multisystem Perspectives of Ecologically Sustainable Organizations. In: *The Academy of Management Review*, Vol. 20, 1995; pp. 908-935.
- [SW06] Savitz, A. W.; Weber, K.: *The Triple Bottom Line*. Jossey-Bass, San Francisco, 2006.
- [TM04] Ten Pierick, E.; Meeusen, M. J. G.: *Meten van duurzaamheid – II – Een instrument voor agroketens*. LEI Report, 2004.
- [VBV05] Van der Vorst, J. G. A. J.; Beulens, A. J. M.; Van Beek, P.: Innovations in logistics and ICT in food supply chain networks. In (Jongen, W. M. F.; Meulenberg, M. T. G., eds.): *Innovation in Agri-Food Systems*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 2005; pp. 245-292.
- [WCED87] World Commission on Environment and Development: *Our Common Future*. Oxford University Press, New York, 1987.
- [Wo10] Wognum, P. M. et al.: Systems for sustainability and transparency of food supply chains – Current status and challenges. In: *Journal of Advanced Engineering Informatics* (article in press), 2010.

# Ökonomisches Potential einer kleinräumigen Erfassung des pH-Wertes auf Basis einer On-The-Go-Entnahmeplattform

Tobias Leithold<sup>1</sup>, Martin Schneider<sup>2</sup>, Peter Wagner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
06099 Halle/Saale  
tobiasleithold@gmx.de  
peter.wagner@landw.uni-halle.de

<sup>2</sup> Agri Con GmbH  
Im Wiesengrund 4  
04749 Jahna  
www.agricon.de  
martin.schneider@agricon.de

**Abstract:** Im Rahmen eines kürzlich begonnenen Projektes werden Methoden und erste Ergebnisse der Erfassung des pH-Wertes auf Basis einer On-The-Go-Entnahmeplattform und einer anschließenden Onlinemessung dargestellt. Auf einem relativ homogenen Versuchsschlag mit einer Größe von 38 ha wurden verschieden hoch aufgelöste Bodenbeprobungsstrategien simuliert. Der Vergleich des Informationsgehaltes zwischen den betriebsüblichen Bodenbeprobungsverfahren mit der hochaufgelösten Beprobung des Sensors führt nur zu befriedigenden Ergebnissen. Auf einem 38 ha Schlag konnte festgestellt werden, dass auf 30 % der Fläche nach einer praxisüblichen Beprobung eine zu geringe Kalkung erfolgt wäre.

## 1 Einleitung

Die Auswirkungen eines suboptimal eingestellten Boden-pH-Wertes haben in der Pflanzenproduktion weitreichende Folgen. Sie reichen von einer verminderten biologischen Aktivität der Mikroben, der Festlegung von Makro- und Mikronährstoffen bis hin zu einer erhöhten Verdichtungs- und Verschlammungsneigung des Bodens. Unter den hiesigen Standortbedingungen findet vor allem durch den Säureeintrag aus der Vegetation und der mikrobiellen Biomasse, sowie der Niederschlagsmenge und den acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen eine Versauerung in unterschiedlichem Ausmaß statt. Dieser Prozess kann, je nach Art der vorliegenden primären Gesteinsminerale, in unterschiedlichem Maße verlangsamt werden [Ro97], [Wu07]. Für den Landwirt besteht die Möglichkeit durch die agrotechnische Maßnahme der Kalkdüngung der Versauerung entgegen zu wirken. Die Bestimmung des Kalkbedarfes für die Einstellung eines optima-

len pH-Wertes ist in dem Standpunkt der VDLUFA (2000) beschrieben und bildet sogleich die Grundlage der Entscheidungsregeln [Ke00].

Wesentlich beeinflussend wirkt der pH-Wert auf die Phosphorverfügbarkeit. Ausgehend von einem suboptimalen pH-Wert führt eine Erhöhung des pH-Wertes um eine Einheit zu einer Erhöhung der pflanzenverfügbaren Phosphormenge von 1 mg-P 100 g<sup>-1</sup> Boden. Um den gleichen Effekt ohne Kalkung zu erzielen, müsste eine Phosphordüngung von 100 kg-P ha<sup>-1</sup> erfolgen [Ke87].

In der Praxis wird der pH-Wert im 3 bis 10 ha-Raster ermittelt, beziehungsweise seltener, aber genauer, im 1 ha-Raster erhoben. Für eine noch detailliertere Beprobung stehen bisher keine Verfahren zur Verfügung, die eine Reduzierung des Zeitaufwandes und der kostenintensiven Analytik im Labor ermöglichen würden. Trotzdem wurde auf einem Versuchsschlag mit 65 ha der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Jahr 2007 eine kleinräumige Bodenbeprobung im 25 m\*25 m-Raster vorgenommen. In der Tabelle 1 ist die Verteilung des gemessenen pH-Wertes anhand der VDLUFA-Klassifizierung dargestellt. Die pH-Werte lagen im Bereich von 4,5 bis 8,9 und dabei zeigte sich, dass gut und schlecht versorgte Bereiche räumlich unmittelbar nebeneinander liegen können.

Gehaltsklasse (pH – Bereich)	Fläche in ha	Anteil in %
A (0 – 5,2)	5,31	8,5
B (5,3 – 6,2)	43,09	68,6
C (6,3 – 7,0)	11,68	18,6
D (7,1 – 7,4)	2,47	3,9
E (7,5 – 14)	0,23	0,4

Tabelle 1: Flächenanteile der Gehaltsklassen

Aus dem Wissen um die vielfältigen Auswirkungen und der hohen Heterogenität des Boden-pH-Wertes entstand in Zusammenarbeit mit der Firma Agri Con GmbH, Jahna das im Folgenden vorgestellte Projekt. Die Zielsetzung besteht darin, die möglichen ökonomischen Effekte einer hochaufgelösten Beprobungsdichte mittels eines pH-sensitiven Messsystems auf Basis einer On-The-Go-Entnahmeplattform gegenüber der betriebsüblichen Beprobung darzustellen. Unter der Bezugnahme weiterer Heterogenitätsindikatoren (elektrische Bodenleitfähigkeit, Ertragspotentialkarten von historischen Ertragskarten, Vegetationsindices) sollen in einem weiteren Schritt intelligentere Bodenbeprobungsstrategien entwickelt werden.

In dem vorliegenden Beitrag werden methodische Vorgehensweisen und erste Ergebnisse des Projekts am Beispiel des Versuchsschlages „Winter“ vorgestellt.

## **2 Methodik**

### **2.1 Technik**

Ein mobiler Sensor der Firma Veris Technologies (USA) erfasst während der Überfahrt die elektrische Bodenleitfähigkeit über ein gleichstromgeoelektrisches Messverfahren. Dafür sind sechs Scheibenseche parallel angeordnet, wobei an einem Paar Gleichstrom anliegt, während die beiden anderen Paare zur Messung des vom ersten Paar eintreffenden Stromes für die Tiefen 0 bis 45 cm sowie 0 bis 90 cm eingesetzt werden. Die Aufnahme der Bodenprobe erfolgt während der Überfahrt mit einer On-The-Go-Plattform und wird anschließend der pH-sensitiven Sensorik zugeführt. Diese misst mit zwei Antimonelektroden den pH-Wert, der nach einer vom Benutzer vordefinierten maximalen Messdauer georeferenziert per DGPS geloggt wird. Per Software werden weiterhin Bedingungen definiert, beispielsweise die Einhaltung einer Mindestgeschwindigkeit und eine maximale Messwertdifferenz von 0,75 zwischen beiden pH-Elektroden. Für die Evaluierung der Sensorik wird unmittelbar im Anschluss der Sensormessungen an identischen Beprobungsstellen Bodenmaterial entnommen und nach der gültigen vorgeschriebenen VDLUFA-Methode ( $\text{CaCl}_2$ ) im Labor analysiert.

### **2.2 Simulation der Beprobungsverfahren**

Aufgrund der hohen Ungenauigkeit des Messsystems konnten die Veris-Sensordaten für diesen Schlag nicht verwendet werden. Für die Simulationen der unterschiedlichen Begangmuster dienen als Grundlage die Laborergebnisse (ca. 8 Proben  $\text{ha}^{-1}$ ), mit der Annahme, dass diese dem „wahren“ Informationsgehalt am nächsten kommen. Im ersten Schritt werden diese Daten mittels der Inverse-Distanz-Methode interpoliert und in ein Raster von  $5 \times 5$  m geschrieben. Anschließend werden darauf die Beganglinien der verschiedenen Beprobungsraster (10 ha-, 5 ha-, 3 ha- und 1 ha-Raster) gelegt, an zufälligen Punkten miteinander verknüpft und letztlich eine Mischprobe simuliert.

## **3 Ergebnisse**

Erwartungsgemäß wird mit einer höheren Beprobungsdichte die differenzierte pH-Verteilung auf dem Versuchsschlag zunehmend sichtbar. Die Ergebnisse der Beprobungsverfahren im 10 ha-, 1 ha- und des On-The-Go-Rasters sind in der Tabelle 2 dargestellt. Trotz Vorliegens einer hohen Homogenität ( $\approx 90$  % der Fläche liegen in der Gehaltsklasse C) würden bei Anwendung der üblichen Bodenbeprobungsverfahren und anschließender Kalkung etwa 30 % der Flächen mit Kalk unterversorgt. Deren Potenzial zu erschließen, gelingt mit einer höheren Beprobungsdichte nur unzureichend, erst durch den Einsatz des On-The-Go-Verfahrens können diese kostengünstig ermittelt werden.

Größe des Beprobungsraster	10 ha	1 ha	On-The-Go
Anzahl der Proben	4	39	292
maximaler pH-Wert	6,6	6,8	7,5
minimaler pH-Wert	6,3	6,1	5,6
Anteil der pH-Klassen (in %)			
B (5,3...6,2)	0	8	10
C (6,3...7,0)	100	92	90
D (7,1...7,4)	0	0	<0,1
überdüngte Fläche (in %)	40	33	0
unterdüngte Fläche (in %)	31	28	0
Kosten für die Beprobung (in €/ha)	2	8	12 – 15
Kosten für die Analytik (in €/ha)	1	7	
Gesamt (in €/ha)	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>12 – 15</b>

Tabelle 2: Ergebnisse der pH-Verteilung

## 4 Fazit

Am Beispiel des Versuchsschlages konnte der Vorteil einer On-The-Go-Bodenbeprobung trotz relativ homogener Bedingungen dargestellt werden. Erlaubt die Messmethodik genaue, sichere und reproduzierbare Ergebnisse, dann steht der Praxis in Zukunft ein Instrument zur Verfügung, welches kostengünstig Informationen in einer vielfach höheren Auflösung als bisher hervorbringt. Weitere Untersuchungen werden auf einem Kalksteigerungsversuch in Halle sowie auf Praxis schlägen unterschiedlicher Bodenarten stattfinden. Beachtung bei der ökonomischen Bewertung sollen dabei Nebeneffekte finden, wie z.B. die Wirkungen eines suboptimalen pH-Wertes auf die Qualitätseigenschaften des Ernteprodukts und der Phosphorverfügbarkeit.

Dieses Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

## Literaturverzeichnis

- [Ke87] Kerschberger, M.: Einfluß des pH-Wertes auf den doppelaktatlöslichen P-Gehalt im Boden (DL-Methode). In: Arch. f. Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde 31, 1987; S. 313-319.
- [Ke00] Kerschberger, M. et. al.: Standpunkt des VDLUFA: Bestimmung des Kalkbedarfs von Acker- und Grünlandböden. Hrsg.: Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten. Eigenverlag, Darmstadt, 2000.
- [Wu07] von Wulffen, U. et.al.: DLG-Merkblatt 353: Hinweise zur Kalkdüngung. Hrsg.: DLG e.V.; Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt. Frankfurt am Main; Bernburg, Eigenverlag, 2007.
- [Ro97] Rowell, D.L.: Bodenkunde – Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen. Springer-Verlag, Heidelberg, 1997; S. 263-284.

# Datenintegration zwischen Standards in der Landwirtschaft auf Basis semantischer Technologien

Daniel Martini, Mario Schmitz, Martin Kunisch

Bereich Datenmanagement

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)

Bartningstraße 49t

64289 Darmstadt

d.martini@ktbl.de

m.schmitz@ktbl.de

m.kunisch@ktbl.de

**Abstract:** Obwohl die Standardisierung von Datenformaten und Austauschmechanismen für Informationen im Agrarsektor und angrenzenden Bereichen inzwischen gute Fortschritte gemacht hat, ist nach wie vor eine mangelhafte Integration von Daten aus verschiedenen Quellen zu beobachten. Semantische Technologien können dabei helfen, diesen Missstand zu beheben indem sie Methoden bereitstellen, mit verschiedenen syntaktischen Formaten umzugehen. Der Beitrag zeigt Vorgehensweise und Methodik bei der Erstellung eines semantischen Modells auf Basis von agroXML für diesen Zweck auf.

## 1 Einleitung

Die Menge an für Entscheidungsunterstützung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb nützlichen und verfügbaren Daten steigt stetig. Im Bereich der Fernerkundung werden weitere Parameter über neue Sensoren meßbar. Maschinen erlauben die elektronische Erfassung einer Vielzahl von Größen während des Betriebs. Stallnetze ermöglichen das Sammeln von Daten zu Stallklima, Fütterung, Energie- oder Wasserverbrauch. Auch über das Internet werden zunehmend Informationen mit landwirtschaftlichem Bezug – z. B. zu Sorten, Pflanzenschutz- oder Tierarzneimitteln – zugänglich.

Die betriebszweigübergreifende Nutzbarkeit all dieser Daten blieb aber bislang hinter den Erwartungen zurück. Zu Anlagen und Maschinen lieferten die Hersteller in der Vergangenheit in aller Regel proprietäre Softwarelösungen, die dann jeweils nur in beschränktem Maße mit Daten aus anderen Quellen umgehen konnten. Daten im Internet müssen meist umständlich interaktiv gesucht und bei Notwendigkeit einer weitergehenden Auswertung manuell kopiert werden. Insgesamt ist also immer noch eine unzureichende Datenintegration im landwirtschaftlichen Bereich zu beobachten.

Bisher wurde versucht, diesem Problem durch Standardisierung zu begegnen. Dabei konnten für Teilbereiche der Domäne Landwirtschaft beachtliche Erfolge erzielt werden. Die Kompatibilität von ISOBUS-fähigen Maschinen nimmt stetig zu. agroXML ist auf

dem Weg, den Datenaustausch mit Internettechnologien zu ermöglichen. In angrenzenden Domänen, wie dem Geodaten- oder dem Finanzbereich, stehen zwischenzeitlich eine Reihe von standardisierten Diensten mit zugehörigen Austauschformaten wie die Geography Markup Language (GML, [CDLPW04]) bzw. die Universal Business Language (UBL, [BM06]) oder die eXtensible Business Reporting Language (XBRL, [EHSKW03]) zur Verfügung. All diese Standards stellen aber Daten mit unterschiedlichen Protokollen und in unterschiedlicher Syntax zur Verfügung. Inhaltlich bestehen teilweise Überlappungen. Der Aufwand, der für eine erfolgreiche Datenintegration zu betreiben ist, ist derzeit deshalb hoch. Unterschiede zwischen Standards sind häufig das Ergebnis einer Optimierung für den jeweiligen Anwendungsbereich, d. h. selbst wenn versucht würde, sich auf einen Standard zu einigen, bliebe das Ergebnis voraussichtlich insgesamt hinter den Erwartungen zurück.

## 2 Material und Methoden

Im Zusammenhang mit den Arbeiten an agroXML wird derzeit ein Lösungsansatz für das beschriebene Problem auf Basis von semantischen Technologien entwickelt. Hierbei wird auf vier Ebenen gearbeitet. Ebene eins bildet die eigentliche syntaktische Definition eines Datenstandards. Derzeit wird als Beispiel hierfür agroXML herangezogen, die Einbindung weiterer Standards ist möglich (s. Abschnitte 3 und 4). Hierüber wird eine Ebene gelegt, die über einen Satz von Aussagen Zusammenhänge zwischen Datenelementen beschreibt und somit ein semantisches Modell des Datenformates liefert. Als Technologie kommt hier der Resource Description Framework (RDF, [KC04]) sowie RDF(S) [BG04] der W3C zum Einsatz. Die Verknüpfung zwischen semantischem und syntaktischem Modell wird mit Hilfe des W3C Standards SAWSDL [FL07] hergestellt. Als dritte Ebene wird ein Mapping in eine allgemein verständliche Begriffssammlung erstellt. Dabei werden zunächst nur exakte Übereinstimmungen zwischen Bedeutungen von Konzepten betrachtet, so dass hierfür aus der Web Ontology Language (OWL, [PHH04]) die Eigenschaft ‚sameAs‘ herangezogen werden kann. Die vierte Ebene bildet das Vokabular, in das verknüpft wird. Im bearbeiteten Beispiel ist dies der AGROVOC Thesaurus der FAO (s. <http://aims.fao.org>), der derzeit weit über 25000 Begriffe aus dem Agrarbereich in formalisierter, multilingualer Weise vorhält. Auch für diese Ebene ist ein Austausch denkbar, sodass z. B. Mappings in andere Vokabularien und Modelle möglich wären.

## 3 Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 zeigt einen stark vereinfachten, kurzen Ausschnitt aus dem auf Basis von agroXML erstellten, prototypischen semantischen Modell. Kommentare (rdf:comment) sowie Label (rdf:label) wurden der Einfachheit halber weggelassen. In der Abbildung gezeigt sind nur die meistverwendeten Konstrukte zur Beschreibung von Relationen zwischen und Eigenschaften von Ressourcen: rdfs:Class als Klassentyp, rdfs:subClassOf für die Erstellung von Unterklassen, rdf:Property zur Definition von Eigenschaften/Attributen und rdf:subPropertyOf als Möglichkeit zur Definition von abgeleiteten

Eigenschaften. `rdfs:range` und `rdfs:domain` geben an, in welchem Zusammenhang Eigenschaften und Klassen stehen können (s. a. [BG04]).



Abbildung 1: Stark vereinfachter Ausschnitt aus der RDF(S)-Repräsentation von agroXML.

Diese graphenorientierte Vorgehensweise bei der Erstellung des semantischen Modells weist eine Reihe von Vorteilen auf. Zum Einen ist sie von verschiedenen Datenmodellierungsparadigmen unabhängig, d. h. tabellenorientierte Strukturen lassen sich ebenso wie objekt-orientierte oder hierarchische Modelle bearbeiten. Zum Anderen sind graphenorientierte Modelle leichter zur Laufzeit eines Systems noch erweiterbar und flexibel an neue Anforderungen anpassbar.

Als ein Nachteil von RDF hat sich erwiesen, dass n-äre Relationen nur mit dem Hilfskonstrukt von sogenannten blank nodes abbildbar sind. So lässt sich beispielsweise die enge Bindung zwischen Zahl und Einheit, die in physikalischen Größen besteht, nur unzureichend explizit modellieren. Andere semantische Technologien wie z. B. ISO Topic Maps (ISO 13250) bieten diese Möglichkeit. Diese können aber wegen der noch nicht in ausreichendem Maße gegebenen Unterstützung durch Bibliotheken in verschiedenen Programmiersprachen im Projekt nicht zum Einsatz kommen.

Unter Zuhilfenahme der geschilderten Ebenen ist eine modellgestützte Konvertierung zwischen verteilten Daten in verschiedenen syntaktischen Formaten möglich, sodass diese für eine einheitliche Suche und Verarbeitung zugänglich werden. Semantische Modelle sind eine Grundvoraussetzung für die Vernetzung von Anwendungen, die verschiedene Standards nutzen und vereinfachen somit die Entwicklung von hersteller-, anwendungs- und standardübergreifenden Informationssystemen für die Landwirtschaft.

#### 4 Ausblick und Danksagung

Das Mapping in den AGROVOC Thesaurus ist derzeit noch unvollständig und wird weiter ausgearbeitet. Methoden, die erlauben, in dieses Mapping auch Relationen einzufügen, die nicht durch exakte Übereinstimmung (`owl:sameAs`) repräsentiert werden



können, sind bislang noch nicht untersucht und eingesetzt, werden in Zukunft aber auch betrachtet.

Ähnliche semantische Ebenen sind für weitere potenziell nutzbare Datenquellen neben agroXML in Planung. Der Aufwand einer Umsetzung für das Agricultural Data Element Dictionary (ADED) aus dem Tierhaltungsbereich beispielsweise würde sich nach heutigem Kenntnisstand in überschaubarem Rahmen halten, da wichtige Bausteine (Identifikation der Datenelemente, Label) bereits vorhanden sind. Im Bereich der Norm ISO 11783 (Tractors and machinery for agriculture and forestry – Serial control and communications data network) wäre eine zusätzliche, semantische Modellierung ebenso denkbar, aufgrund der dort gegebenen Auftrennung in Schema und Data Dictionary aber voraussichtlich im Detail anders umzusetzen.

Prototypen und Demonstratoren für die modellgestützte Konvertierung von Daten aus agroXML-Instanzen in die vernetzte, graphenbasierte Struktur und zurück, mit deren Hilfe dann auch Navigation und Darstellung der Daten und die Informationsgewinnung für den Nutzer verbessert werden können, sind aktuell in Arbeit.

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung der Arbeiten unter dem Förderkennzeichen 01IA08005X.

## Literaturverzeichnis

- [BG04] Brickley, D.; Guha, R. V.: RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. World Wide Web Consortium, 2004. <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>.
- [BM06] Bosak, J.; McGrath, T.: Universal Business Language 2.0. Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS), 2006. <http://docs.oasis-open.org/ubl/os-UBL-2.0/>.
- [CDLPW04] Cox, S.; Daisey, P.; Lake, R.; Portele, C.; Whiteside, A.: OpenGIS Geography Markup Language (GML) Implementation Specification. Open GIS Consortium Inc., 2004.
- [EHSKW03] Engel, P.; Hamscher, W.; Shuetrim, G.; von Kannon, D.; Wallis, H.: Extensible Business Reporting Language (XBRL) 2.1. XBRL International, 2003. <http://www.xbrl.org/Specification/XBRL-RECOMMENDATION-2003-12-31+Corrected-Errata-2008-07-02.rtf>.
- [FL07] Farrell, J.; Lausen, H.: Semantic Annotations for WSDL and XML Schema. World Wide Web Consortium, 2007. <http://www.w3.org/TR/sawSDL/>.
- [KC04] Klyne, G.; Carroll, J. J.: Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax. World Wide Web Consortium, 2004. <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/>.
- [PHH04] Patel-Schneider, P. F.; Hayes, P.; Horrocks, I.: OWL Web Ontology Language – Semantics and Abstract Syntax. World

# **Eine ICT – Infrastruktur für die Land- und Forstwirtschaft, für Umwelt- und Riskmanagement**

Walter H. Mayer

ZT und Gf  
PROGIS Software GmbH  
Postgasse 6  
9500 Villach, Austria  
office@progis.com

**Abstract:** INTEGRATION und KOOPERATION sind die Oberziele für ein besseres und effizienteres Management im ländlichen Bereich mit Einbeziehung von Umwelt- und Riskmanagement. Dies ist weltweit zu fordern! Dazu ist aber eine ICT Infrastruktur für das gesamte Segment notwendig welche unter Berücksichtigung der gegebenen Strukturen Basisdaten und Basistechnologie für die am Sektor beteiligten Strukturen – egal ob öffentlich oder privat - vorhält. Es gehören dazu der einfache Zugriff auf Luftbilder in entsprechender Qualität und mit einfachen Mitteln, die Verfügbarkeit von meteorologischen und bodenkundlichen Informationen für alle Beteiligten sowie ICT Werkzeuge welche den unterschiedlichsten Anforderungen unterschiedlicher Nutzergruppen gerecht werden. Es sind dies: Land- und/oder Forstwirt, Berater, horizontale Vernetzung wie Logistik, Precision Farming, Landnutzungsplanung, Umwelt- und Risk-Management und auch die vertikale Vernetzung wie dies beim Chain -Management (z.B. Lebensmittelkette – „from farm to fork“) gegeben und teils bereits gefordert ist. Strukturen werden sich dazu ändern und anpassen müssen. Aufgaben, Zuständigkeiten und Abwicklungen ebenfalls und muss es zu vermehrter und besserer Kooperation zwischen den einzelnen Sektoren der öffentlichen Hand und auch zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft kommen.

## **Integration und Kooperation**

PROGIS hat sich seit Jahren einer großen Aufgabe verschrieben – die Integration der Bereiche Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Riskmanagement am ICT Sektor. Die Grundidee ist einfach: Die Land- und Forstwirtschaft ist ein maßgeblicher Teil unserer Umwelt und sind Probleme in diesen Bereichen weltweit nur MIT der Land- und Forstwirtschaft zu lösen. In einem Gebirgsland wie Österreich wissen wir auch, dass Risk-Probleme wie Wildbäche oder Lawinen ebenfalls nur MIT der Land- und Forstwirtschaft zu lösen sind. Der bisherige Ansatz war vielfach über die Arbeit öffentlicher Institutionen wie der WLW gesteuert oder aber über Förderungen wie sie heute europaweit üblich sind – bis 2013! Und danach?

Die Zukunft der knappen Kassen und der vermehrt zunehmenden Probleme bedarf einer intensiveren Einbindung der Land- und Forstwirtschaft zur Lösung nicht nur der Ernährungs- oder der Mithilfe bei der Energiefrage sondern auch zur Lösung von ökologischen Problemstellungen - weltweit. Dafür wird die bessere Einbindung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen weltweit notwendig werden, und dies wird nur MIT der Land- und Forstwirtschaft gehen und niemals gegen sie. Die Basisdaten mit einer Fülle von anderen Informationen werden es gemeinsam mit Expertenwissen lokaler Spezialisten ermöglichen, dass man bessere Umsetzungsstrategien aufsetzend auf exaktes Datenmaterial plant und die Umsetzung dann MIT der L&F erfolgt. Sodann können die notwendigen und auch durchgeführten Aufwendungen nach Kontrolle auch entsprechend abgegolten werden.

Während der letzten drei Jahre war PROGIS Teil eines EU Konsortiums „Die Zukunft des Bauern“ (FP7 Projekt „Future Farm“). Daraus ist neben anderen Erkenntnissen das Schlagwort „INTEGRATION“ in der Priorität ganz oben gestanden. Genau das war es aber was PROGIS seit Jahren mit der Technologie rund um WinGIS und dessen Applikationen für die Land- und Forstwirtschaft, aber auch für das Umwelt- und Risk-Management anbietet.

## **Kooperation – mit Technologiepartnern**

Um Lösungen, welche die Problemstellung der Bauern, der Berater, der horizontalen und vertikalen Partner der Bauern wie Lebensmittelketten, Ein- und Verkaufsgenossenschaften, Maschinenringe, sonstige Abnehmer oder Lieferanten, öffentliche Hand etc. integral zu lösen sind seitens der Technologierhersteller Kooperationen notwendig.

Eine dieser dazu notwendigen Partnerschaften ist die mit MICROSOFT: Mit den neuen Bildmaterial von Microsoft – MS kaufte den österreichischen Scannerhersteller Vexcel und wird neue Bilder bester Qualität und flächendeckend in Deutschland mit 20cm Auflösung zu herausragenden Preisen liefern – konnten diese direkt in Produkte wie WinGIS, AGROffice, Forst-Office, zentralem Logistiksystem oder mobGIS etc. integriert werden und wird diese Technologie wohl DIE Zukunft für Planungen von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, auch von Beratern und von anderen organisatorischen Strukturen zur Unterstützung der Land- und Forstwirtschaft wie z.B. die Maschinenringe Deutschlands, unser größter Einzelkunde, sein.

Kooperation wird auch mit dem österreichischen Unternehmen ADCON gelebt: Dieses stellt Meteorologie- und Bodensensorik. Die Daten werden in WinGIS automatisch übernommen.

Mit dem holländischen Partner BASFOOD werden Schlagpolygone via Internet an die Basefood Zentrale übermittelt. Diese „füllt“ das Polygon mit Inhalten wie Blattfläche, Stickstoffvorrat, Bodenfeuchte etc. und retourniert es. Das Polygon kann dann unter Einbeziehung zusätzlicher Information wie Bodenuntersuchung, Historie, Anbau etc. als Basis für den Precision Farming Auftrag an mobGIS übertragen und an z.B. den A-

matron Rechner (AMAZONE) übermittelt werden der den Düngestreuer ansteuert. Das Ergebnis wird an DokuPlant übermittelt.

## **Verfügbare Technologien**

Mit GIS und Orthofotos bester Qualität gibt es immer bessere Planungswerkzeuge. Mit der Integration von Microsoft's BING Orthofotos in WinGIS, Forst-Office oder AGROffice steht ein ganzer Planet an Basisdaten für die Planung agrarischer oder forstlicher Lösungen zur Verfügung. Mit der Neubefliegung Europas in 20cm Auflösung gibt es neueste Luftbilder. Diese werden nicht mehr gekauft, sondern nur per Klick (1.000 Klicks = 7,-€) bezahlt, die Kosten sind vernachlässigbar. Microsoft plant eine 5-jährige Updatefrequenz. Wenn der Kunde WinGIS, AGROffice, Forst-Office, die Logistiksoftware oder Precision Farming Lösungen von PROGIS kauft, bekommt er die Daten sozusagen frei Haus aus der „Cloud“ mitgeliefert. In Deutschland sind Gruppenlizenzen für Nutzergruppen für das ganze Land verhandelt, in anderen Ländern Europas und außerhalb Europas herrscht ebenfalls größtes Interesse für diese Technologie.

Obgenannte einzelne Beispiele zeigen die Notwendigkeit der Verknüpfung von unterschiedlichen Technologien auf um das Problem des Anwenders zu lösen. Alle möglich zu integrierenden Technologien aufzuzählen würden den Rahmen dieses Vortrags sprengen.

Sind allerdings einzelne Anwender aus den mit den Bauern kooperierenden Partnern noch mit einer Teillösung zufrieden – deren teilprobleme werden gelöst – so ist der komplexeste Anwender der Bauer da bei ihm sozusagen alle „Fäden“ zusammenlaufen und er damit den Nutzen aus allen Technologien braucht und vielfach den Ursprung der Informationen darstellt.

Daraus ergibt sich ein nächstes Problem: Kooperation auch der Partner des Bauern!

## **Kooperation Bauer – horizontale und vertikale Partner oder Kooperation Behörde – Behörde oder Institution – Institution**

In den letzten Jahren haben die Großen des Marktes IT Lösungen installiert und damit versucht den Bauern an ihre Lösungen anzubinden. Diese Unternehmen oder Institutionen haben nur ihre eigene Problemstellung vor Augen gehabt und nicht diejenige des Bauern. Als einleuchtendes Beispiel sei die Förderungsabrechnung genannt. Mit dieser Lösung wären in erweiterter Form viele Probleme des Bauern zu lösen gewesen nur ist dies nicht Aufgabe der Institution sondern gehören zur privatwirtschaftlichen Aufgabe des Bauern wie Kalkulation, Rückverfolgbarkeit, Düngebilanz etc. und sind somit nicht Aufgabe der hoheitlichen Verwaltung. Nur die zu erfassenden Basisdaten sind dort und da dieselben. Warum hat niemand entsprechende Schnittstellen von Bauer zu Behörde geschaffen?

Noch gravierender sind Beispiele wo Institutionen welche sich mit Daten welche für die Bauern relevant sind, damit befassen diese nach dem Motto „Information ist Macht“ mit ihren Informationen einzuigeln, d.h. der Zugang zur Information ist schwierig oder nicht möglich und die Preisbildung ist so dass es keinen Sinn macht diese Informationen zu kaufen. Geringfügige Verbesserung oder zumindest Bewusstseinswerdung hat die EU Initiative INSPIRE geschaffen.

Aber nicht nur der Informationsfluss von Bauer zu Institution – egal ob privat oder öffentlich sondern auch von Institution zu Institution lässt in vielen Fällen zu wünschen übrig. Die Natur ist nun mal sehr stark vernetztes und in der privaten oder öffentlichen Kooperation ist jede Vernetzung mit Schwierigkeiten, zusätzlichen Aufwendungen, Abgabe von Macht etc. Behaftet und wird damit oft auf die lange Bank geschoben. Auch sind unsere heutigen Strukturen der Verwaltung nicht gerade dienlich um vernetzte Probleme zu lösen, nicht in der Verwaltung selbst und im Segment wo sich Verwaltung mit privatwirtschaftlichen Elementen schneidet schon gar nicht.

## **Welche Infrastruktur ist notwendig?**

Wenn wir heute die Informationsbedürfnisse sowohl der Marktpartner des Bauern als auch der öffentlichen Hand analysieren so werden wir feststellen, dass ein gewisser Teil der Basisinformation von fast allen Partner gebraucht wird – egal ob öffentlich oder privat. Es sind dies die Informationen in Zusammenhang mit Luft- oder Satellitenbildern als Basiskarte für alle Planungen, das Schlagpolygon, die Basisinformationen um Geologie, Boden etc. Diese Informationen müssen den Beteiligten am Agrarsektor zur Verfügung stehen, einfach und kostengünstig.

## **Public private Partnership – Die Lösung?**

Der Staat hätte es in der Hand gehabt das Problem zu lösen, hat aber nicht. Es ist vielleicht auch nicht Aufgabe des Staates trotz der rechtlichen Regelungen und auch einer gewissen Sozialpflichtigkeit des Eigentums an Grund und Boden. Public-private-Partnership-Lösungen werden wohl DIE Methodik sein um in Zukunft Lösungen zu schaffen welche allen Beteiligten – unter Berücksichtigung des Eigentums an Information, das Optimum aus der Technologie an Information geben.

Dazu müssen sich öffentliche und privatwirtschaftliche Strukturen an einen Tisch setzen und die Problemstellung gemeinsam analysieren incl. der sich daraus ergebenden Inputs und Outputs an Daten und Information. Dies bedarf allerdings weit blickender Voraussicht und die Kooperation von Institutionen – und dies unter Hintanhaltung von Gruppenegoismen. Die Natur und Umwelt wird es uns danken.

# **Low-cost 3D-Laserscanner zur Pflanzenvermessung in der Phytomedizin - ein Werkstattbericht über den an der Universität Rostock entwickelten Scanstand mit den Komponenten des DAVID-Laserscanner-Systems**

Frank Niemeyer, Matthias Naumann, Tobias Nofz, Ralf Bill

Professur für Geodäsie und Geoinformatik  
Universität Rostock  
Justus-von-Liebig Weg 6  
18059 Rostock  
frank.niemeyer@uni-rostock.de  
matthias.naumann@uni-rostock.de  
tobias.nofz@uni-rostock.de  
ralf.bill@uni-rostock.de

**Abstract:** An der Professur für Geodäsie und Geoinformatik der Universität Rostock wird unter anderem an der Erfassung von 3D-Oberflächen mit Hilfe von kostengünstigen, berührungsfreien low-cost-Systemen geforscht. Im Fokus stehen dabei Objekte in der Größenordnung zwischen wenigen Zentimetern bis 3 Dezimetern. Eingesetzt wird dabei das DAVID-Laser-Scanner System [Win06], das nach dem Lichtschnittprinzip funktioniert und im Wesentlichen aus einem Linienlasermodul, einer Web-Cam, einem Kalibrierhintergrund und der Scansoftware von DAVID besteht. Um die Qualität einzelner Scans zu erhöhen, wurde eine abdunkelbare Umgebung in Form eines Kastens entwickelt, der die DAVID-Komponenten aufnimmt und über Servomotoren automatisch scannen kann. Erste Scans an Pflanzen wurden in einer Bachelorarbeit [Nofz10] unter der Prämisse der Machbarkeit und der Abbildungsgenauigkeit vorgenommen. Dabei wurde auf Erfahrungen zurückgegriffen, die bereits beim Scannen archäologischer Objekte gesammelt wurden. Untersucht werden sollte, in wie weit sich der Scanner für Teilbereiche der Phytomedizin eignet. Anhand von 3D-Modellen von Pflanzen sollen Erkenntnisse über deren Wachstum und Entwicklung erhalten werden, indem man verschiedene 3D-Abbildungen einer Pflanze unterschiedlicher Epochen vergleicht.

## **1 Einleitung**

Die dreidimensionale Erfassung von Objekten spielt in der Vermessung eine wichtige Rolle. Als Beispiel seien hier die Fassadenaufmasse für 3D-Stadtmodelle, Aufmasse von Innenräumen inklusive sehr vieler Teilobjekte und die Objektvermessung im Maschinenbau genannt. An der Professur für Geodäsie und Geoinformatik der Universität Rostock wird zur Erfassung von 3D-Oberflächen unter anderem das kostengünstige low-cost-Scan-System von DAVID genutzt. Hiermit ist man in der Lage, kleinere Objekte bis

ca. 3 Dezimeter Größe auf einfache Art und Weise zu scannen. Die Komponenten des Systems erlauben ein relativ flexibles Scannen von Oberflächen indem man mit der Laserlinie des Lasermoduls das Objekt vor dem Kalibrierhintergrund per Hand überstreicht und dieses Überstreichen per Web-Cam-Video auswertet. Dieses Paper soll über den derzeitigen Entwicklungsstand dieses Scanners besonders im Hinblick auf Pflanzenscans Aufschluss geben.

## 2 Messstand

In einer Voruntersuchung [Nie10] wurden Einflussfaktoren auf die Genauigkeit des Scan-Systems ermittelt und mit Hilfe eines an der Professur entwickelten Messstands größtenteils ausgeschaltet. In Abbildung 1 sieht man das Lasermodul an einem Schwenkarm per Servomotor sowohl verschiebbar als auch drehbar befestigt. Der Schwenkarm kann zudem per Servomotor um ca.  $80^\circ$  verschwenkt werden. Das Lasermodul ist somit in jede gewünschte Lage innerhalb des Messstands verschiebbar. Die Kamera und der Kalibrierhintergrund sind für eine stabile Aufnahmeszenerie statisch montiert. Für verschiedene Scanobjekte lassen sich die Komponenten manuell lösen und individuell verschieben. Das Objekt selbst steht auf einem per Motor drehbar gelagertem Teller. Nach jedem Teilscan kann das Objekt um einen gewünschten Winkel weiter gedreht werden. Der Mikrocomputer (NXT-Stein) von Lego Mindstorms steuert die



Abbildung 1: Messstand

Servomotoren. Es ist möglich, einzelne Abläufe in verschiedenen Geschwindigkeiten zu programmieren und zu wiederholen. Die Lampe leuchtet das Objekt für die Aufnahme der Textur aus. Die Videobilder der Kamera werden über ein USB-Kabel auf einem Laptop zur Verfügung gestellt. Während des Scans werden die Koordinaten der projizierten Laserlinie sofort berechnet und angezeigt. Für die Erzeugung komplexer 3D-Modelle sind mehrere Scans notwendig, die zunächst relativ zueinander registriert und anschließend zu kompletten 3D-Objekten verschmolzen werden. Niemann [Niem10] gibt in seiner Bachelorarbeit einen Genauigkeitsbereich für das Scannen einer Ebene von 0.38 mm an. [Nofz10] schätzt die Genauigkeit bei Pflanzenscans auf ein bis zwei Millimeter.

## 3 Pflanzenscans

Die ausgewählten Objekte sollen darüber Aufschluss geben, wie groß Pflanzenbestandteile mindestens sein müssen, um vom David-System noch erfasst zu werden und inwiefern das Scannen komplexer Pflanzenstrukturen möglich ist. Dafür wurden ein Hahnenfußgewächs und Süßgräser gescannt.

### 3.1 Das Hahnenfußgewächs

Durch die einfache Struktur ließ sich das Hahnenfußgewächs relativ gut scannen. Die Blattstruktur ist deutlich erkennbar, im Bereich der Äste gibt es noch einige strukturelle Lücken. Artefaktbildungen sind zu erkennen. Die an den Ästen befindlichen Härchen, die einige Millimeter groß und einen Durchmesser unter dem Millimeterbereich aufweisen, lassen sich nicht mehr darstellen.

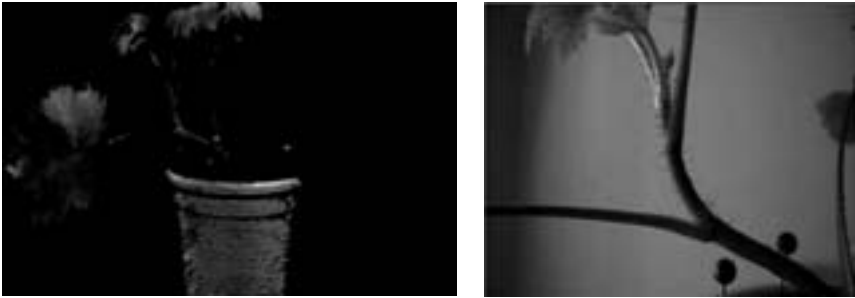


Abbildung. 2: 3D-Modell und Nahaufnahme des Hahnenfußgewächses

### 3.2 Die Süßgräser



Wird bei den Süßgräsern die flache Seite mit einem Durchmesser von ein bis zwei Millimetern getroffen, sind lückenlose Scans möglich (Abb. 3, links). Kommt es jedoch zum Scan der dünnen Seiten mit einer Breite kleiner einem Millimeter, reicht die Reflexion der Laserlinie nicht aus, um einen lückenlosen Halm darzustellen (Abb. 3, rechts).

Abbildung 3: Süßgräser-scans: links flache Seite, rechts dünne Seite

## 4 Stärken und Schwächen des Scanners

Betrachtet man die bisherige Entwicklung des Scanstandes ist positiv zu bewerten, dass die anfänglich sehr zeitintensiven Scans (ca. 20 min pro Einzelscan), die durch die Translationsbewegung des Lasermoduls entlang des Schwenkarms entstanden, nun durch Rotationsbewegungen bis auf 1-2 Minuten pro Einzelscan herabgesetzt werden konnten. Ein rotes Lasermodul (650nm), das im Lieferumfang des DAVID-Scanners



enthalten ist, wurde nachträglich durch einen grünen Laser (532nm) ersetzt. Damit ist es möglich, vor allem Pflanzen besser zu scannen, da das rote Laserlicht von den meisten Pflanzenteilen absorbiert wird. Einzelne Scans sind bereits so gut, dass Blattstrukturen erkannt werden konnten (siehe Hahnenfußgewächs). Schwierig gestaltet sich hingegen noch die Verknüpfung verschiedener Einzelscans zu einer 360°-Abbildung. Gerade bei Gräsern und sehr schmalblättrigen Pflanzen fehlen in der Regel die Verknüpfungspunkte an den schmalen Seiten. Zudem kann mit dem Scanstand noch nicht ausgeschlossen werden, dass Pflanzen beim Weiterdrehen ihre ursprüngliche Haltung beibehalten. Um bei der 3D-Rekonstruktion der Pflanze nicht auf Pflanzenteile angewiesen zu sein, wurden zusätzlich künstliche Verknüpfungspunkte erstellt, die rund um die Pflanze gesetzt wurden. Sie erleichtern das Zueinanderorientieren der Einzelscans.

## Fazit

Unter bestimmten Konditionen sind durchaus brauchbare 3D-Scans möglich. Die Blätter des Hahnenfußgewächses lassen beispielsweise klare Strukturen erkennen. Die derzeitige Genauigkeitsgrenze des Messstandes liegt im Bereich von ein bis zwei Millimetern. Dabei ist die Ursache in der Breite der Laserlinie und in der Auflösung der Kamera zu suchen. Kleinere Bestandteile sind nicht mehr lückenlos scanbar oder werden unter Umständen gar nicht mehr wahrgenommen. Bei komplexeren Pflanzenstrukturen, wie z.B. einem Kaktus sind brauchbare Scans kaum möglich. Durch Überlagerungen von Pflanzenteilen kommt es zu starker Artefaktbildung. Der derzeitige Entwicklungsstand eignet sich für Aufnahmen einfacher Pflanzenstrukturen ab einer Mindestgröße von ein bis zwei Millimetern.

## Literaturverzeichnis

- [Nofz10] Nofz, T.: Machbarkeit und Qualitätsuntersuchung des low-cost 3D-Laserscanner Systems von David zusammen mit dem an der Uni Rostock entwickelten Scanstand für Teilbereiche der Phytomedizin. Universität Rostock, 2010. nicht verlegt
- [Niem10] Niemann, C.: Erprobung und Genauigkeitsanalyse eines Messstandes zum 3D-Laserscanning mit dem System DAVID. Universität Rostock, 2010. nicht verlegt
- [Nie10] Niemeyer, F.; Naumann, M.; Grenzdörffer, G.: Geodaten auf Knopfdruck. In: Von Handaufmaß bis High Tech III, 3D in der historischen Bauforschung. Cottbus 2010 (in Druck)
- [Win06] Winkelbach, S., Molkenstruck, S., Wahl F. M. (2006): Low-Cost Laser Range Scanner and Fast Surface Registration Approach. In: Franke, k. u.a. (Hrsg.): DAGM 2006, LNCS 4174, Springer, Berlin Heidelberg, S.718-728

# Impact assessment system for strategic sector regulation

Emanuele Novelli, Henrik Krapp, Gerhard Schiefer

Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik  
Universität Bonn  
Meckenheimer Allee 174  
53115 Bonn  
emanuele.novelli@uni-bonn.de

**Abstract:** Good performances of food companies depend more and more on the organizational ability of the whole sector to promote common strategies. At the EU level national food sectors are oriented on the same strategic direction by common legislative acts. A new ex-ante regulations' impacts assessment methodology is proposed as part of a decision support system for the policy maker in charge of the sector strategic thinking. The impact assessment system is based on a qualitative approach to rapidly react to markets' dynamism and concerns several domains of impact in economical, social and environmental fields.

## 1 Introduction

The success of EU food sector relies only partially on scale economies because despite a large number of companies, most are small in scale and few are able to compete on the global market.

Given this background picture, the EU food industry faces many strategic challenges summarized by two questions of the first session 'food for the future' of the Confederation of Food and Drink Industries' (CIAA) 2010 Congress:

- What sort of EU and international regulatory environment is needed to generate a more outward reaching, competitive European food and drink industry?
- How can industry, policy-makers and other interested stakeholders address the innovation challenge? Is there a role for new and emerging technologies?

The questions pinpoint the importance to strength the relations among the food industry and the other actors influencing the food market. The Impact Assessment (hereafter IA) we propose could contribute as a policy maker Decision Support System to nearer the distance between the rulers and the players of the food industry by showing whether or not new regulations match through likely impacts the vision goals of both EU and EU food productive system.

# 2 Method

Usually Regulatory Impact Assessment follows a top-down approach, focusing exclusively on the macro perspective of the problem. This approach is reversed in our IA system (figure 1), hence we follow a bottom-up system to obtain:

1. Information on the probability of compliance of the enterprises affected by the regulation (micro view or horizontal part of the model);
2. Consequences of such compliance on many fields of impact (macro view or vertical part of the model).

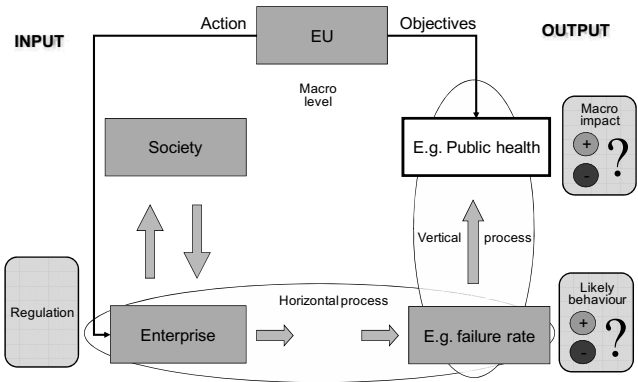


Figure 1 Model overview

In this paper we focus mainly on the vertical part. Enterprises compliance prediction model can be obtained through the method suggested by Schiefer (2009).

The vertical part of the model consists of two main operations: a) calculate the impact as consequence of enterprise compliance; b) aggregate several enterprises classes' impact from a chain level to a regional, national and European level. The operational procedure requires three steps of information collection and elaboration (operational procedure paragraph). At the end of the calculation process we present to the decision maker a value judgment concerning seven different domains:

1. Public health
2. Labour
3. Public authorities
4. Innovation and research
5. International trade
6. Firm competition
7. Environment

The list above shown is taken from Mazzocchi and Ragona's Methodological Review on Impact Assessment of food safety regulations (2008). We consider one single domain of impact (firm competition) to clearly explain the operational procedure used in our model.

### **3 Model's outcome**

The output of the model is a qualitative impact for each domain in different levels of aggregation (class of enterprises, supply chain, country, EU). We opted for a qualitative method because the information required in the assessment is detailed and not always available and then the use of discrete values or ordinal scales is suitable (Henson, Caswell 2007). In our impact evaluation, we use the following measure scale: very positive, positive, no impact, negative, very negative. The range of values connected to the judgments is from -1 to +1. Every impact category denomination has a value of 0,5. As we give qualitative statements through experts' opinions we consider a safety overlapping margin for the three intermediate classes: positive, no impact, negative: if we have a value between 0,25 and -0,25, we consider the impact on the domain not very effective. This buffer is necessary since our values are qualitative and not part of precise measurable variables

### **4 The operational procedure**

The operational procedure (hereon OP) of the vertical part of the model consists of three steps similar for each domain: 1. Quantify the "magnitude" factor, 2. Find the impact direction, 3. Aggregate the impact from class level to EU level.

#### **4.1 Quantifying the magnitude factor**

The magnitude corresponds to the number of enterprises classified by classes dimension (micro, small, medium and large). The magnitude has two different functions in the vertical part: to support the expert in answering the questions included in the second step of the OP and to be an impact aggregation criterion. If we refer to the first function we look for the number of enterprises implementing the regulation among classes individualized by the model horizontal process. Since we will need experts' opinions on consequences deriving from implementation in a specific territory and subject, it is important to provide them knowledge on how the system will change. If we refer to the second function of the magnitude, namely the aggregation process, the number of enterprises per class will be used only for the specific domain that considers the enterprises' number as direct link to the impact result (e.g. firm competition, innovation and research, labour market). The number of enterprises per class is not sufficient information in supporting the experts. As a consequence a percentage should be added: we take the chain stage in which they are as 100%. We do the same considering the complying enterprises of the chain stage with respect to the entire supply chain from the country to the EU level.

#### **4.2 Impact direction**

To calculate the impact direction, three elements are necessary:

1. The magnitude factor deriving from the previous OP step,

2. A set of questions related to the specific domain,
3. The expert knowledge necessary to answer these questions.

Once the domain has been defined, we list the main causes that positively and negatively affect the society for that specific aspect of interest. On these causes or sub-aspects we formulate questions with closed answers; in the question formulation it is asked if, with respect to the current situation and concerning one sub-aspect of the domain, the future situation will improve, get worse or will not change. The answer of the expert will assume respectively 1, -1 or 0.

After having assigned a question to every specific cause influencing the domain result, it is necessary to give a weight reflecting the relevance of such sub-aspect with regard to the overall phenomenon. By multiplying the answer and the linked value (+1, -1, 0) to the weight, we have a result inside the range +1 and -1 for every sub-aspect. We add all values for each question and we obtain the final result of the domain for a single class of enterprises.

### **4.3 Impact aggregation**

We collect the information coming from the second OP step for every class, and we will use the magnitude factor to weigh the sum between different classes' impacts. Then we aggregate the classes' results to the supply chain stage level; we aggregate from the chain stages to the entire supply chain existent in a country; we aggregate from countries to the EU level.

## **5 Conclusions**

The policy maker has a first rough picture of the proposal direction through an intuitive visualization of the likely impacts of new regulations. Since impacts are calculated embodying enterprises compliance we can get immediately whether or not the regulation proposal will suit to the strategy needs of EU food industry companies.

## **References**

- [EC09] European Commission, Impact Assessment Guidelines. retrieved from [http://ec.europa.eu/governance/impact/commission\\_guidelines/docs/iag\\_2009\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/governance/impact/commission_guidelines/docs/iag_2009_en.pdf), 2009.
- [HC07] Henson, S., Caswell, J., A Multi-Factorial Risk Prioritization Framework for Food-borne Pathogens. Department of Resources Economics, Massachusetts University, 2007.
- [RM08] Maddalena R., Mazzocchi M., Impact Evaluation of Food Safety Regulations: A Review of Quantitative Methods, proceedings EAAE Seminar 'System Dynamics and Innovation in Food Networks' Innsbruck-Igls, Austria February 18-22, 2008.
- [SF09] Schiefer, G., Fritz, M., Novelli, E., Krapp H. Evaluating food regulations, new technologies, new institutional environments: a stepwise approach. Research presented at the European Commission (DG research), 20th of October 2009, Bruxelles, Belgium 2009.

# Collaborative Working Environments for Supporting Network Innovations

Maciek Pankiewicz, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer

Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik  
Universität Bonn  
Meckenheimer Allee 174  
53115 Bonn  
{pankiewicz,m.fritz,schiefer}@uni-bonn.de

**Abstract:** Increased vertical and horizontal integration of enterprises is seen as one of the critical success factors for the future development of the agri-food sector. This integration can be stimulated by creating innovation-oriented initiatives in networks that collaborate on problems related e.g. to quality planning, improvements in logistics or tracking and tracing. Collaborative working environments – systems for supporting collaboration in spatially distributed groups – enable knowledge and experience exchange by providing functionalities for supporting real-time and asynchronous communication, coordination or information and identity management. Implementation of the new technologies and functionalities (e.g. microblog, folksonomies) leads to design of an environment where human-centric development is in focus and new potential emerges. This paper will discuss research on conceptualization, design and evaluation of the collaborative platform for supporting horizontal and vertical communities aimed on fostering network innovations.

## 1 Introduction

Innovations in the network are dependent on the ability of the network to achieve high learning capabilities. Process of knowledge transfer facilitates innovation and therefore every network node should be provided with access to knowledge in order to create new knowledge [Ts01]. Innovation is a continuous and evolutionary process characterized by attributes related to the extent of organizational and interpersonal interactions, institutional routines and social conventions [LR01] that happens in both formal (incubators, clusters) and informal (communities of practice) networks of professionals [Pi04]. Adoption of the tools for supporting processes related to knowledge transfer and meeting the needs of social interactions at the organizational and individual level should stimulate creation of the new knowledge and lead to innovation effects across the network.

Rapid development of information technology should enable utilization of the new collaborative tools for purposes of the social- and task-oriented mutual tasks performed in spatially distributed groups that constitute innovative communities of practice.

## 2 Communities of Practice and Collaborative Working Environments

Communities of Practice are groups of individuals connected by mutual needs and interests in a certain subject. It is a collection of people who voluntarily exchange experiences, knowledge and develop capabilities [WS00] that is characterized by e.g. sustained mutual relationships, shared ways of engaging in doing things together or rapid flow and propagation of innovation [We07]. Information technology supports knowledge exchange in *vertical* (different stages of the supply chain) and *horizontal* (the same stage in supply chain) communities of practice providing virtual environment for knowledge collaboration in agri-food networks.

Collaborative Working Environments (CWE's or Collaborative Environments) support communities of practice (groups of e-professionals) e.g. in processes of communication, coordination and cooperation performed in order to accomplish a shared objective. CWE's consist of a combination of existing technologies, like email, chat, whiteboard or video conference [FPM04]. Research on Collaborative Working Environments focuses on improving and developing technologies for purposes of collaboration in groups of e-professionals to provide combined set of collaborative tools and to enable faster access to information. Since collaboration processes are human-centered, the challenges for designing Collaborative Working Environments relate to problems of integration of existing technology in respect of user-centric orientation of collaboration [Eu06].

## 3 Conceptual Framework and Evaluation

The developed conceptual framework of the environment for supporting collaboration is focused on human-centered aspects of collaboration. It is anchored in the theory of socio-technical systems [BH77] and is defined as the *collaboration environment* (social) and *collaboration support* (technical) parts mediated by the *collaborative group needs* part, which determines the art of interrelationship between two other parts. Three main areas of collaborative group needs build up an interdependent set of conditions required for a group to effectively perform common activities: *individual*, *task* and *group maintenance* needs [Ad83][Ha87][Mc93]. Individual – containing *learning* and *belonging* needs, task – consisting of *production*, *discussion* and *problem solving* needs and group maintenance – defined as *motivation*, *trust*, *group cohesion* and *identification* needs [Pa11]. Some sets of tools for supporting these needs are provided e.g. by groupware [Pf97] or social software [Co05] systems. The presented framework combines top-down and process-oriented design of groupware systems [RKW08] with bottom-up and user-oriented approach of the social software [RK07] in order to design an environment for supporting both task-related collaboration issues and social interactions important for a group to cooperate effectively. Quality Function Deployment (QFD) method [HC88] has been utilized in order to operationalize the conceptual framework. Table 1 presents excerpt from the Quality Function Deployment matrix.

The *attributes* table of the QFD contains the list of group needs (in the excerpt – task needs: asynchronous and synchronous discussion) and the QFD's *engineering characteristics* table contains the list of functionalities – communication and information tech-

nologies supporting group interactions (in the excerpt – private message, video conference, microblog, etc.). Relative importance (weighting) of the attributes has been evaluated basing on community of practice characteristics derived from the literature research. The *interrelationships* table has been evaluated by experts. The relationships’ strength between attributes and engineering characteristics is marked as: weak relationship (\*, weight: 1); middle relationship (\*\*, weight: 3) or strong relationship (\*\*\*, weight: 9). The evaluation conducted by the experts led to the identification of functionalities that are able to meet wide range of the analyzed needs. According to the analysis, these functionalities are: discussion board, social rating, social networking and wiki. Furthermore, functionalities originating from social software were found valuable not only for meeting social needs, but were also perceived as able to support task needs (e.g. weblog, microblog, social bookmarking). The microblog functionality has been found valuable for different group needs. Despite of being a new tool it already has been acknowledged as valuable with potential in supporting e.g. learning needs.

	WEIGHTING	private message	discussion board	weblog	microblog	chat	audio conference	video conference
Discussion (asynchronous)	***	***	***	**	*	*		
Discussion (synchronous)	*					**	**	***

Table 1: Excerpt from the Quality Function Deployment matrix.

QFD method allowed for identifying (from overall thirty-four tools) the set of the critical functionalities to be used by community of practice. Identified functionalities were: discussion board, social rating, wiki, private message, weblog, social bookmarking, social networking, social sharing, document management, notifications, search and videoconference. According to the analysis, tools for supporting of the generation, exchange and storing ideas were found to be the most valuable for the community of practice: discussion board, wiki and social rating.

Moreover, QFD analysis showed that new tools, such as e.g. wiki, social bookmarking or social networking facilitate information sharing and social interactions in multiple ways. Social bookmarking tool supports management of information in a structured and related manner and allows mutual sharing of Internet resources. Social networking not only connects acquaintances or friends, but is also a tool for searching knowledge or expertise among e-professionals connected to the acquaintances’ circle.

According to the QFD analysis, meeting the needs of a community of practice requires implementation of multiple functionalities in order to support both task-related and social-oriented community interactions. Application of the combination of these functionalities should allow for effective support of knowledge collaboration basing on social interactions in a community of practice.



## Literaturverzeichnis

- [Ad83] Adair, J.: *Effective Leadership – A Self-Development Manual*, Guildford, 1983.
- [BH77] Bostrom, R. P.; Heinen, J. S.: *MIS Problems and Failures: A Socio-Technical Perspective. Part I: The Causes*, *MIS Quarterly*, vol. 1, no. 3, 1977; pp. 17-32.
- [Co05] Coates, T. (2005): 'An addendum to a definition of social software', retrieved on 2005-01-05, [http://www.plasticbag.org/archives/2005/01/an\\_addendum\\_to\\_a\\_definition\\_of\\_social\\_software](http://www.plasticbag.org/archives/2005/01/an_addendum_to_a_definition_of_social_software).
- [Da89] Davis, F.D.: *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*, *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, 1989; pp. 319-340.
- [Eu06] European Communities: *Collaboration@Work - The 2006 report on new working environments and practices*, European Communities, Luxembourg, 2006.
- [FPM04] Fontaine, M. A.; Parise S.; Miller D.: *Collaborative Environments: An Effective Tool for Transforming Business Processes*, *Ivey Business Journal - Improving the Practice of Management*, 2004.
- [Ha87] Hackman, J. R.: *The design of work teams*, in J. Lorsch (ed.): *Handbook of organizational behavior*, Prentice-Hall, 1987; pp. 315-342.
- [HC88] Hauser, J. R.; Clausing, D.: *The House of Quality*, *Harvard Business Review*, vol. 66, no. 3, 1988; pp. 63-73.
- [Mc93] McGrath, J. E. et.al.: *Groups, Tasks, and Technology: The Effects of Experience and Change*, *Small Group Research*, vol. 24, no. 3, 1993; pp. 406-420.
- [LR01] Love, J.; Roper, S.: *Location and network effects on innovation success: evidence for UK, German and Irish manufacturing plants*, *Research Policy*, 30, 2001; pp. 643–661.
- [Pa11] Pankiewicz, M.: *Group needs approach to designing Collaborative Working Environments*, Doctoral thesis, University of Bonn, (to be published) 2011.
- [Pf97] Pfohl, H.-C. (1997): *Informationsfluß in der Prozesskette*, in: Pfohl, H.-C. (ed.): *Informationsfluß in der Logistikkette. EDI-Prozeßgestaltung-Vernetzung*, Berlin.
- [Pi04] Pittaway, L. et.al.: *Networking and innovation: a systematic review of the evidence*, *International Journal of Management Reviews*, 5/6 (3&4), 2004; pp. 137-168.
- [RKW08] Richter, A.; Koch, M.; Warta, A.: *Media Variety as a Barrier for Successful Collaboration in Research and Education*, *COOP '08: the 8th International Conference on the Design of Cooperative Systems; Workshop Academia 2.0*, 2008.
- [RK07] Richter, A.; Koch, M.: *Social Software – Status quo und Zukunft*, Technischer Bericht Nr. 2007-01, Fakultät für Informatik, Universität der Bundeswehr München, 2007.
- [Ts01] Tsai, W.: *Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance*, *The Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 5, 2001, pp. 996-1004.
- [We07] Wenger, E.: *Communities of practice: learning, meanings, and identity*, Cambridge University Press, 2007.
- [WS00] Wenger, E. C.; Snyder, W. M.: *Communities of practice: the organisational frontier*, *Harvard Business Review*, Jan-Feb 2000, pp. 139-145.

# **Erfassung von Umweltrisiken und ökonomische Bewertung von Flächenaufwertungen im Peenetal, Mecklenburg-Vorpommern**

Matthes Pfeiffenberger, Joachim Kasten, Theodor Fock

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften  
Hochschule Neubrandenburg  
Brodaer Straße 2  
17033 Neubrandenburg  
pfeiffenberger@hs-nb.de

**Abstract:** Dieser Beitrag beruht auf dem von der DBU geförderten Vorhaben „Verringerung von Risikopotenzialen aufgrund landwirtschaftlicher Nutzung für den Naturschutz im Peenetal“. Es werden hierbei Umweltrisiken in den Randbereichen zu Naturschutzgebieten analysiert, die aus der landwirtschaftlichen Nutzung angrenzender Flächen entstehen. Potenzielle Risiken bestehen hier insbesondere durch Stoffausträge und Beeinträchtigungen der Biodiversität an den Rändern der Naturschutzgebiete. Da die Gebietskulisse insgesamt rund 81 km Randzonen umfasst, werden Risiken nicht durch Vor-Ort-Untersuchungen, sondern mit Hilfe von vorhandenen amtlichen Datenbeständen erfasst. Basierend auf einer GIS-gestützten Risikoanalyse werden geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltrisiken abgeleitet und diese dann ökonomisch bewertet. Für die ökonomische Bewertung spielt dabei nicht nur ein möglicher Flächenentzug eine Rolle, sondern auch Veränderungen der Arbeits erledigungskosten, die schlagbezogen und teilflächenspezifisch mit einem GIS-basierten Programm (Ökonomie-Tool) kalkuliert werden.

## **1 Einleitung**

Es wird untersucht, wie sich Belange des Naturschutzes mit der umgebenden intensiven landwirtschaftlichen Produktion vereinbaren lassen. Als Untersuchungsgebiet wurde das Peenetal zwischen Jarmen und Anklam betrachtet (Abb. 1). Zielsetzung ist es, ein anwendbares Verfahren mit hoher Akzeptanz bei ökonomischer und ökologischer Effizienz zu entwickeln. Mit der Erfassung von Risikopotenzialen auf der Grundlage vorhandener Daten und deren Bewertung wird ein Verfahren entwickelt, das in der Umsetzung geringe Kosten verursacht und dadurch für Behörden und andere Institutionen einfach anwendbar ist. Ökonomische Effizienz wird durch die Vorgehensweise der Flächenvorauswahl durch Risikoanalyse und die detailgenaue ökonomische Bewertung von Maßnahmen erreicht. Die ökologische Effizienz wird mit Hilfe einer zielorientierten Bewertung der Risiken sowie durch eine effektive Maßnahmenbündelung erzielt.

Mit den gewählten Ansätzen können Arbeitsschritte, die für die Umsetzung, Verwaltung, Betreuung sowie für die Akzeptanz notwendig sind (Transaktionskosten) bei der Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen reduziert werden:

- durch eine zielorientierte, zeitnahe und kostengünstige Flächenauswahl
- durch eine realistische und detaillierte ex ante Kostenkalkulation von Maßnahmen

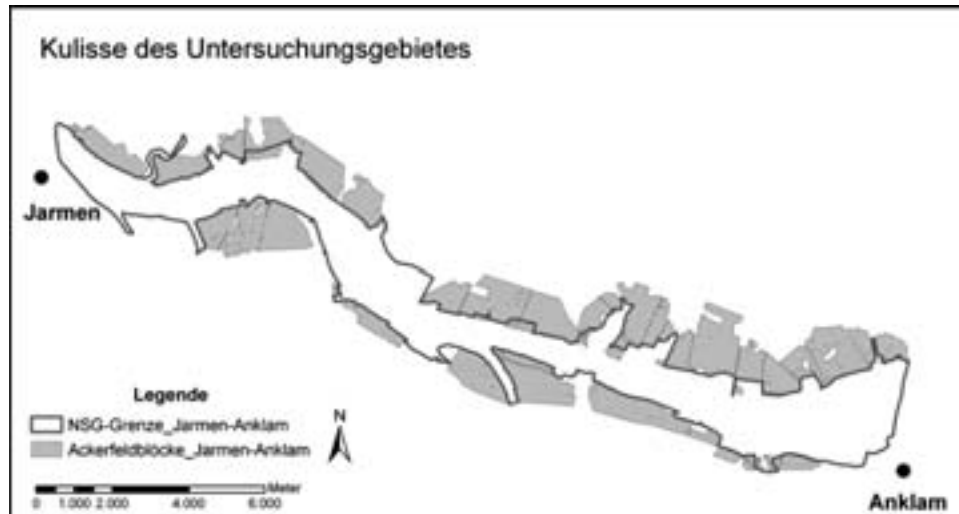


Abbildung. 1: Peenetal in Mecklenburg-Vorpommern (kleiner Kasten) und Untersuchungsgebiet mit dem NSG „Peenetal Jarmen bis Anklam“. Es enthält 44 Feldblöcke (Gesamtgröße ca. 28 km<sup>2</sup>)

## 2 Vorgehen

In einem ersten Schritt werden im Rahmen einer multikriteriellen Risikoanalyse prioritäre Flächen ermittelt, auf denen vorrangig Maßnahmen zur Verringerung von Umweltrisiken durchgeführt werden sollen. Zur Bewertung des Risikopotenzials werden die Kriterien Erosionsgefahr, Nährstoff- und Pflanzenschutzmittelausträge von landwirtschaftlichen Flächen sowie die Grade der Natürlichkeit, Gefährdung und Beeinträchtigung angrenzender Naturschutzflächen herangezogen und in einem GIS analysiert und bewertet.

In einem weiteren Schritt werden, ausgehend von den Ergebnissen der Risikoanalyse, Maßnahmen erarbeitet, mit denen die Umweltrisiken reduziert werden können. Dafür werden die Maßnahmen in wirtschaftlicher Hinsicht kalkuliert.

## 3 Methodik der ökonomischen Bewertung

Mit der Etablierung naturschutzfachlich orientierter Maßnahmen ändert sich die wirtschaftliche Ertragsfähigkeit der Ackerschläge. Die ökonomischen Effekte basieren hauptsächlich auf der Veränderung arbeitswirtschaftlicher Bedingungen und damit der

Arbeits erledigungskosten durch veränderte Wende- und Wegezeiten, der Veränderung der Nutzungsmöglichkeiten auf Vernetzungs- und Pufferflächen sowie dem Entzug von Flächen für die Maßnahmenumsetzung. Bei den Ertrags- und Aufwandsgrößen handelt es sich um Naturalerträge, die verwendeten Saatgut-, Dünger- und Pflanzenschutzmittel- (SDP), Aufwandmengen und Arbeitszeiten [BF07, W06], die überwiegend teilflächengenau über Ertrags-, Aufwands- und Arbeitszeitkartierungen (Abb. 2a und 2b) im Kooperationsbetrieb erfasst wurden.

Für die Teilnahme der Landwirte ist eine Kalkulation der wirtschaftlichen Auswirkungen sinnvoll, zu deren Ermittlung ein GIS-basiertes „Ökonomie-Tool“ entwickelt wird. Dieses beinhaltet eine Methode zur ökonomischen Bewertung, welche teilflächengenau Daten zu Ertrags- und Aufwandsgrößen erfasst. Das Tool wird derzeit programmiert und wird über eine Schnittstelle zu einer bestehenden Agrarmanagementsoftware verfügen.

Dieses Werkzeug wird somit eine teilflächenspezifische Berechnung der direktkostenfreien Leistung unter zusätzlicher Berücksichtigung der variablen Arbeits erledigungskosten zur Verfügung stellen. Desweiteren wird durch gezielte Simulationsläufe eine neue, optimierte Bearbeitungsrichtung ermittelt.

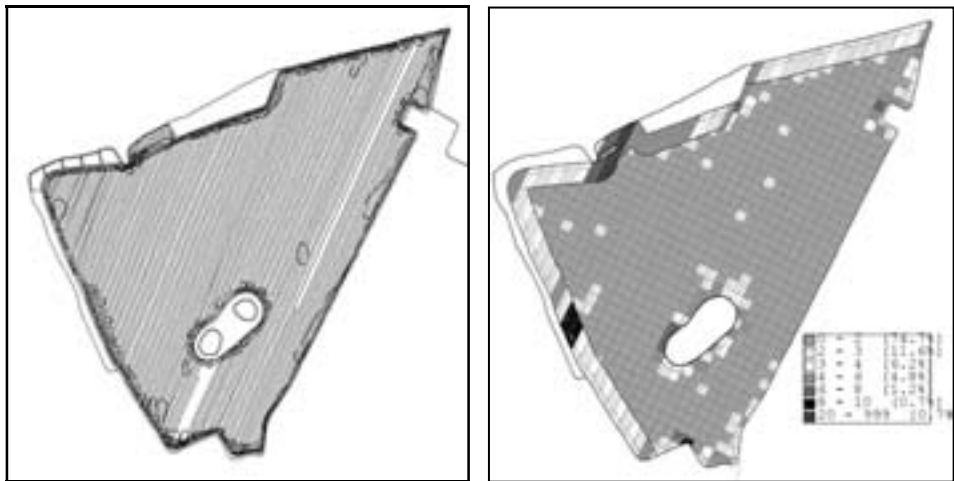


Abbildung 2a und 2b: Schlag 1.1 NAP GmbH Liepen, a) Aufzeichnung der Saatbettbereitung (Fahrspur) 2010, b) Auswertung der Arbeitszeit einer PSM-Anwendung 2010

Die Ermittlung der Marktleistungen für den Status quo ergibt sich durch teilflächenspezifische Erfassung der Naturalerträge über Ertragskartierung beim Mähdrusch sowie deren Bewertung zu Marktpreisen. Die Berechnung der betrieblichen Arbeits erledigungskosten des Status quo erfolgt mit Hilfe betrieblicher Aufzeichnungen zu den Maschinen- und Lohnkosten, die Berechnung der Direktkosten (Kosten für SDP) entsprechend der Applikationskarten bzw. der entsprechenden betrieblichen Aufzeichnungen.

## **Arbeitsschritte:**

Es wurden zunächst die Arbeitszeiten der relevanten Arbeitsgänge (Bodenbearbeitung, Bestellung, Pflegemaßnahmen und Ernte der Erntejahre 2009 und 2010) unter Verwendung einer GPS-Einheit teilflächenspezifisch auf einem Untersuchungsschlag erfasst.

In einem weiteren Arbeitsschritt wird die Shape-Datei der geplanten Maßnahme (auf dem Untersuchungsschlag) integriert. Anschließend werden die neuen Vorgewende, die sich durch die Maßnahme ergeben, integriert und unter Beibehaltung der bisherigen Bearbeitungsrichtung werden teilflächenspezifisch die Naturalerträge, Aufwandmengen (SDP) und Arbeitszeiten in einem Simulationslauf berechnet, indem betriebliche Durchschnittswerte zu Grunde gelegt werden. Als Zwischenergebnis ergibt sich die Erfolgskarte, die das ökonomische Ergebnis auf dem Untersuchungsschlag mit Maßnahme unter Beibehaltung der Bearbeitungsrichtung zeigt.

Weiterhin soll durch Veränderung der Bearbeitungsrichtung auf dem Schlag in Simulationsläufen eine wirtschaftlich optimierte Variante unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahme ermittelt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass es keine Änderungen in Bezug auf die Naturalerträge und die Aufwandmengen für die SDP-Applikation auf der produktiven Fläche gibt.

## **4 Ausblick**

Mit dem hier skizzierten Verfahren der ökonomischen Bewertung von naturschutzfachlich orientierten Maßnahmen wird angestrebt, einen teilautomatisierten Ansatz zu entwickeln, mit dem sehr detailliert auf Schlagebene Auswirkungen kalkuliert werden können. Hierbei beruhen die arbeitswirtschaftlichen Effekte neben Flächenverlusten insbesondere auf Veränderungen der Schlaggeometrien.

Dieser Ansatz kann dadurch die Akzeptanz bei Landwirten für eine mögliche Beteiligung an Maßnahmen erhöhen, als wichtiger Grundstein für eine zielgerichtete Naturschutzberatung dienen und auch für Behörden eine realistische Vorabkalkulation der wirtschaftlichen Effekte von Umweltmaßnahmen ermöglichen.

## **Literaturverzeichnis**

- [BF07] Brunotte, J.; Fröba, N.: Schlaggestaltung – kostensenkend und bodenschonend. KTBL-Schrift 460, (KTBL e.V. Hrsg.) Darmstadt, 2007; S. 12.
- [W06] Wagner, P.: Wirtschaftlichkeit von Precision Farming – Methoden und Möglichkeiten der Wirtschaftlichkeitsüberprüfung im Landwirtschaftlichen Unternehmen. In: Precision Farming Analyse, Planung, Umsetzung in die Praxis. KTBL-Schrift 419, Darmstadt, 2006; S. 32.

# GIS in der Wolke – ackerbaulich genutzte Geodateninfrastrukturen zwischen Servern und Smartphones

Hagen F. Piotraschke

freiberuflicher Entwickler  
Paul-Gerhardt-Straße 45  
04668 Grimma  
hagen@piotraschke.de

**Abstract:** The use of Geographical Information Systems (GIS) for agronomic purposes is traditionally associated with installations of conventional monolithic farm management information systems (FMIS). In these cases all data are stored in a single office computer, which is a bad pre-condition for *Cloud Computing* as well as low bit rates in many rural regions. Nevertheless there are already good technical and commercial prospects for *Software on demand* respectively *Software as a Service* (SaaS). Some new approaches are also available for smaller vendors (e.g. advisers) offering their services piggy-back to related products and structures of larger providers, but to buffer and synchronize spatial data on various mobile devices still remains a major difficulty.

## 1 Problemstellung

Bis heute sind Softwaresysteme zur Planung, Verwaltung, Optimierung und Dokumentation ackerbaulicher Produktionsprozesse – auch als Farm-Management-Informationssysteme (FMIS) bezeichnet – in der hiesigen Praxis zumeist in konzentrierter Form auf dem Büro-PC des jeweiligen Betriebs im Einsatz. Im Ergebnis der Entwicklungs- bzw. Produktgeschichte von hierzulande verbreiteten Schlagkartei-Programmen besteht damit eine relativ stark ausgeprägte Isolierung der einzelnen Datenbestände. Dies entspricht jedoch auch dem „klassischen“ Bild des unabhängigen landwirtschaftlichen Unternehmens, das vom Betriebsmittel- und Technikeinkauf bis zum Verkauf des Ernteguts alle Prozesse weitgehend selbständig realisiert. In diesem Umfeld sind technische Innovationen wie *Cloud Computing* oder *Software on demand* bzw. *Software as a Service* (SaaS) bislang kaum erkennbar. Neben dieser Realität von relativ monolithischen FMIS in den einzelnen Betrieben konnten sich jedoch bereits etliche Dienste, in deren Mittelpunkt primär die Datenbank-, Geodaten- und/oder Webserver der jeweiligen Anbieter stehen, in der Praxis etablieren. Dies sind z.B. Telematiksysteme für Erntemaschinen, Auftrags- und Dokumentationsplattformen für Lohnunternehmer und deren Kunden oder auch die *Rich Internet Applications* (RIA) einiger Bundesländer für das Antragsverfahren.

Eine besondere Herausforderung besteht an verteilte Systeme im Ackerbau, wenn dabei Geodaten genutzt bzw. bereitgestellt werden müssen, deren Vielfalt oder Komplexität

die von „Basisdaten“ wie z.B. den Polygonen der Feldgrenzen stark überschreitet. Diese Problematik ist v.a. beim *Precision Farming* (PF, hier im Sinne von Teilflächenspezifik) gegeben, dessen praxisgerechte Realisierung schon auf betrieblicher Ebene die gemeinsame Nutzung von geokodierten Daten in einem verteilten System (z.B. Sensoren, externe Datendienste, FMIS- und/oder GIS-Software, mobile Terminals) erfordert. Für den überbetrieblichen Einsatz von GIS bzw. Geodateninfrastrukturen gibt es diesbezüglich noch größere Probleme, da beispielsweise der bislang praxisübliche Datentransfer via Speicherkarte oder USB-Stick hierbei sehr stark limitierend ist.

Hinsichtlich der relevanten Marktteilnehmer gibt es zudem einen Widerspruch zwischen der für einen Anbieter notwendigen Größe, um Hard- und Software mitsamt der Dienste und Strukturen vollständig aus einer Hand anbieten zu können, und der für zielgerichtete Angebote in Ländern bzw. Regionen und/oder Marktsegmenten erforderlichen Nähe zum betrieblichen Anwender. Die wenigen global aufgestellten Landtechnikhersteller, welche aufgrund ihrer Absatzzahlen zwar in der Lage sind bzw. wären, alle technischen Komponenten selbst bereitzustellen, konnten und können bislang „die letzte Meile“ bis in den jeweiligen Ackerbaubetrieb nicht hinreichend versorgen. Kleinere Anbieter von agronomischen Beratungs- bzw. Datendienstleistungen, die typischerweise im direkten Kontakt mit den Agrarbetrieben stehen, können hingegen kaum über eine entsprechend vollständige Technikausstattung verfügen. Eine umfassende Standardisierung der Daten- bzw. Dateiformate und Schnittstellen, mit der dieser Widerspruch wenigstens teilweise zu überwinden wäre, ist jedoch noch nicht gegeben. Zwar besteht z.B. mit *agroXML* [DK04] bereits länger ein entsprechender Lösungsansatz, aber es fehlt noch an praxisgerechten Implementierungen in der Vielzahl von Geräten und Anwendungen.

Ein weiteres Problem ist die bislang im ländlichen Raum häufig noch nicht hinreichend verfügbare Netzabdeckung für *Cloud Computing* bzw. SaaS-Anwendungen in den Agrarbetrieben. Dies betrifft insbesondere solche mobilen Geräte wie die Terminals in Landmaschinen sowie Smartphones u.a. *Personal Digital Assistants* (PDA), die sich im direkten Feldeinsatz befinden.

## 2 Anforderungen und Möglichkeiten

Um geokodierte Soll- und Ist-Daten im Ackerbau mittels *Cloud Computing* erfassen, übertragen, prozessieren, visualisieren und damit schließlich zur Steuerung, Überwachung und Dokumentation der Produktionsprozesse nutzen zu können, bedarf es grundsätzlich mindestens einer zentralen Plattform mit entsprechenden Serverdiensten (z.B. Geodatenbank-, WMS-, WFS-, HTTP-Server usw.), die vom jeweiligen agrarfachlichen Anbieter bereitzustellen ist. Dieser Teil ist trotz seiner übergeordneten Rolle relativ unproblematisch, da alle hierfür notwendigen Komponenten in hinreichender Leistungsfähigkeit und Produktvielfalt verfügbar sind. Hinsichtlich seiner eigenen Implementierung dieser zentralen Dienste hat jeder potenzielle Anbieter somit eine weitgehende Gestaltungsfreiheit.

Auch die Anbindung von Bürorechnern lässt sich aus derzeitiger Sicht vergleichsweise unkompliziert realisieren, da in diesem Bereich noch keine allzu starke Diversifizierung

von Betriebssystemen bzw. Laufzeitumgebungen besteht, so dass eine herkömmliche Desktop-Anwendung hierfür noch immer bestens geeignet ist. Selbstverständlich kann und sollte dabei die Installation der Anwendung einschließlich aller fortlaufenden Aktualisierungen ebenso wie eine ggfs. erforderliche Fernwartung auch direkt über das Internet erfolgen. Entsprechende Techniken für den Zugriff auf zentral gespeicherte Daten sind hinreichend verfügbar, so dass ein lokales Speichern hier nur bei einer schlechten Netzanbindung der kurzfristigen Pufferung dienen muss, um dem Anwender ein flüssiges Arbeiten am Rechner vermitteln zu können. Dies umfasst mittlerweile auch eine volle Unterstützung für geometrische bzw. geografische Datentypen. Sofern der jeweilige Bürostandort eine hinreichend schnelle und stabile Netzanbindung hat, kann die Desktop-Anwendung mit den derzeit schon gut verfügbaren Techniken auch als RIA auf einer Laufzeitumgebung wie Microsoft *Silverlight* oder gar als reine Webanwendung realisiert werden. Hierfür sind zudem ebenso Möglichkeiten zur Offline-Synchronisation vorhanden bzw. bereits angekündigt, womit der Einsatz von RIA im ländlichen Raum maßgeblich erleichtert wird [MS10, WC10].

Eine massive Herausforderung besteht für jeden Lösungsanbieter darin, die im Feldeinsatz benötigten mobilen Endgeräte zur Erfassung und Nutzung von Geodaten im *Cloud Computing* zu realisieren. Hierfür kommen Webanwendungen bislang noch nicht in Betracht. Zur Minimierung des notwendigen Offline-Betriebs sollten jedoch trotzdem nur Geräte mit eigener Netzanbindung, etwa über Mobilfunk, zum Einsatz gelangen. Dabei ist für Anbieter, die nicht alle Komponenten der Hard- und Software selbst bereitstellen und in deren Praxiseinsatz unterstützen können, aus derzeitiger Sicht eine „Huckepack“-Lösung auf der Basis eines Smartphone-Betriebssystems mit integrierter Anwendungsplattform besonders attraktiv. In ihrer technischen Basis sind dafür aktuell die Systeme von Microsoft (*Windows Phone 7*) und Apple (*iPhone* bzw. *iPad*) besonders gut geeignet, auch kommt aufgrund seiner starken Verbreitung noch ein ähnlicher Ansatz von Google (*Android*) in Betracht. Durch die Bereitstellung eigener Kartendienste, welche durch die auf dem jeweiligen Gerät installierten Drittanbieter-Anwendungen direkt nutzbar und erweiterbar sind, sind zudem Microsoft und Google mit ihren Basisplattformen für agrarfachliche Lösungsanbieter besonders interessant.

### 3 Realisierung in der Praxis

Bislang sind mobile Anwendungen zur ackerbaulichen Nutzung von Geodaten mittels *Cloud Computing* noch relativ selten. Ein Beispiel hierfür ist die bereits in der Praxis verfügbare *iPhone*- bzw. *iPad*-Anwendung „HERAKLES Feld Assistent“ des Anbieters HELM-Software. Einem ähnlichen Lösungsansatz folgt die vom Autor dieses Beitrags für *Windows Phone 7* erstellte Anwendung „FeldLog“, die jedoch primär auf die mobile Nutzung von räumlich übereinander liegenden Datenschichten (*Layer*) gerichtet ist.



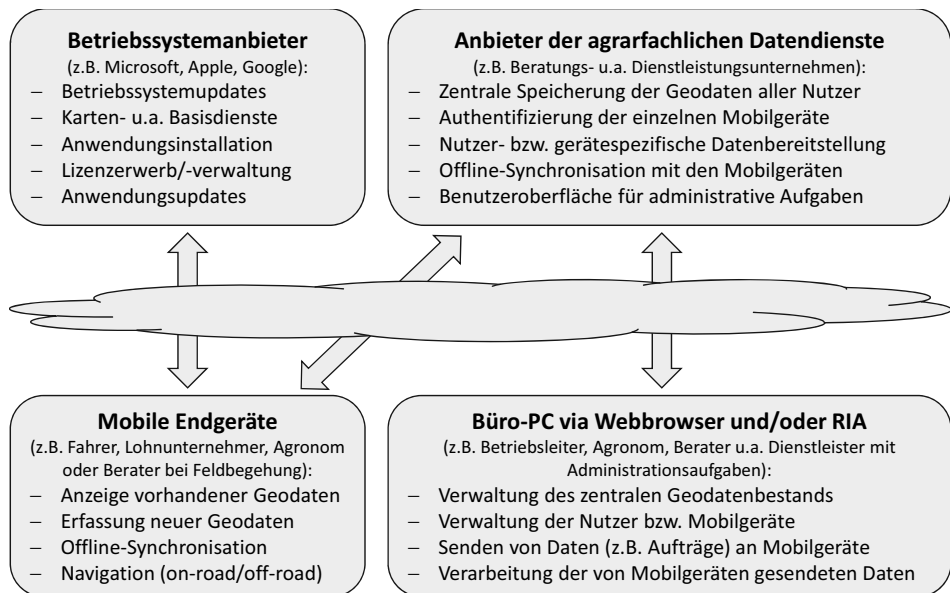


Abbildung 1: Aufgabenteilung zwischen Anbieter- und Endgerätetypen beim *Cloud Computing*

Wesentlich stärker in der Praxis verbreitet sind hingegen schon Webanwendungen, mit denen sich serverbasierte Geodaten visualisieren oder sogar bearbeiten lassen. Hier haben Anwendungen einiger Bundesländer eine Vorreiterfunktion inne, die nicht zuletzt mit dem Zugriff auf die entsprechenden kartografischen Ämter bzw. Dienste ermöglicht wurde. Durch die sehr starke Verbreitung solcher Anwendungen im Antragsverfahren konnten bereits viele landwirtschaftliche Nutzer an *Cloud Computing* von Geodaten herangeführt werden.

Mit der zunehmenden Verbreitung von internetfähigen Endgeräten und höheren Netzverfügbarkeiten im ländlichen Raum ist davon auszugehen, dass ein großer Teil der heute noch als rein lokale Anwendungen genutzten FMIS in Zukunft durch *Cloud Computing* ergänzt oder gar vollständig ersetzt wird. Hinsichtlich der hierbei zu nutzenden Geodaten sind die notwendigen technischen Voraussetzungen sowohl serverseitig als auch für stationäre und mobile Clients bereits jetzt hinreichend gegeben.

## Literaturverzeichnis

- [DK04] Doluschitz, R.; Kunisch, M.: agroXML - ein standardisiertes Datenformat für den Informationsfluss entlang der Produktions- und Lieferkette, Zeitschrift für Agrarinformatik 4/04, S. 65-67.
- [MS10] Microsoft Corporation: Sync Framework 4.0 October 2010 CTP Documentation [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg299030\(v=SQL.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg299030(v=SQL.110).aspx) (28.10.2010).
- [WC10] World Wide Web Consortium (W3C): HTML5 – Offline Web applications. <http://dev.w3.org/html5/spec/offline.html> (28.10.2010).

# Business process support using RFID-based information services in the distribution of fresh fruits and vegetables

Robert Reiche, Richard J. Lehmann, Melanie Fritz, Gerhard Schiefer

Professur für Unternehmensführung, Organisation und Informationsmanagement  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Meckenheimer Allee 174  
53115 Bonn  
robert.reiche@uni-bonn.de

**Abstract:** The efficient distribution of fresh produce poses many challenges to enterprises in the fruit and vegetable sector. The exchange of product- and process-related information between actors in this network is crucial for improvement of process efficiency. In this paper we discuss a conceptual organization scheme for RFID-based business information services for improving food safety and increasing efficiency in the distribution process along the supply chain. The discussed business information service organization is of generic nature and can be adapted to other food supply networks as well.

## 1 Introduction

Food safety, traceability and consumer perception on quality, variety and convenience of fresh produce as well as their distribution and trade-processes are of paramount importance for the market success of enterprises in the agrifood sector [Ha08]. However, meeting those demands poses new, continuously changing challenges to the enterprises. Such challenges arise from mistrust and the resulting tension between the production/trade and retail companies in the sector. The adaptation of information and communication technology (ICT) for information exchange is an important key factor for increasing the competitiveness of the agrifood sector, by increasing inter-enterprise coordination and therefore reduction of transaction costs [BD09]. The development of information and communication services requires the adaptation of new information technology and restructuring of the current information organization. Missing or incomplete information on a product, such as product laboratory results or certification information, can have a negative effect on distribution even if the product is in an uncritical condition [Sc08]. In this paper we discuss a conceptual organization scheme for improving the communication and the business process support in the distribution of fresh fruit and vegetables.

## 2 Conceptual Organization of RFID-based information services

RFID-based information services focusing on fruit and vegetable chains are poorly developed. The benefits of RFID-tags are rated perceptively lower than the costs of available tags by various actors in the chain. An impulse to change this assessment could be the development of chain-focused information services for increasing collaboration and competitiveness. Insights from the European CERP-cluster project CuteLoop showed that this kind of information services can contribute to a number of current problems from a sectoral level down to enterprise level, by developing static and dynamic information services and networked enabled intelligence [CL09].

Actors in the agrifood sector are challenged by documentation of product information including quality information as well as tracking and tracing information. In the last decade the need for documentation increased due to the introduction of the European food law. While enterprises developed and still develop solutions coping with these issues, a high number of different systems are available and product information collected and stored with high efforts. While the fruit and vegetable chain is represented by a straightforward linkage of a few stages in production and trade, the needs for the delivery of trustworthy quality guarantees, quality preservation and organizational efficiency are of paramount importance. Fruits and vegetables are perishable products where quality is the focus of public and private regulations based primarily on food safety concerns that require an appropriate control of a variety of parameters in production and logistics.

Inter-enterprise information exchange enables the increase of efficiency in the distribution of fresh produce. Critical success factors in efficiency considerations are related to the very early and later stages of the chain. They concern the timely delivery of packaging materials and the timely delivery of products to retail. For the delivery of fresh fruits and vegetables, the time of delivery to retail according to agreements is crucial as products cannot be stored or, if delays occur, sold at other times for which other orders have already been placed. Apart from information on harvest times, the monitoring of inner- and cross-country product movements through the chain and especially of the transport situation in the final stages, including delays due to traffic conditions, is of high relevance. The development of static and dynamic product- and process-related information services supporting decision makers in the distribution process requires a change in the information organization of the enterprises in the supply chain of fresh produce.

**Organization of information for enabling information services:** The organization of product information is in most cases batch-centric because of the large amounts of one product managed by the trading organizations [Ha08]. A product batch is characterized by its cultivar, origin, harvest date and other product related information like laboratory results from pre- and post-harvest laboratory analyses. For enabling the organization of product information on a crate base, this batch-centric information scheme has to be extended by adding unique crate identification numbers. These ID numbers are often directly attached to the crates by the service providing companies such as Euro Pool System or IFCO. The collection of crate IDs can be realized by RFID or traditional barcode scanners. On the one hand bulk scanning with RFID-scanners is more costly, but more efficient and on the other hand single crate barcode scanning can be directly used,

because of its availability. Based on that requirement RFID-based information services can be established by providing the unique crate ID to the product supplier and requested information can be provided for a collection of crates in a specific delivery.

**Technological development and the application of mobile networked devices:** The development of RFID-based information services is not only depending on the re-organization of information but also on the implementation of mobile networked devices, which enable the information provision to the place in the workflow where and when information is needed as well as in a form, that can be easily anticipated by the user. Mobile networked devices are devices, which are able to connect to different internal and external communication networks from different locations within the enterprise without a fixed cable connection. The implementation of RFID- and/or barcode scanning abilities is crucial for implementation into the distribution workflow and connection to the RFID-based information services.

**Organization of a RFID-based information and communication service structure:** The distribution of fresh produce is time critical due to post-harvest quality degeneration of the products. If a delay in the transportation occurs, distribution centres are often forced to re-organize and to procure replacements to fulfill their orders and keep their distribution schedule. Information services can be a contribution to reduce complexities by requesting required information and the rule-based evaluation (NDEI) of received information responses. Fig. presents a generic organization diagram for the business information service setup.

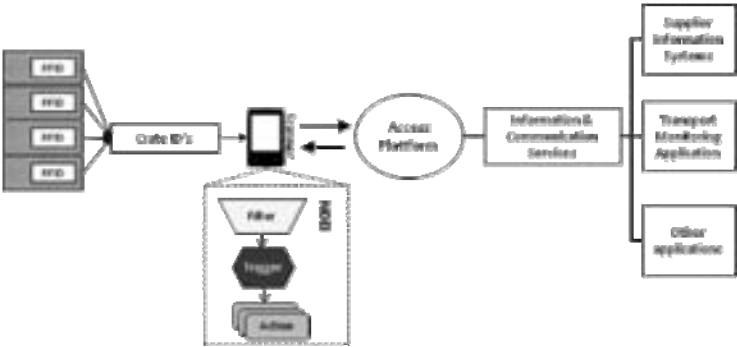


Fig. 1: Generic organization diagram for RFID-based information services

The workflow depicted in Fig. is based on crate IDs, which are received from the RFID-tags at the product reception. These IDs are used to formulate a request for information at an access platform. The structure of the access platform allows requesting information from multiple linked applications based on the crate ID. The response from the access platform is received by the scanner (mobile networked device). The evaluation is carried out by pre-defined the rule-based filter and trigger functionalities and an appropriate action is presented to the user. To provide an example, these actions can include the triggering of a task in the distribution process or other related actions, such as the elimination of a product from the distribution process due to in the laboratory results. The provision of trustworthy quality guarantees, the monitoring and control of changes in

quality during the product flow between trade and retail, and the monitoring of transport situations build on applications that collect and process the necessary information and on the availability of appropriate network based and flexible communication services that serve the information needs of actors within and beyond the chain and provide the link between production, trade, retail and third party service providers.

### 3 Discussion

Willingness to share information between actors in the chain is not well established, because of mistrust between the production and the retail level of the chain. To overcome this issue, chain actors have to settle agreements, which information is of value for which actor and can be provided. However, the exchange of information with a competitive impact was mostly rejected in the past from the producers. Examples for information service content can be found in literature (e.g. [LH10]). The adoption of RFID and RFID-based applications and services is still in the initial phase [GW08]. Currently, RFID-tags are presented as an alternative in the identification of transport units to commonly used barcode based identification tags. Barcodes still the state of the art identification mechanism. Another aspect, which requires further research, is the ability to adopt needed the ICT infrastructure as well as an RFID-based product tracking and tracing within the enterprises in the chain. The previous discussed reorganization of information as well as the needs expert knowledge, which is seldom available in small and medium agrifood enterprises. The business process support can increase by the provision of needed information for decision making. Because of large amounts of available and provided information, a pre-evaluation of received information is crucial to disburden actors from separating required from not required information according to their needs. Rule-based decision support by networked device enabled filter and trigger components can support this decision support.

### References

- [BD09] Bunte, F.; Dagevos, H. (2009): Part 5 – Conclusions -Anticipating the future of the food economy“ In: „The Food economy global issues and challenges. Bunte, F., Dagevos, H. (2009) eds., Wageningen Academic Publishers.
- [CL09] The CuteLoop Concept (2009), CuteLoop project report, <http://www.cuteloop.eu>.
- [GW08] Gampl, B., Wolfram, G. (2008): Conclusion. In: Wolfram G., Gampl, B., Gabriel, P. (eds.): The RFID Roadmap: The next steps for Europe, Springer Verlag.
- [Ha08] Hannus, T. (2008) Informationsmanagement im betrieblichen Qualitätswesen - Umsetzung in der Agrar- und Ernährungsindustrie.
- [LH10] Lehmann, R. J., Hermansen, J. E. (2010): Information Deficiencies in European Pork Chains. Report A-10/1. In: Schiefer, G. (ed.): Informationsmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Universität Bonn-ILB Press.
- [Sc08] Schröder, A.B. (2008): Produktinformationen und Informationsverarbeitung beim Import von Lebensmitteln - Eine empirische Untersuchung -, Cuvillier.

# Produktqualität und Reputation in sozialen Netzwerken – virales Marketing in einem agentenbasierten Modell am Beispiel Wein

Volker Saggau

Institut für Agrarökonomie, Abteilung Agrarpolitik  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Wilhelm-Seelig-Platz 6/7  
24118 Kiel  
vsaggau@ae.uni-kiel.de

**Abstract:** Virales Marketing findet gegenwärtig verstärkt durch die neuen Medien und virtuelle soziale Netzwerke statt. Dabei steht weniger das Produkt im Vordergrund als eher der Unterhaltungswert der Werbespots. Das gewollte Kopieren und Weitergeben dieser Spots ist dabei das zentrale Element für die virale Ausbreitung der Werbebotschaft. Agenten-basierte Modellierung und soziale Netzwerkanalyse können bei der Analyse der Werbewirkung hilfreich sein. Dieser Beitrag wendet diese Methoden auf das Produkt Wein an.

## 1 Einleitung

Agentenbasierte Modelle (ABM) und soziale Netzwerkanalyse (SNA) stehen derzeit hoch im Kurs des wissenschaftlichen Methodeninteresses. So hat Saggau [Sa05] beispielsweise diese beiden rechnergestützten Methoden verwendet, um eine Multiagentensimulation zu programmieren, die es erlaubte, verschiedene Risikokommunikationsszenarien bei Lebensmittelkrisen zu bewerten. Informationen und deren Ausbreitung sind dabei wesentliche Elemente der Wirkung auf Konsumenten und deren Verhalten. Insbesondere mediale aber vor allem soziale Netzwerke sind die bestimmenden Einflussgrößen bei der Informationsverarbeitung und –verbreitung [He10].

Seit langem hat sich das Marketing im Allgemeinen mit diesen Zusammenhängen beschäftigt. Virales Marketing ist im Prinzip keine neue Erfindung, hat sich jedoch in den letzten Jahren insbesondere durch die neuen Medien immer weiter in den Vordergrund der Marketinginstrumente gedrängt. Ähnlich wie bei seiner natürlichen Entsprechung, den Viren, wird hier die Information über eine „Infektion“ übertragen und dies geschieht im Wesentlichen über mediale<sup>1</sup> und soziale<sup>2</sup> Netzwerke und über Mundpropaganda [La07]. Die sozialen Netzwerke sind dabei das mächtigere Instrument, da der soziale

---

<sup>1</sup> Technische und physische Netzwerke: Sender/Empfänger-Relation.

<sup>2</sup> Zwischenmenschliche Beziehungen und persönliche Kontakte.

Druck in diesen sozialen Netzwerken stärker ausfällt als in medialen Netzwerken. Die medialen Netzwerke sind dagegen schneller und weitreichender als die sozialen Netzwerke. Speziell der Fall der Lebensmittelskandale bekräftigt diese Aussage [Sa05].

Aber die Netzwerke können auch im positiven Sinne „verwendet“ werden, wenn nämlich Produkt- und Qualitätseigenschaften z.B. bestimmter Weine verbreitet und im Bewusstsein der Konsumenten gefestigt werden sollen. Die medialen Netzwerke werden klassischerweise für die Werbung und die Bekanntmachung verwendet. Soziale Netzwerke bieten den Vorteil, wenn das Produkt und die entsprechend zu kommunizierende Qualität erst einmal bekannt und akzeptiert sind, mit höherem sozialen Druck die Durchsetzung und Beibehaltung einer Marke zu festigen. Wenn beispielsweise zentrale Knoten von einem Produkt und dessen Qualität überzeugt sind, dann kann das Auswirkungen auf die anderen Knoten im sozialen Netzwerk haben, um eventuell die soziale Norm zu erfüllen und dazugehören zu wollen oder die Dazugehörigkeit zu festigen. Die Struktur sozialer Netzwerke ist daher von besonderer Bedeutung. Virales Marketing bietet eine Möglichkeit eine emotionale Bindung zu einem Produkt aufzubauen und zu erhalten. Dazu muss jedoch ein „Ansteckungspotential“ vorhanden sein, sonst erreicht die Werbebotschaft den Konsumenten nicht.

## 2 Virales Marketing

Bei der Imagewerbung geht es darum, eine Marke im Bewusstsein des Konsumenten zu verankern. Bevor das Produkt Wein näher betrachtet wird, noch ein kleiner aber sehr anschaulicher Ausflug zum Produkt Mineralwasser, genauer zur Marke „Evian“. Eine virale Internet-Kampagne der Marke Evian hatte im Sommer 2010 sehr großen Erfolg mit den sogenannten „Evian-Babys“. In einer lustigen Serie von Werbespots haben „niedliche“ Babys unglaubliche Kunststücke vollbracht, wie Rollschuhfahren, breakdancen oder Skateboard fahren. Diese animierten Filme hatten eine große Resonanz im Internet hervorgerufen.

Dabei ist die Unterscheidung zwischen Fernsehen und Internet von besonderer Bedeutung. „Im Fernsehen ist Werbung immer genau der Teil des Programms, den wir eigentlich nicht sehen wollen. Im Internet ist das anders. Denn die niedlichen Mineralwasser-Babys gibt es auch im Web - und da sind sie selbst das Programm.“, so ein Zitat aus einem Spiegel-Online-Artikel über dieses Thema.<sup>1</sup> Das Prinzip bei dieser Kampagne ist das beabsichtigte Kopieren und Verbreiten dieser Werbespots. In dem Bericht wird auch beschrieben, dass eine Werbeagentur gesteuerte Facebook-Fangruppen betreibt, die demnach in virtuellen sozialen Netzwerken die Werbebotschaft verbreiten.

„Um die Qualität deutscher Weine zu dokumentieren, gibt es verschiedene Ansätze. Neben der Einordnung in eine der gesetzlich vorgeschriebenen Qualitätsstufen, mit der z.B. Landweine von Qualitätsweinen unterschieden wird, gibt es eine ganze Reihe weiterer zugelassener Klassifikationen wie z.B. "Selection", "Erstes Gewächs" oder "Öko".

---

<sup>1</sup> <http://www.spiegel.de/netzwelt/web/0,1518,639187,00.html>

Das gemeinsame Problem aller Bezeichnungen ist, dass das Weinetikett nicht genug Platz für lange Erklärungen bietet.<sup>1</sup> Dieses Zitat auf [wein.de](http://wein.de) belegt die Komplexität rund um den Wein. Der Mensch versucht aber stetig die Komplexität zu reduzieren, um entscheidungs- und handlungsfähig zu bleiben. Daher werden zur Komplexitätsreduktion nur einige wenige Merkmale in Betracht gezogen. Die Identifikation mit einer Marke ist ähnlich der Beziehung zu einem guten Bekannten, sie wird in der Regel aufrechterhalten und basiert auf Reputation.

### **3 Das agenten-basierte Modell (ABM) und die sozialen Netzwerke**

Das ABM besteht aus einer Agentenpopulation von  $n=1000$  Konsumenten, die untereinander in sozialen Netzwerken verbunden sind. Daneben gibt es eine zentrale Medienquelle, die als Ausgangspunkt für das virale Marketing dient. Die Reichweite des zentralen Mediums, d.h. also dessen Knotengrad, beeinflusst die Ausbreitungsreichweite und –geschwindigkeit. Je größer der Knotengrad der zentralen Quelle, desto schneller verbreitet sich die Werbebotschaft durch das Netzwerk. Ein weiterer Netzwerkaspekt ist die lokale Dichte  $k$  im sozialen Netzwerk. Je größer die lokale Dichte in einem sozialen Netzwerk, desto schneller verbreitet sich die Werbebotschaft über Reputation in dem sozialen Netzwerk.

Die entscheidende Größe ist jedoch der Unterhaltungswert der Werbebotschaft  $u$  für die Reputation und damit für die Verbreitung in den Netzwerken. Je höher der Unterhaltungswert  $u$ , desto größer ist die Reichweite der Werbebotschaft. Die Reputation (hier gemessen als Knotengrad) eines Knoten in dem sozialen Netzwerk ist von großer Bedeutung, da diesem Knoten je nach Reputationsniveau „nachgeeifert“ wird. Zentrale „hubs“, also einflussreiche Knoten, sind daher für die Ausbreitung im Netzwerk von besonderer Bedeutung. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Abstimmung der Medieninhalte mit der Werbebotschaft, d.h. der Spot muss auf irgendeine (subtile) Weise mit den Eigenschaften der beworbenen Marke übereinstimmen. Das Produkt Wein bietet hier vielfältige Ansatzmöglichkeiten ein gezieltes vermarktbare Image aufzubauen.

### **4 Ergebnisse und Zusammenfassung**

Die Simulationsergebnisse zeigen die Bedeutung von der Netzwerkstruktur für die Verbreitung von Werbebotschaften auf. Insbesondere die zentralen Knoten spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Der Erfolg einer Werbebotschaft hängt jedoch im Wesentlichen vom Unterhaltungswert ab. So werden in der agenten-basierten Simulation höhere Reichweiten der Werbebotschaft erzielt, wenn der Unterhaltungswert hoch ist. Wenn dann noch die Reputation der Sender im sozialen Netzwerk entsprechend hoch ist, dann verbreitet sich die Werbebotschaft nachhaltig in den sozialen Netzwerken. Hierbei haben die Knoten eine besondere Bedeutung, die als „cutpoint“ zwischen zwei sozialen Netzwerken bzw. Clustern dienen. Diese sogenannten „weak ties“ [Gr73] überbrücken struk-

---

<sup>1</sup> <http://www.wein.de/301.0.html>



turelle Löcher [Bu92] und sorgen dafür, dass die Werbebotschaft auch sonst unverbundene Cluster erreicht. Eine weitergehende soziale Netzwerkanalyse kann hier von tieferem Nutzen sein.

## Literaturverzeichnis

- [Bu92] Burt, R.S.: Structural holes: The social structure of competition Harvard University Press, 1992.
- [Gr73] Granovetter, M.S.: The strength of weak ties The American Journal of Sociology, 1973, 78, 1360-1380.
- [Gr78] Granovetter, M.S.: Threshold Models of Collective Behavior The American Journal of Sociology, The University of Chicago Press, 1978, 83, 1420 – 1443.
- [He10] Henning, C.H.C.A. and Saggau, V.: Information Networks and Knowledge Spillovers: Simulations in an Agent-based Model Framework. In Salvadori, N. (Ed.): Institutional and social dynamics of growth and distribution, Edward Elgar, 2010.
- [La07] Langner, S.: Viral Marketing: wie Sie Mundpropaganda gezielt auslösen und Gewinn bringend nutzen. 2., aktualisierte und erw. Aufl., Gabler, Wiesbaden, 2007.
- [Sa05] Saggau, V.: Agent-based modelling for investigating consumer behaviour in risky markets: the case of food scares. Dissertation, Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät, Christian-Albrechts-Universität, Kiel 2005.  
[http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation\\_diss\\_00001537](http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_00001537)

# Mit E-Learning zur Fachqualifikation im Pflanzenschutz

Magdalena Tauch, Thomas Lohrer, Georg Ohmayer

Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf  
Am Staudengarten 10  
85354 Freising  
magdalena.tauch@hswt.de

**Abstract:** Mit dem Ziel, berufliche Weiterbildung unabhängig von Zeit und Ort anzubieten, entstand an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) mit Unterstützung durch die Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan (FGW) ein Online-Kurs zur Erlangung einer Fachqualifikation im Pflanzenschutz (FiPs-Net). Eine besondere Herausforderung dabei ist die Schulung von Teilnehmern mit teilweise sehr geringer IT-Erfahrung. Zusätzliches Ziel neben dem Wissenstransfer ist der Aufbau eines Netzwerkes, das den Beteiligten weiteren Kontakt und so einen nachhaltigen Umgang mit Wissen ermöglicht.

## 1 Einführung

Auch im Gartenbau ist die berufliche Fortbildung im Sinne des lebenslangen Lernens Grundlage einer fundierten Beratung im Verkauf oder der Produktion von Pflanzen nach aktuellem Stand der Forschung und Entwicklung. So wie klassischen Medien (Büchern, Zeitschriften, etc.) heute Informations-CDs, Internetdatenbanken oder Podcasts gegenüberstehen [LO10], haben auch Präsenzseminare oder Workshops ihr Pendant im Bereich des E-Learning gefunden: Online-Kurse machen es möglich, sich ohne Bindung an Ort und Zeit weiterzubilden. Internet-Communities und -Foren bieten die Möglichkeit, sich auszutauschen und Netzwerke aufzubauen. Um diese Gedanken aufzugreifen und die Vorteile des Internet-basierten Lernens zu nutzen, wurde der Online-Kurs FiPs-Net (Fachqualifikation im Pflanzenschutz – Netzwerk; [www.hswt.de/fgw/forschung/projekte/fips-net.html](http://www.hswt.de/fgw/forschung/projekte/fips-net.html)), der in diesem Beitrag vorgestellt wird, an der HSWT entwickelt.

Die FiPs-Net-Schulung wird für die Dauer von zwei Jahren im Rahmen eines aus dem Europäischen Sozialfonds geförderten Projekts an der HSWT entwickelt und etabliert. Die Virtuelle Hochschule Bayern (vhb) fungiert innerhalb ihres Programms WiT-HuB (Wissenstransfer Hochschule und Beruf) als Projektträgerin. Gefördert wird dabei der Wissenstransfer in kleine und mittelständische Unternehmen aus strukturschwachen Regionen Bayerns (gemäß des Bayerischen Landesplanungsgesetzes, [www.landesentwicklung.bayern.de](http://www.landesentwicklung.bayern.de)). Mitarbeiter aus Baumschulen, Gartencentern oder Garten- und Landschaftsbaubetrieben, die sich berufs begleitend zum Thema Pflanzenschutz weiterbilden möchten, sind die vorrangige Zielgruppe der Fortbildungsmaßnahme.

## **2 Der Online-Kurs FiPs-Net**

Der Kurs wurde mithilfe der Lernplattform Moodle realisiert und ist dabei eingebettet in den Virtuellen Campus der HSWT.

### **2.1 Ablauf des Kurses**

Das Seminar ist als reiner Onlinekurs konzipiert, lediglich zu Beginn und als Abschluss eines Kurses treffen sich alle Teilnehmer vor Ort an der HSWT. Die Auftaktveranstaltung in Weihenstephan dient zum einen dem gegenseitigen Kennenlernen aller Beteiligten und zum anderen der Einführung in den Umgang mit der Lernplattform und den verschiedenen bereitgestellten Medien und Kommunikationsformen. Bei der gewählten Zielgruppe war nicht davon auszugehen, dass die Arbeit mit dem Computer zur täglichen Praxis gehört. Das heißt, die besondere Herausforderung war, neben der fachlichen Weiterbildung entsprechende Kompetenzen in der Bedienung des Computers und dem Umgang mit einer multimedialen Lernplattform im Laufe des Kurses aufzubauen. Der persönliche Kontakt bei dem angesprochenen ersten Präsenztreffen soll vor allem bei ungeübten Internetnutzern den Einstieg in die zukünftige Kommunikation und Zusammenarbeit in Kleingruppen erleichtern. Während der anschließenden Onlinephase werden wöchentlich neue Themen im virtuellen Kursraum zur Verfügung gestellt (24 Lerneinheiten). Nach sechs Monaten erhalten die Teilnehmer bei erfolgreichem Abschluss ihr Zertifikat zur „Fachqualifikation im Pflanzenschutz“.

### **2.2 Aufbau einzelner Lerneinheiten**

Jede Einheit ist nach dem folgenden, in der Didaktik als den klassischen Dreischritt bezeichneten System aufgebaut [BG02]: Vorbereitung, Aneignung und Nachbereitung. Zur Vorbereitung jeder einzelnen Einheit wird sowohl per E-Mail als auch in Form eines Audiobeitrags in das aktuelle Thema eingeführt. Ziel dieser persönlichen Ansprache und der aktiven Verknüpfung von neuem Wissen mit Erfahrungswerten ist es, Neugier zu wecken und Motivation zu stärken. Für die eigentliche Wissensaneignung stehen dem Lernenden die aufbereiteten Inhalte auf mehreren Seiten als bebilderte Textbeiträge, interaktive Animationen oder Audio- und Videosequenzen zur Verfügung. Eine vorangestellte Gliederung dient als Orientierungshilfe und ermöglicht es außerdem, die einzelnen Kapitel direkt anzuwählen. Die Teilnehmer arbeiten die Einheiten zum gewünschten Zeitpunkt und in angepasstem Lerntempo selbstständig durch. Die Nachbereitung der einzelnen Lernabschnitte erfolgt zum einen über eine Lernkontrolle, die als Abfragetest oder Rechercheübung gestaltet sein kann, und zum anderen über die Möglichkeit, im Kursraum mithilfe verschiedener Kommunikationsmedien die Inhalte mit den anderen Teilnehmern oder den Tutoren zu diskutieren und Verständnisprobleme zu lösen. Weitere Angebote, die eine effektive Nachbereitung ermöglichen, sind Linklisten und Literaturangaben, die zu den einzelnen Themen bereitgestellt werden und eine vertiefende Recherche ermöglichen, oder auch vorgefertigte Zusammenfassungen, die der Lernende nach erfolgreichem Abschluss einer Kurseinheit als pdf-Datei ausgehändigt bekommt und die als Hilfe dienen, ein Thema in den Gesamtkontext einzuordnen. Die

Themen dieses Modellprojektes kommen alle aus dem Bereich der Phytomedizin, wobei der Schwerpunkt auf dem Pflanzenschutz an Gehölzen liegt. Allgemeine Themen (z. B. das Vorgehen bei der Diagnose, Pflanzenschutzmittel in ihrer Zusammensetzung und Wirkung, die rechtliche Situation) werden genauso behandelt wie wichtige Schädlinge (z.B. Raupen, Käfer, Milben, Blattläuse) oder auch Krankheiten und ihre Erreger (z.B. Pilze, Viren, Bakterien).



Abbildung 1: Blick in den Kursraum

2.3 Das Netzwerk

Neben dem beschriebenen Wissenstransfer wird ein Netzwerk aufgebaut, das auch über den Kurszeitraum hinaus die Möglichkeit bieten soll, sich auszutauschen und vor allem auch Praxisprobleme gemeinsam und zeitnah zu lösen. Über die Diskussionsforen im Kursraum oder die direkte Kontaktaufnahme, z. B. per E-Mail, kann eine Kommunikation sowohl zwischen den Nutzern als auch zwischen den Teilnehmern und den Tutoren des Seminars stattfinden. Durch eine solche Verzahnung von Praxiswissen und Erfahrungen aus der Forschung wird ein effizienter und vor allem auch nachhaltiger Umgang mit Wissen angestrebt.

2.4 Erfahrungen

Ein erster Durchgang des Kurses begann im Februar 2010 mit 19 Teilnehmern. Regelmäßige Beurteilungen durch die Lernenden ergaben ein durchaus positives Bild, sowohl was die Inhalte als auch deren Umsetzung und Darstellung im Kursraum betrifft. Eine besondere Bedeutung hatte die individuelle Betreuung der Lernenden durch aussagekräftige Rückmeldungen auf eingereichte Arbeiten und Testergebnisse. Auch die rasche Reaktion auf geschilderte Problemstellungen wurde als vorteilhaft und für den Lernprozess als fördernd empfunden. Erwartungsgemäß traten während des Kurses einige IT-Probleme auf. Um den Teilnehmern entgegenzukommen und ein berufs- begleitendes Lernen zu ermöglichen, wurde neben asynchronen Kommunikations-

möglichkeiten (Mitteilungen im Kursraum, Diskussionsforen und E-Mail) wöchentlich eine Sprechstunde am Abend angeboten, in der über Telefon oder im Chatroom auf Fragen und Probleme unmittelbar reagiert werden konnte.

Besondere Schwierigkeiten sehen die Kursteilnehmer darin, sich selbst regelmäßig zu motivieren, denn gerade das Online-Lernen bedarf in hohem Maße Selbstständigkeit und Eigenverantwortung. Die ungewohnte Art und Weise der Kommunikation, z. B. über Internet-Foren, wurde unterschiedlich wahrgenommen und genutzt. Ein begrenzender Faktor im Bezug auf die mediale Qualität der Inhalte und die Benutzerfreundlichkeit der Online-Lernplattform war immer wieder eine zu niedrige Übertragungsrate. Die durch das Projekt speziell geförderten Betriebe in strukturschwachen Regionen Bayerns waren dadurch besonders benachteiligt.

Innerhalb der zweijährigen Projektlaufzeit wird der Kurs zweimal angeboten, wobei die Erfahrungen aus dem ersten Durchgang die Grundlage einer optimierten Version des Angebots im zweiten Jahr sind. Zur Erweiterung des Angebots und vor allem zur Unterstützung der Interaktivität während des Lernens wird in Kooperation mit der Universität Passau an einem Konzept gearbeitet, die Kurseinheiten mithilfe von interaktiven Videos anzureichern. Mit der SIVA Suite entwickelte die Universität Passau ein Autorenwerkzeug zur Erstellung solcher vom Nutzer steuerbarer Filmelemente [LS09].

### **3 Fazit**

Die Rückmeldungen der Teilnehmer des ersten Kurses und vor allem die große Nachfrage bei der Anmeldung zum Kurs für das Jahr 2011 zeigen, dass der Ansatz, die gärtnerische Praxis über Online-Angebote zu erreichen, große Chancen bietet. Mit diesem Modellprojekt zur Vermittlung von Pflanzenschutzthemen zeigt sich, dass vor allem in kleinen und mittelständischen Unternehmen ein Interesse besteht an flexibel gestalteter Weiterbildung, die berufsbegleitend über E-Learning angeboten wird.

### **Literaturverzeichnis**

- [BG02] Bruns, B., Gajewski, P.: Multimediales Lernen im Netz. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2002.
- [IK09] Issing, L. J., Klimsa, P. (Hrsg.): Online-Lernen. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2009.
- [LS09] Lehner, F., Siegel, B.: E-Learning mit interaktiven Videos – Prototypisches Autorensystem und Bewertung von Anwendungsszenarien. DeLFI 2009 – Die 7. E-Learning Fachtagung Informatik, Lecture Notes in Informatics – Proceedings, S. 43-54, 2009.
- [LO10] Lohrer, T., Ohmayer, G.: E-Learning im Gartenbau: Angebote zur angewandten Phyto-medizin. In Referate der 30. GIL-Jahrestagung, S. 109-112, 2010.
- [Re09] Rey, G. D.: E-Learning – Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung. Verlag Hans Huber, Bern, 2009.

# **Effizienzsteigerung durch Optimierung von Wirtschaftsdüngertransporten: Möglichkeiten einer modellbasierten Analyse**

Sylvia Warnecke, Hauke Bronsema, Markus Biberacher, Hans-Jörg Brauckmann,  
Gabriele Broll, Ludwig Theuvsen

Institut für Geographie  
Universität Osnabrück  
Seminarstraße 19 a/b  
49074 Osnabrück  
sylvia.warnecke@uni-osnabrueck.de  
hbronse@gwdg.de

**Abstract:** Die zunehmende Spezialisierung in der Landwirtschaft resultiert häufig in regional entkoppelten Nährstoffströmen. Ackerbauregionen mit einem hohen Bedarf an Pflanzennährstoffen liegen weit entfernt von Veredelungsregionen mit einem hohen Anfall an in tierischen Exkrementen enthaltenen Nährstoffen. Ein neu entwickeltes Modell dient zum einen der Identifizierung von Nährstoffüberschuss- und Bedarfsregionen. Zum anderen simuliert das Modell die optimalen Transporte von Wirtschaftsdüngern auf Grundlage der Nährstoffkonzentration in den verschiedenen Wirtschaftsdüngern und der Distanz zwischen Überschuss- und Bedarfsregionen. Eine Modellerweiterung wird die Aufnahmebereitschaft von Wirtschaftsdüngern, die beispielsweise aufgrund von Vieh- und Biogasanlagendichte räumlich unterschiedlich ist, in Form ökonomischer Parameter integrieren und somit eine Verbesserung der Realitätsnähe der Transportoptimierung bewirken.

## **1 Einleitung**

Die zunehmende Spezialisierung in der Landwirtschaft führt häufig zu regional entkoppelten Nährstoffströmen. In Ackerbauregionen herrscht ein hoher Nährstoffbedarf, der fast ausschließlich über teure Mineraldünger aus energieintensiver Herstellung oder finiten Ressourcen gedeckt wird. Demgegenüber liegen in Veredelungsregionen die hohen Nährstoffanfälle in tierischen Exkrementen meist über dem, was sinnvoll auf den lokalen landwirtschaftlichen Flächen verwertbar ist. Wirtschaftsdüngerexporte dienen als Mittel des Abbaus von Nährstoffüberschüssen. Ziel unserer Untersuchungen ist es, mittels eines neu konzipierten Modells die optimale regionale Verteilung von Wirtschaftsdüngernährstoffen unter minimalem Transportaufwand zu ermitteln [Bi09]. Die Transportoptimierung erfolgt unter der Prämisse, Überanwendung von Wirtschaftsdüngernährstoffen in Veredelungsregionen zu vermeiden, während gleichzeitig die exportierten Wirtschaftsdüngernährstoffe in Ackerbauregionen nutzbar gemacht werden.

Aktuelle Entwicklungen in der Praxis zeigen, dass das Potential der gleichzeitigen Nutzbarmachung der Nährstoffe und des Energiegehalts von Wirtschaftsdüngern für den Ackerbau oder Biogasanlagen zunehmend interessanter wird und dass deshalb neben dem Mineraldüngerpreis auch regional differenzierte Bestimmungsgründe die Wertigkeit der Wirtschaftsdünger beeinflussen. Daher ist es das Ziel einer Modellerweiterung, die Zahlungsbereitschaft bzw. -fähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe, die Wirtschaftsdünger aufnehmen, zu integrieren. Diese Informationen fließen in das Simulationsmodell ein und dienen somit seiner Weiterentwicklung im Hinblick auf die Integration von standortspezifischen Informationen, die den Weg zur Anwendung in der Praxis ebnen.

## **2 Modellaufbau: Transportoptimierung von Wirtschaftsdüngern unter Berücksichtigung von Nährstoffkonzentration und Distanz**

Als Modellregion dient das Bundesland Niedersachsen mit seinen Gemeinden, die die einzelnen räumlichen Modellierungseinheiten darstellen. In Niedersachsen werden rund 2,6 Mio. Hektar Fläche landwirtschaftlich genutzt; intensive Milchviehhaltung und Veredelungswirtschaft dominieren im Nordwesten, intensiver Ackerbau im Südosten.

Im Vorfeld der eigentlichen Transportoptimierung erfolgt auf Gemeindeebene eine möglichst realitätsnahe Ermittlung des Anfalls an Wirtschaftsdünger und seiner Zusammensetzung sowie des Nährstoffbedarfs der landwirtschaftlichen Acker- und Grünlandkulturen.

Nach Einstellung der gewünschten Maximalwerte, bis zu denen Wirtschaftsdüngernährstoffe auf die Flächen ausgebracht werden dürfen, berechnet das Modell zum einen Bilanzen für die einzelnen Nährstoffe (Stickstoff (N), Phosphor ( $P_2O_5$ ), Kalium ( $K_2O$ )). Für diese Modell-Nährstoff-Bilanzen wird der Anfall an Nährstoffen in Wirtschaftsdüngern den maximal aus Wirtschaftsdüngern erlaubten Nährstoffmengen gegenübergestellt [Bi09].

Abbildung 1 zeigt exemplarisch die Modell-N-Bilanz sowie die Gesamtlösung für die optimierten Transporte für folgendes Szenario: Vom N-Bedarf einer Fläche werden der Frühjahrs- $N_{\min}$ -Wert und bei langjähriger organischer Düngung weitere 40 kg N abgezogen sowie die maximal zulässige Ausbringungsgrenze von 170 kg N aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft gemäß Düngeverordnung berücksichtigt. Für  $P_2O_5$  und  $K_2O$  wird bei langjähriger organischer Düngung von Gehaltsklasse D, ansonsten von C ausgegangen und die Ausbringungshöchstmengen entsprechend eingestellt. Als Ergebnis werden flüssige Wirtschaftsdünger etwa 60 km weit von der Ursprungsgemeinde transportiert, während es bei den festen Wirtschaftsdüngern etwa 200 km sind.

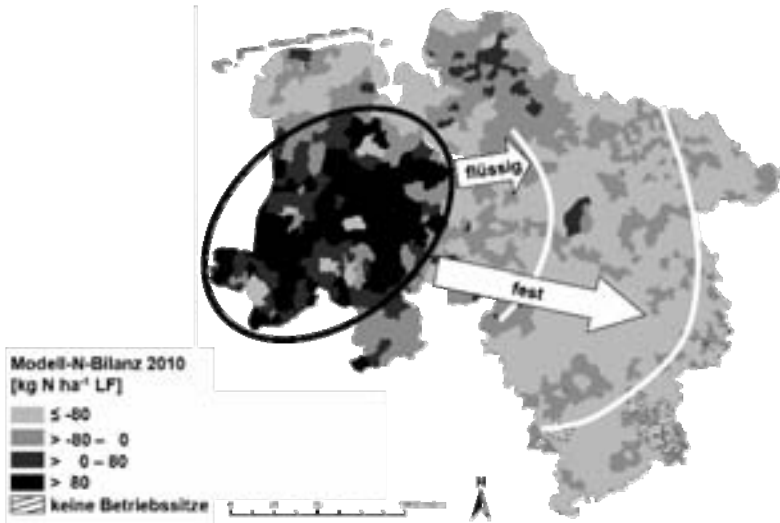


Abbildung 1: Modell-N-Bilanz Niedersachsens 2010 mit Überschuss- und Defizitgemeinden und den sich aus der Transportoptimierung ergebenden Linien der maximalen Transportdistanzen für flüssige (Güllen) und feste (Miste, Trockenkot) Wirtschaftsdünger. Die Ellipse bezeichnet die Region mit den höchsten Überschüssen und den Ursprung der meisten Transporte. Die Pfeile zeigen die dominierende Transportrichtung

### 3 Modellerweiterung: Berücksichtigung weiterer Verwertungsoptionen von Wirtschaftsdüngern

Die bisherigen Modellannahmen berücksichtigen nur implizit die Ökonomie, indem die Transportoptimierung nach Distanz und Nährstoffkonzentration erfolgt. Zudem wird von einer direkten Verbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen ausgegangen. Mit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes von 2009 erweiterten sich die Verwertungsmöglichkeiten von Wirtschaftsdüngern im Rahmen der energetischen Nutzung, da Biogasanlagen seit dem 1.1.2009 einen Güllebonus bei einem Gülleeinsatz von mindestens 30 Masseprozent am gesamten zugeführten Substrat erhalten [Bu08]. Diese Regelung bietet für Regionen mit hohen Viehdichten neue Möglichkeiten, Nährstoffüberhänge abzubauen, insbesondere, wenn sich die Biogasanlage außerhalb der Region befindet [Pe09]. Der Zusatznutzen durch die energetische Verwertung generiert einen Mehrwert der Wirtschaftsdünger, der die Transportwürdigkeit erhöht. Zur Kalkulation dieses Mehrwertes wird im Rahmen der Modellerweiterung davon ausgegangen, dass durch den Einsatz der Wirtschaftsdünger Mais als am weitesten verbreitetes Substrat ersetzt wird. Die Kosten des Maisanbaus ergeben sich aus den variablen Kosten ergänzt um den Deckungsbeitrag für Weizen als Opportunität für die beanspruchte Fläche. Der Deckungsbeitrag wird zusätzlich durch die Abbildung von verschiedenen Weizenpreinsniveaus variiert. Aus den Gesamtkosten lässt sich anhand der Methanausbeute der Mehrwert für die Wirtschaftsdünger ableiten. Tabelle 1 zeigt exemplarisch die Kalkulation für die niedersächsischen Landkreise Celle und Hildesheim auf.



		<b>Standort Hildesheim</b> Ø Erträge 2005-2009: Mais 482 dt/ha; Weizen 89 dt/ha		<b>Standort Celle</b> Ø Erträge 2005-2009: Mais 483dt/ha; Weizen 75 dt/ha	
		Weizenpreis 12 €/dt	Weizenpreis 18 €/dt	Weizenpreis 12 €/dt	Weizenpreis 18 €/dt
Kosten Silomais	€/ha	1024	1024	1024	1024
Kosten Silomais + DB Weizen	€/ha	1139	1672	969	1419
Kosten je m <sup>3</sup> Methan	€/ m <sup>3</sup>	0,26	0,39	0,23	0,33
<b>Mehrwert Wirtschaftsdünger durch energetische Nutzbarmachung</b>					
Hühnerkot (18 m <sup>3</sup> Methan/tFM)	€/t	4,65	6,83	3,95	5,78
Milchviehgülle (8 m <sup>3</sup> Methan/tFM)	€/t	2,13	3,13	1,81	2,65
Milchviehgülle (inkl. Futterreste) (10 m <sup>3</sup> Methan/tFM)	€/t	2,67	3,92	2,27	2,65
Schweinegülle (9 m <sup>3</sup> Methan/tFM)	€/t	2,35	3,45	1,99	2,92

Tabelle 1: Energetischer Mehrwert von Wirtschaftsdüngern in zwei Modelllandkreisen (nach [TK09] und [BLL10])

Unter den getroffenen Annahmen zeigt dieses Beispiel, dass in Abhängigkeit vom Biogasanlagenstandort Wirtschaftsdünger als Alternativsubstrate differenziert hinsichtlich ihrer energetischen Wertigkeit einzuschätzen sind. Die hohe Wertigkeit des Hühnerkotes unterstreicht ähnlich wie bei der Verwendung als Dünger die Transportwürdigkeit von Wirtschaftsdüngern mit einer hohen Nährstoffkonzentration. Daher ist es Ziel der Weiterentwicklung des Modells, neben der regionalen Ermittlung der Wertigkeit von Wirtschaftsdüngern in unbearbeiteter Form in einem zweiten Schritt separierte Güllefeststoffe in die Betrachtung mit einzubeziehen. Die Modellerweiterungen tragen zu einer differenzierten Abbildung der regionalen Wertigkeit von Wirtschaftsdüngern bei und verbessern die Realitätsnähe der modellbasierten Transportoptimierung.

## Literaturverzeichnis

- [Bi09] Biberacher, M.; Warnecke, S.; Brauckmann, H.J.; Broll, G.: A linear optimization model for animal farm manure transports in regions with high intensity animal farming. In (Anderssen, R.S.; Braddock, R.D.; Newham, L.T.H., Hrsg.): 18th World IMACS Congress and MODSIM09 International Congress on Modelling and Simulation, 2009, S. 470-476. URL: [http://www.mssanz.org.au/modsim09/B1/biberacher\\_B1.pdf](http://www.mssanz.org.au/modsim09/B1/biberacher_B1.pdf), Abruf 20.10.2010.
- [BLL10] Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Biogasausbeuten verschiedener Substrate. URL: <http://www.lfl.bayern.de>, Abruf: 23.10.2010.
- [Bu06] Bugdahl, B.: Was ist Gülle wert? in Land & Forst 2008, URL: <http://www.landundforst.de/?redid=250024>, Abruf 25.10.2010.
- [Pe09] Pellmeyer, J.: Auswirkungen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Landwirtschaft, In (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Hrsg.): Neue Perspektiven für Biogas? Freising-Weihenstephan, 2009, S. 7-14.
- [TK09] Toews, T.; Kuhlmann, F.: Ökonomische Bewertung des Anbaus und der Nutzung von Energiepflanzen. Gießen 2009.

# Eine Service-Orientierte Architektur zur automatisierten Verarbeitung landwirtschaftlicher Vorschriften

Jens Wiebenson<sup>1</sup>, Raimo Nikkilä<sup>2</sup>, Kai Oetzel<sup>3</sup>, Sascha Kluger<sup>3</sup>, Ralf Bill<sup>1</sup>

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

<sup>1</sup>Universität Rostock

Justus-von-Liebig-Weg 6

18059 Rostock

jens.wiebenson@uni-rostock.de

ralf.bill@uni-rostock.de

Department of Automation and Systems Technology

<sup>2</sup>Helsinki University of Technology

P.O. Box 15500

00076 Aalto, Finland

rnikkila@cc.hut.fi,

<sup>3</sup>Claas Agrosystems, GmbH & Co. KG

Bäckerkamp 19

33330 Gütersloh

kai.oetzel@claas.com

sascha.kluger@claas.com

**Abstract:** Der Beitrag beschreibt den Aufbau einer Service-Orientierten Architektur (SOA) zum Finden und Verarbeiten von Vorschriften und Regelungen durch die landwirtschaftliche Betriebssoftware. Dabei wird von einer formalen Modellierung der landwirtschaftlichen Vorschriften, wie von [NAS10] beschrieben, ausgegangen. Die formalisierten Vorschriften befinden sich auf verschiedenen Vorschriften-Servern, welche über ein Katalogsystem auffindbar sind. Durch Einbindung in bestehende Desktop-FMIS werden die Landwirte/innen in die Lage versetzt, die für ihren Betrieb relevanten Regularien zu ermitteln. Mit Hilfe von prozessbegleitenden Daten des Landwirtschaftsbetriebes [STE09] und zusätzlicher Informationen von Seiten Dritter (z.B. Wasser- bzw. Naturschutzgebiete) ist zukünftig eine automatisierte Überprüfung der jeweiligen Vorschriften geplant.

## 1 Einleitung

Der zunehmende Einfluss von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in der Landwirtschaft äußert sich u.a. in komplexer werdenden Management-Prozessen, die durch größer werdende landwirtschaftliche Betriebe, gemeinsame Maschinennutzung, Vertragsanbau oder Einsatz von Technologien der Präzisionslandwirtschaft hervorgeru-

fen werden [STE09]. Einhergehend mit diesen komplexen Prozessen steigt die Bedeutung von Vorschriften, um eine ordnungsgemäße Durchführung von Maßnahmen nachweisen zu können. [GEL09] haben verschiedene Einstiegsbarrieren für die Nutzung von IKT durch Landwirte ausgemacht. [MUR07] sehen in der Entwicklung von verteilten Service-Orientierten Informationssystemen für die Präzisionslandwirtschaft eine Art der Softwarearchitektur, flexible Lösungen für ein spezielles Problem bereitzustellen. Im hier beschriebenen Beispiel der Unterstützung bei der Einhaltung von Vorschriften gibt es mehrere beteiligte Parteien außerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes. Eine standardisierte, formale Beschreibung von landwirtschaftlichen Vorschriften [NAS10] stellt eine Voraussetzung dar, um Landwirte effektiv durch Softwarelösungen zu unterstützen. Zunächst kann der Landwirt über ein Katalogsystem die für ihn räumlich relevanten Vorschriften-Server auswählen. Im nächsten Schritt fragt er die Vorschriften-Server nach obligatorischen und freiwilligen Vorschriftensätzen ab. Im letzten Schritt ist die möglichst automatische Auswertung der Vorschriften anhand der durchzuführenden Maßnahmen (z.B. eine Düngeapplikation) geplant.

## 2 Katalog-Dienst für Vorschriften-Server

Das Katalog-System ist als Einstiegspunkt bzw. spezielle Suchmaschine für weitere (Sub)Kataloge und Vorschriften-Server zu verstehen. Eine potenzielle Zielgruppe für einen solchen Dienst könnten Institutionen und Organisationen sein, um ihren Nutzern oder Mitgliedern einen einfachen Einstieg in die Suche nach Vorschriften-Servern anzubieten. Durch diese Komponente soll sichergestellt werden, dass Server auf verschiedenen Ebenen (regional bis europäisch) gefunden werden können. Die prototypische Implementation erfolgte als REST-basierter Web-Dienst [FIE00] und ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt. Die Funktionalitäten des Katalog-Dienstes sind das *Suchen*, *Auflisten*, *Abrufen*, *Hinzufügen* und *Löschen* von Katalog- bzw. Vorschriften-Servern.

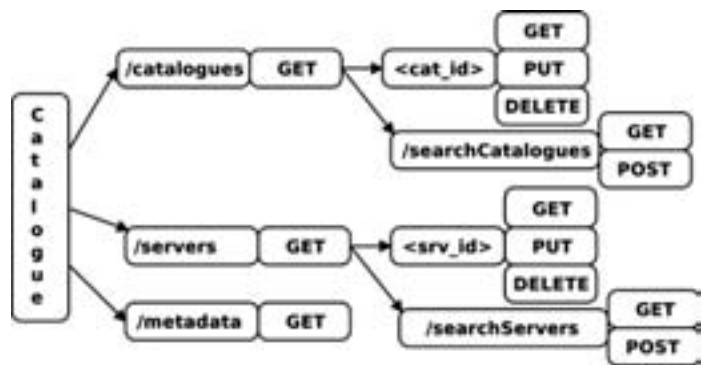


Abbildung 1: Schematische Darstellung der REST-basierten Implementation des Katalog-Dienstes nach [NIK10]

### 3 Vorschriften-Server

Die Vorschriften-Server beinhalten die eigentlichen, formalisierten Vorschriften [NAS10] und sind über den Katalog-Dienst auffindbar. Als Betreiber derartiger Server kommen z.B. die Herausgeber von Vorschriften in Betracht. Jeder Vorschriftensatz und jede Regel muss über einen eindeutigen Identifikator verfügen. Abbildung 2 zeigt den schematischen Aufbau der Implementation eines Vorschriften-Servers. Die Funktionalitäten eines Vorschriften-Servers sind das *Suchen*, *Auflisten*, *Abrufen*, *Hinzufügen* und *Löschen* von *Vorschriftensätzen* sowie das *Abrufen* von *einzelnen Regeln* oder *allen Regeln für eine bestimmte Maßnahmenkategorie* (z.B. Düngung).

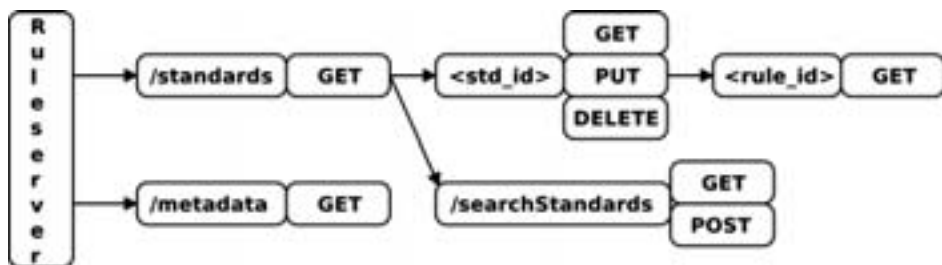


Abbildung 2: Schematische Darstellung der REST-basierten Implementation eines Vorschriften-Servers nach [NIK10]

Für den Test der beschriebenen Komponenten stehen ein webbasierter Prototyp<sup>1</sup> und Bibliotheken<sup>2</sup> für die Einbindung in bestehende Desktop-FMIS zur Verfügung. Durch die Nutzung des REST-basierten Ansatzes ist eine Integration sehr einfach [FIE00]. Der Entwickler des FMIS benötigt lediglich jeweils eine Bibliothek zur Einbindung der Dienste und für die Benutzerschnittstelle zur Auswahl der Kataloge, Vorschriften-Server und Vorschriften durch den Landwirt. Abbildung 3 stellt die Auswahlmaske für Vorschriften innerhalb eines FMIS (hier .NET-Umgebung) dar [KLU10].

### 4 Zusammenfassung und Danksagung

Der Prototyp einer SOA zum Auffinden und Einbinden von maschinell lesbaren Vorschriften in landwirtschaftliche FMIS wurde vorgestellt. Eine Komponente zum automatischen Auswerten der Vorschriften befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Veröffentlichung noch in der Entwicklung. Diese Arbeit ist Teil des FutureFarm-Projektes<sup>3</sup>, welches unter Nr. 212117 des Siebenten Forschungsrahmenprogrammes (FP7) der Europäischen Union gefördert wird. Auszüge dieser Veröffentlichung wurden bereits auf anderen Konferenzen vorgestellt.

<sup>1</sup> <http://test.futurefarm.eu>

<sup>2</sup> <https://svn.futurefarm.eu> verfügbar.

<sup>3</sup> <http://www.futurefarm.eu>



Abbildung 3: Darstellung der Auswahl verschiedener Vorschriftensätze unterschiedlicher Vorschriften-Server innerhalb des FMIS AGRO-NET (Quelle: Claas Agrosystems)

## Literaturverzeichnis

- [GEL09] Gelb, E.; Voet, H. (2009): ICT Adoption Trends in Agriculture: A summary of the EFITA ICT Adoption Questionnaires (1999-2009). Abrufbar unter: <http://departments.agri.huji.ac.il/economics/voet-gelb.pdf>. Letzter Zugriff: 20.10.2010.
- [FIE00] Fielding, R. (2000): Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. Doctoral dissertation, University of California, Irvine, USA. Abrufbar unter: <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>. Letzter Zugriff: 22.10.2010.
- [KLU10] Kluger, S., Oetzel, K., Nikkilä, R., Wiebensohn, J., Nash, E. (2010): Proof-of-concept implementation of client software, including Rules App. FutureFarm Deliverable 4.5.
- [MUR07] Murakami, E., Saraiva, A. M., Ribeiro Junior, L. C. M., Cugnasca, C. E., Hirakawa, A. R., Correa, P. L. P. (2007): An infrastructure for the development of distributed service-oriented information systems for precision agriculture. Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 58, S. 37-48.
- [NAS09] Nash, E. (2009): The need for content-lists, dictionaries and ontologies in expressing and evaluating compliance to crop-production regulations, guidelines and standards. In: Proceedings 29. GIL Jahrestagung, Rostock, 2009, 121-124..
- [NAS10] Nash, E.; Wiebensohn, J. (2010): Formale Modellierung landwirtschaftlicher Standards mit RIF und OWL. In: Proceedings 30. GIL Jahrestagung, Stuttgart, 2010, 117-120.
- [NIK10] Nikkilä, R., Wiebensohn, J., Nash, E., Seilonen, I. (2010): Proof-of-concept implementations of registry and catalogues. FutureFarm Deliverable 4.4..
- [STE09] Steinberger, G., Rothmund, M., Auernhammer, H. (2009): Mobile farm equipment as a data source in an agricultural service architecture. Computers and Electronics in Agriculture, Vol. 65, S. 238-246.

# Evaluierung von eLearning-Instrumenten im Bereich der universitären Lehre

Meike Wocken, Jens-Peter Loy

Institut für Agrarökonomie  
Christian-Albrechts Universität zu Kiel  
Olshausenstraße 40  
24118 Kiel  
mdickel@ae.uni-kiel.de  
jploy@ae.uni-kiel.de

**Abstract:** Integration von *eLearning* in die Lehre gewinnt immer mehr an Bedeutung. Der Beitrag grenzt den Begriff des *eLearnings* ab und nennt die didaktischen Funktionen. Zur Qualitätssicherung und Evaluation wurde der Erfolg des Einsatzes von *eLearning* zur Unterstützung einer Vorlesung mittels einer schriftlichen Befragung der Studenten gemessen. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse wird der Einsatz des *eLearnings* bewertet und optimiert.

## 1 Einleitung

Als Bezeichnung des Computer- und Internetgestützten Lernens etablierte sich Ende der 1990er Jahre der Begriff *eLearning*. Da das *eLearning* vielfältige technische Lösungen für neue Formen von Lehrangeboten bietet, werden daran viele, zum Teil überzogene, Erwartungen geknüpft. Eine eindeutige Definition und Abgrenzung des Begriffs fehlt [BBM09]. Zur Unterstützung einer Vorlesung, welche die ökonometrische Analyse von Daten beinhaltet, wurde im Sommersemester 2010 zum ersten Mal die Open-Source Lernplattform OLAT eingesetzt. Die Lernplattform bietet unterschiedliche Instrumente, um didaktische Lehr- und Lernformen online zu unterstützen [Se09]. Um den Erfolg des Einsatzes der Lernplattform abzubilden, wurde eine schriftliche Befragung der an der Vorlesung teilnehmenden Studenten am Ende des Semesters durchgeführt. Das Ergebnis der Untersuchung dient als Grundlage der Optimierung des weiteren Einsatzes von *eLearning*-Instrumenten. Nur retrospektiv kann festgestellt werden, ob die angewandte Lehrmethode die beste für Lehrinhalt, Lernende und Lehrende ist [PRS09].

## 2 *eLearning*: Begriff und Funktionen

“*Electronic learning*”, kurz *eLearning*, ist eine Lehrform, die durch neue Medien unterstützt und ermöglicht wird. Der Prozess des Lernens kann durch netzbasierte synchrone und asynchrone Kommunikation zwischen allen Beteiligten einer Lehrveranstaltung

ergänzt werden. Die Abgrenzung des Begriffs *eLearning* birgt Schwierigkeiten, da es nicht das eine *eLearning* gibt. Im Laufe der Zeit hat sich das Verständnis des Begriffes von einem stark technisch orientierten zu einem vermehrt didaktischen gewandelt. Die Wandlung geht einher mit vielfältigen Formen von *eLearning* in der Lehre, welche zwischen rein virtueller Lehre und Präsenzlehre variieren. Doch ein Link allein zu online verfügbaren Dokumenten ist noch kein *eLearning*, es kommt auf die Aufbereitung des Materials an [Re06]. *eLearning* impliziert dabei nicht, dass die herkömmliche Präsenzlehre veraltet ist, sondern es bietet Unterstützung im Lehr-Lernprozess durch didaktische Funktionen [BBM09]. Diese sind laut Kerres (1999)

- (1) Lernmotivierende Funktion,
- (2) Wissens(re)präsentation durch Medien: Darstellende Funktion,
- (3) Wissens(re)präsentation durch Medien: Organisierende Funktion,
- (4) Steuerung und Regelung von Lernprozessen durch Medien,
- (5) Werkzeug zur Unterstützung der Wissenskonstruktion,
- (6) Werkzeug zur Unterstützung interpersoneller Kommunikation.



Abbildung 1: Ergebnis Untersuchung des Erfolgs der Lernplattform. 5-stufige Skalen mit äquidistanten Abständen (Ausnahme MCT). Annahme der Intervallskalierung.

Die Vorteile des Einsatzes von *eLearning* Instrumenten sind die Flexibilisierung des Lernens: Studenten können unabhängig von Ort und Zeit auf Inhalte zugreifen; Lernobjekte können verknüpft und interaktiv gestaltet werden; Die Diversität der Studenten kann besser berücksichtigt werden [Sc06]. In Zeiten knapper Kassen und steigender Studentenzahlen bietet *eLearning* Lösungsmöglichkeiten in der Studentenbetreuung.

Doch stehen gerade bei vollständig digitalen Lernformen den potenziellen Vorzügen Nachteile gegenüber, insbesondere bei Kognitions- und Kommunikationsmechanismen, die durch die Abwesenheit von Lehrenden und Kommilitonen entstehen können [Re06, FRY10].

### 3 Empirische Ergebnisse und Implikationen

Das Konstrukt „Erfolg eines *eLearning*-Instruments“ besteht im Allgemeinen nicht nur aus der objektiv messbaren erreichten Punktzahl in einem Test/Abschlussprüfung der einzelnen Studenten, sondern auch aus deren Lernmotivation, Lernverhalten, subjektiver Zufriedenheit mit der Lernumgebung und der faktischen Nutzung des Instruments [PB06]. Da eine hohe Punktzahl nicht mit einer hohen Zufriedenheit mit der Lernumgebung einhergehen muss, werden zusätzlich die aufgezählten Aspekte im Rahmen der schriftlichen Befragung in der vorliegenden Untersuchung abgefragt [SVG05]. Der Fragebogen zur Evaluation der Lernplattform besteht aus insgesamt 34 Fragen unterschiedlicher Fragetypen. Die Abstände der 5-stufigen Likert-Skalen werden als äquidistant angenommen, so dass eine Intervallskalierung unterstellt werden kann. Zusätzlich beinhaltet der Fragebogen einen Multiple-Choice Test (MCT) über die Vorlesungsinhalte des Semesters. Die Anpassung eines linearen Modells zeigt einen positiven stat. signifikanten Zusammenhang zwischen der angegebenen Häufigkeit der Nutzung der Lernplattform, gemessen auf einer 5-stufigen Skala von sehr häufig genutzt (=4) bis gar nicht genutzt (=0), und der erreichten Punktzahl im MCT.<sup>1</sup> Der positive Zusammenhang lässt auf einen erfolgreichen Einsatz der Lernplattform schließen, muss aber kritisch aufgrund der weiteren Ergebnisse (siehe Abbildung 1) gesehen werden. Es fand vermehrt eine passiv-konsumierende Nutzung der Inhalte statt, anstatt einer aktiven kognitiven Auseinandersetzung (8.). Auch sind die didaktischen Funktionen Motivation zur Auseinandersetzung mit dem Stoffgebiet (7.), verbesserte Einschätzung des eigenen Lernerfolgs (9.) und Organisation der Inhalte durch Vernetzung von Vorlesung, Lernplattform und Übung (6.) nicht wie gewünscht erfüllt worden. Zurückhaltung der Studenten beim möglichen Einsatz von quantitativen Methoden in Abschlussarbeiten (4.) kann im Zusammenhang damit stehen, dass insgesamt die extrinsische Motivation der Studenten zur Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff deutlich über der intrinsischen liegt.<sup>2</sup> Studenten, die math.-naturwissenschaftliche Leistungsfächer in der Schule belegt hatten, unterscheiden sich in ihren durchschnittlichen Angaben und erreichten Punktzahl im MCT nicht stat. signifikant von den übrigen Studenten.<sup>3</sup> Zur Erfolgssteigerung scheint ein Propädeutikum da-

---

<sup>1</sup> Punktzahl=5,97 (1,24 \*\*\*)+1,27 (0,49\*\*)Häufigkeit der Nutzung +0,83 (0,89)Klausur 1.Termin Standardabweichung in Klammern. Signifikanzniveau: 0 \*\*\* 0,01 \*\* 0,05 \*. Summe d. quad. Res. = 166,78. F(2, 31) = 4,925\*. Die Variable *Klausur 1. Termin* gibt an, ob der jeweilige Student plante, am ersten Klausurtermin des Semesters teilzunehmen und damit sich bereits in der intensiveren Vorbereitungsphase befand.

<sup>2</sup> Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test [Alternative: Median extrinsische Motivation > Median intrinsische Motivation]: V = 483\*\*\*

<sup>3</sup> Ausnahme ist die Vernetzung von Vorlesung, Lernplattform und Übung, die im Mittel besser von Studenten mit math.-naturwissenschaftlichen Leistungsfächern in der Schule beurteilt wurde. Für den Vergleich wurde ein Wilcoxon-Rangsummen Tests durchgeführt.



her nicht notwendig zu sein. Aufgrund der Empfehlung der Studenten<sup>1</sup>, der positiven Gesamtzufriedenheit (3.), der positiven Beeinflussung des Gesamterfolgs (2.) und der guten unterstützenden Darstellung der Lerninhalte (1.), sowie dem positiven Zusammenhang zwischen erreichter Punktzahl und Nutzung der Lernplattform wird dieses Angebot für die Studenten weiter bestehen und ausgebaut werden. Dabei liegt der Fokus auf dem Ausbau der wissensorganisierenden Funktion der Lernplattform und einer besseren Vernetzung der Inhalte mit Vorlesung und Übung. Aufgrund der starken extrinsischen Motivation, wird der sequentielle Lernweg durch den Lehrstoff beibehalten.

## Literaturverzeichnis

- [BBM09] Bachmann, G.; Bertschinger, A.; Miluška, J.: E-Learning ade – tut Scheiden weh?. In (Apostolopoulos, N.; Hoffmann, H.; Mansmann, V.; Schwill, A., Hrsg.): E-Learning 2009, Lernen im digitalen Zeitalter. Waxmann, Münster, 2009; S. 118-128.
- [FRY10] Figlio, D.N.; Rush, M.; Yin, L.: Is it live or is it internet? Experimental estimates of the effects of online instruction on student learning. NBER Working Paper Series, Working Paper 16089, 2010. Quelle: <http://www.nber.org/papers/w16089>, Abruf: 21.06.2010
- [Ke99] Kerres, M.; Didaktische Konzeption multimedialer und telemedialer Lernumgebungen. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 36 (1), 1999; S. 9-21.
- [PB06] Preussler, A.; Baumgartner, P.: Qualitätssicherung in medienegestützten Lernprozessen – zur Messproblematik von theoretischen Konstrukten. In (Sindler, A.; Bremer, C.; Dittler, U.; Hennecke, P.; Sengstag, C.; Wedekind, J., Hrsg.): Qualitätssicherung im E-Learning, Waxmann, Münster, 2006; S. 73-85.
- [PRS09] Paschke, M.; Rohs, M.; Schiefner, M.: Vom Wissen zum Wandel. Evaluation im E-Learning zur kontinuierlichen Verbesserung des didaktischen Designs. In (Apostolopoulos, N.; Hoffmann, H.; Mansmann, V.; Schwill, A., Hrsg.): E-Learning 2009, Lernen im digitalen Zeitalter. Waxmann, Münster, 2009; S. 73-84.
- [[Re06] Revermann, C.: eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung in Deutschland, Sachstandsbericht zum Monitoring eLearning. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), Arbeitsbericht Nr. 107, 2006. Quelle: <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab107.pdf>, Abruf: 07.09.2010.
- [Sc06] Schulmeister, R.: eLearning: Einsichten und Aussichten. Oldenbourg Verlag, München, 2006.
- [[SVG05] Schulmeister, R. ; Vollmers, B. ; Gücker,R.; Nuyken, K.: Konzeption und Durchführung der Evaluation einer virtuellen Lernumgebung: Das Projekt Methodenlehre-Baukasten. In (Bachmair, B.; Diepold, P.; de Witt, C., Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik Bd. 5, VS Verlag, Wiesbaden, 2005, S.37-52.
- [Se09] Seifried, K.: Optimierung studentischer Lernprozesse, Die Arbeit mit OLAT am Institut für Publizistikwissenschaft und Medienforschung der Universität Zürich. Hamburger eLMAGAZIN, 3, 2009; S. 11-12.

---

<sup>1</sup> Alle befragten Studenten halten die Fortführung des Angebots der Lernplattform für *ehrer empfehlenswert* bis *sehr empfehlenswert*.

# Effizientes und umfassendes Datenmanagement im Produktionsgartenbau am Beispiel von ProdIS-Plant

Rainer Zierer, Michael Beck, Georg Ohmayer

Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf  
Am Staudengarten 10  
85350 Freising  
rainer.zierer@hswt.de

**Abstract:** Aufgrund fehlender Konzepte und Werkzeuge sind im Produktionsgartenbau bisher wenige Controlling-Aktivitäten vorzufinden. Im Rahmen des Projektes ProdIS-Plant wurden zu diesem Zweck eine Datenbank, eine Software mit grafischer Benutzeroberfläche sowie stationäre und mobile Eingabewerkzeuge entwickelt. Damit soll es dem Betriebsleiter ermöglicht werden, mit begrenztem Aufwand die Vorgänge im Betrieb zu erfassen und transparenter zu machen. Auf Basis dieser Informationen ist eine Optimierung des Produktionsprozesses möglich.

## 1 Einleitung und Motivation

Betriebliche Controlling-Aktivitäten sind im Produktionsgartenbau zum gegenwärtigen Zeitpunkt meist nur in rudimentärer Form vorhanden [Me08]. Andererseits ist zu erkennen, dass derartige Maßnahmen immer mehr an Bedeutung gewinnen [Di10]. Wie in anderen Branchen besteht auch im Gartenbau seit langem die Notwendigkeit, den Produktionsprozess zur Sicherung der Konkurrenzfähigkeit unter Einbeziehung aller Potenziale (technische wie ökonomische Aspekte) zu optimieren. Was bislang fehlt, ist ein Konzept für das umfassende, auf den Produktionsgartenbau abgestimmte Datenmanagement und EDV-Systeme, um dieses für den Betriebsleiter praktikabel und ohne erheblichen Mehraufwand zu realisieren. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die Datenerfassung zu legen. Aufgrund der rasanten Entwicklung im IT-Bereich (mobile Geräte, Barcode-/RFID-Technologie, Kamerasysteme etc.) kann die Datenerfassung erleichtert und teilweise sogar automatisiert werden. Zudem kann der bereits in vielen Betrieben vorhandene Klimacomputer die für ein Controlling notwendigen Daten zur Verfügung stellen. Das heißt, auch für ein Gartenbauunternehmen wird die Investition in Controlling-Instrumente immer attraktiver. Im Rahmen eines Forschungsprojektes<sup>1</sup> wird an der Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan an der Entwicklung von ProdIS-Plant

---

<sup>1</sup> Das Thema ist Gegenstand des Forschungsvorhabens „Erstellung eines Produktionssystemes durch die Vernetzung von Klimasteuerung, Kulturentwicklung und Produktionsmitteleinsatz zur Optimierung des Betriebsergebnisses“, das von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) seit April 2008 für einen Zeitraum von 3 Jahren gefördert wird.

(Produktions-Informations-System) gearbeitet. Derzeit findet ein Softwaretest in drei Pilotbetrieben statt.

## 2 Konzeption des Datenmanagements in ProdIS-Plant

ProdIS-Plant besteht aus einer auf den Produktionsgartenbau angepassten Datenbank, der darauf aufsetzenden Software und diversen Eingabewerkzeugen. Wie in Abbildung 1 gezeigt wird, soll dem Betriebsleiter ein kontinuierlicher Überblick über Klima, eingesetzte Ressourcen und Kulturentwicklung geboten werden. Ziel ist es, auf Basis dieser Informationen den Kulturerfolg zu bewerten. Neben einer abschließenden Bewertung der Kulturen liefert das System während des Produktionsprozesses bereits wertvolle Informationen, die zu dessen Optimierung nutzbar sind.

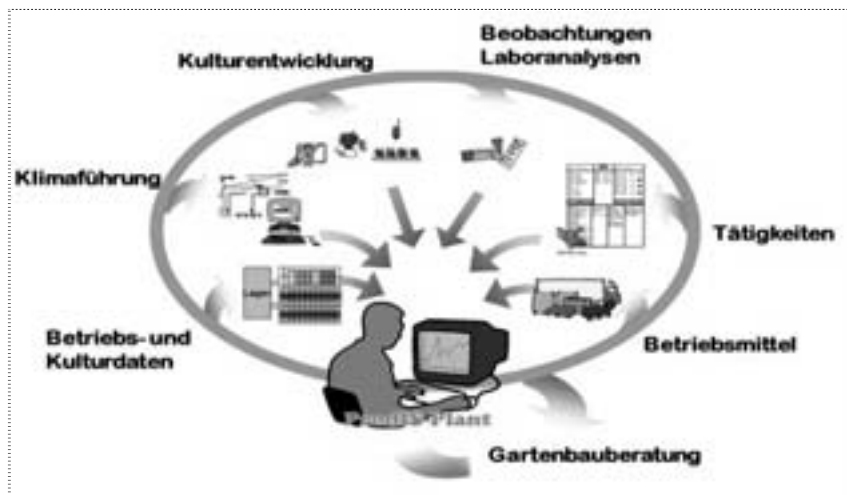


Abbildung 1: Datenmanagement in ProdIS-Plant

Im Mittelpunkt von ProdIS-Plant steht der **Betrieb**, abgebildet in einem hierarchisch strukturierten 3D-Modell. Neben der Anordnung der Gewächshäuser, ihrer Abteile, der Einrichtung und der Kulturflächen zueinander können mit jedem Betriebsteil notwendige Informationen wie z. B. Wärmedurchgangskoeffizient und Lichtdurchlässigkeit der Verglasung referenziert werden. Die im Betrieb tatsächlich vorhandenen Kulturen werden in ihrer räumlichen Anordnung abgebildet. Daraus ergeben sich die im Verlauf der Kultur belegten Flächen. Durch die Verknüpfung des Pflanzenbestandes mit den Gewächshausabteilen ist es unter anderem möglich, die Energieeffizienz zeitlich und kulturspezifisch zu ermitteln.

## 3 Arten von Datenerfassungsvorgängen in ProdIS-Plant

In Zusammenarbeit mit der Fa. RAM Herrsching wurden Schnittstellen zur direkten

Datenübernahme aus dem **Klimacomputer** definiert und entwickelt. Damit können sowohl historische als auch aktuelle Ist- und Sollwerte der Klimaregelung vollautomatisch übernommen werden. Anhand dieser Werte ist es möglich, abgeleitete Größen wie Temperatursummen oder Wärmeströme zu berechnen.

Da eine Erfassung der **Kulturentwicklung** in der Regel direkt vor Ort durchgeführt werden muss, sind mobile bzw. in den Gewächshäusern fest installierte Erfassungssysteme erforderlich. Hierzu wurde ein Softwaremodul für mobile Eingabeplattformen entwickelt. Neben der manuellen Eingabe ist die Barcode-gestützte Erfassung von Längenmaßen (Höhe, Breite) vorgesehen. Dadurch wird die Effizienz wesentlich gesteigert und Eingabefehler können ausgeschlossen werden. Weiterhin wurden Möglichkeiten der vollautomatischen Erfassung des Pflanzenwachstums untersucht. Es besteht die Möglichkeit, mit IP-Kameras periodische Aufnahmen eines Pflanzenbestandes bzw. von Einzelpflanzen anzufertigen. Neben dem einfachen optischen Vergleich ist es mittels Methoden der Bildverarbeitung darüber hinaus möglich, farbseparierte Draufsichtflächen zu berechnen.

Eigene **Beobachtungen** und **Laboranalysen** können vom Anwender je nach Bedarf den Kulturen oder Standorten zugeordnet werden. Dabei ist es möglich, numerische Daten, Digitalfotos und Sprach- oder Textmemos zu hinterlegen.

Die **Arbeitskosten** bilden in der Regel den größten Kostenfaktor im Betrieb, allerdings verursacht die kulturspezifisch genaue Erfassung der Arbeitszeiten auch den größten Aufwand bei der Dateneingabe. Hierzu wird das an der Forschungsanstalt für Gartenbau entwickelte **Betriebs-Tagebuch** (BeTa) eingesetzt [OBS10]. Neben einem Drag&Drop-Modus bietet BeTa eine barcodegestützte Eingabemöglichkeit, die auch Mitarbeitern mit geringen EDV-Kenntnissen die Erfassung ihrer erledigten Arbeiten mit wenigen Klicks auf einer Eingabetafel erlaubt. Über die Verknüpfung mit Lohngruppen ist so eine kulturspezifische Aufstellung der Arbeitskosten möglich.

Die Erfassung des **Betriebsmittelverbrauchs** wurde mit der Tätigkeitseingabe kombiniert. Die Buchung des Wareneingangs muss derzeit aufgrund fehlender Schnittstellen manuell vorgenommen werden.

## **4 Grenzen der Automatisierung der Datenerfassung**

Die Datenübernahme aus dem Klimacomputer ist nur möglich sofern das Datenformat bekannt ist. Vielfach werden proprietäre Datenprotokolle eingesetzt, so dass ohne die direkte Unterstützung durch den Hersteller keine Anbindung möglich ist. Aufgrund der Heterogenität der angebauten Kulturen und der lückenhaften Definition qualitätsbestimmender Kriterien ist im Bereich der automatisierten Erfassung der Pflanzenentwicklung noch erheblicher Forschungsbedarf gegeben. Hier könnte eine Weiterentwicklung der Bildverarbeitung in Verbindung mit Mustererkennung zu besseren Resultaten führen.

Im Bereich der Erfassung von Tätigkeiten und Arbeitszeiten wären weitere Automatisierungsprozesse durchaus möglich, der Einsatz von Techniken wie beispielsweise RFID-

Schleusen mit Lesegeräten (alle Mitarbeiter führen einen RFID-Tag mit sich, im Betrieb sind viele Schleusen mit RFID-Lesegeräten) stößt allerdings auf Akzeptanzprobleme bei der Belegschaft, die aufgrund der Angst vor übermäßiger Überwachung nachvollziehbar sind [Oh07].

Im Fall der Warenwirtschaft stellt die fehlende Nutzung von Standardschnittstellen zum elektronischen Datenaustausch zwischen Lieferant und Abnehmer ein wesentliches Problem dar. Einschlägige Zulieferfirmen für gartenbauliche Betriebsmittel bieten derzeit keine Möglichkeit, Angebote und Rechnungen per EDIFACT bzw. dessen Subset, dem GartenbaufORMAT, zu erhalten. Nachdem aber Gartencenter und Baumärkte diese Technik bereits nutzen, ist zu erwarten, dass dies in naher Zukunft auch im Produktionsgartenbau möglich ist. Bei mobilen Geräten wie Smartphones und Tablets und deren Betriebssystemen ist zu beachten, dass der Markt derzeit unübersichtlich ist. Daher ist schon bei der Softwarekonzeption auf eine mögliche Portierbarkeit zu achten.

## 5 Ausblick und Vision

Zukünftige Entwicklungen im IT-Bereich in Verbindung mit einer Verschmelzung der verschiedenen Techniken (mobiles Internet, RFID, GPS etc.) werden auch im Gartenbau wesentlich zu einer Optimierung des Produktionsprozesses beitragen [Oh07]. Denkbar ist beispielsweise, dass durch Anbringung eines RFID-Tags an jeder Pflanze bzw. an bestimmten Referenzpflanzen automatisiert Pflanzenschutzapplikationen und Düngergaben erfasst werden können, sofern die Pflanzenschutzspritze und der Düngerstreuer mit RFID-Lesern ausgestattet sind. Auch für die innerbetriebliche Logistik gibt es Optimierungsansätze, die von einer direkten Kommunikation der beteiligten Objekte (Pflanzen, Geräte, Transportbänder etc.) ausgehen und die Effektivität der Kommunikation von Computern im Internet zum Vorbild nehmen (Stichwort "Internet der Dinge", [FM05]).

## Literaturverzeichnis

- [Di10] Dister, M.: Ergebnisse einer Beraterbefragung zum Stand der Implementierung von Controllinginstrumenten in deutschen Gartenbauunternehmen. Tagungsband der 46. Gartenbauwissenschaftlichen Tagung, S. 43, Hohenheim, 2010.
- [FM05] Fleisch, E., Mattern, F.: Das Internet der Dinge - Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.
- [Me08] Meggendorfer, L., Reichenbach, S., Schwarz, U., Spraul, R., Glück, F.: Entwicklung und Einführung eines horizontalen und vertikalen Controllingsystems für bayerische Gartenbaubetriebe. Abschlussbericht zum Forschungsauftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Freising-Weihenstephan, 2008.
- [Oh07] Ohmayer, G.: Einsatz der RFID-Technologie im Gartenbau. KTBL-Arbeitsblatt Nr. 0722, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2007.
- [OBS10] Ohmayer, G., Beck, M., Sieweke, C.: Voraussetzung für Precision Horticulture: Werkzeuge zur Erfassung von numerischen, textlichen und audiovisuellen Daten im gärtnerischen Produktions- oder Versuchsbetrieb. Referate der 30. GIL-Jahrestagung, Lecture Notes in Informatics - Proceedings, Band P-158, Seite 121-124, 2010.

## *GI-Edition Lecture Notes in Informatics*

- P-1 Gregor Engels, Andreas Oberweis, Albert Zündorf (Hrsg.): Modellierung 2001.
- P-2 Mikhail Godlevsky, Heinrich C. Mayr (Hrsg.): Information Systems Technology and its Applications, ISTA'2001.
- P-3 Ana M. Moreno, Reind P. van de Riet (Hrsg.): Applications of Natural Language to Information Systems, NLDB'2001.
- P-4 H. Wörn, J. Mühling, C. Vahl, H.-P. Meinzer (Hrsg.): Rechner- und sensorgestützte Chirurgie; Workshop des SFB 414.
- P-5 Andy Schürr (Hg.): OMER – Object-Oriented Modeling of Embedded Real-Time Systems.
- P-6 Hans-Jürgen Appelrath, Rolf Beyer, Uwe Marquardt, Heinrich C. Mayr, Claudia Steinberger (Hrsg.): Unternehmen Hochschule, UH'2001.
- P-7 Andy Evans, Robert France, Ana Moreira, Bernhard Rumpe (Hrsg.): Practical UML-Based Rigorous Development Methods – Countering or Integrating the extremists, pUML'2001.
- P-8 Reinhard Keil-Slawik, Johannes 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 Brömmel, 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 Rannenberg, Wolfgang Wahlster (Hrsg.): Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen (Band 1)
- P-35 Klaus Dittrich, Wolfgang König, Andreas Oberweis, Kai Rannenberg, Wolfgang Wahlster (Hrsg.): Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen (Band 2)
- P-36 Rüdiger Grimm, Hubert B. Keller, Kai Rannenberg (Hrsg.): Informatik 2003 – Mit Sicherheit Informatik
- P-37 Arndt Bode, Jörg Desel, Sabine Rathmayer, Martin Wessner (Hrsg.): DeLFI 2003: e-Learning Fachtagung Informatik
- P-38 E.J. Sinz, M. Plaha, P. Neckel (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme – MobIS 2003
- P-39 Jens Nedon, Sandra Frings, Oliver Göbel (Hrsg.): IT-Incident Management & IT-Forensics – IMF 2003
- P-40 Michael Rebstock (Hrsg.): Modellierung betrieblicher Informationssysteme – MobIS 2004
- P-41 Uwe Brinkschulte, Jürgen Becker, Dietmar Fey, Karl-Erwin Großpietsch, Christian Hochberger, Erik Maehle, Thomas Runkler (Edts.): ARCS 2004 – Organic and Pervasive Computing
- P-42 Key Pousttchi, Klaus Turowski (Hrsg.): Mobile Economy – Transaktionen und Prozesse, Anwendungen und Dienste
- P-43 Birgitta König-Ries, Michael Klein, Philipp Obreiter (Hrsg.): 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 Ranneberg, 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 Fähnrich, Wolfgang S. Wittig (Hrsg.): Marktplatz Internet: Von e-Learning bis e-Payment
- P-73 Jan von Knop, Wilhelm Haverkamp, Eike Jessen (Hrsg.): "Heute schon das Morgen sehen"
- P-74 Christopher Wolf, Stefan Lucks, Po-Wah Yau (Hrsg.): WEWoRC 2005 – Western European Workshop on Research in Cryptology
- P-75 Jörg Desel, Ulrich Frank (Hrsg.): Enterprise Modelling and Information Systems Architecture
- P-76 Thomas Kirste, Birgitta König-Riess, Key Poustchi, 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
- 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 Mangament & IT-Forensics – IMF 2006



- P-98 Hans Brandt-Pook, Werner Simonsmeier und Thorsten Spitta (Hrsg.): Beratung in der Softwareentwicklung – Modelle, Methoden, Best Practices
- P-99 Andreas Schwill, Carsten Schulte, Marco Thomas (Hrsg.): Didaktik der Informatik
- P-100 Peter Forbrig, Günter Siegel, Markus Schneider (Hrsg.): HDI 2006: Hochschuldidaktik der Informatik
- P-101 Stefan Böttinger, Ludwig Theuvsen, Susanne Rank, Marlies Morgenstern (Hrsg.): Agrarinformatik im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und globalen Wertschöpfungsketten
- P-102 Otto Spaniol (Eds.): Mobile Services and Personalized Environments
- P-103 Alfons Kemper, Harald Schöning, Thomas Rose, Matthias Jarke, Thomas Seidl, Christoph Quix, Christoph Brochhaus (Hrsg.): Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW 2007)
- P-104 Birgitta König-Ries, Franz Lehner, Rainer Malaka, Can Türker (Hrsg.) MMS 2007: Mobilität und mobile Informationssysteme
- P-105 Wolf-Gideon Bleek, Jörg Raasch, Heinz Züllighoven (Hrsg.) Software Engineering 2007
- P-106 Wolf-Gideon Bleek, Henning Schwentner, Heinz Züllighoven (Hrsg.) Software Engineering 2007 – Beiträge zu den Workshops
- P-107 Heinrich C. Mayr, Dimitris Karagiannis (eds.) Information Systems Technology and its Applications
- P-108 Arslan Brömmе, 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 1<sup>st</sup> Conference on Social Semantic Web (CSSW)
- P-114 Sandra Frings, Oliver Göbel, Detlef Günther, Hardo G. Hase, Jens Nedon, Dirk Schadt, Arslan Brömmе (Eds.) IMF2007 IT-incident management & IT-forensics Proceedings of the 3<sup>rd</sup> 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 1<sup>st</sup> International Working Conference on Business Process and Services Computing BPSC 2007
- P-117 Ryszard Kowalczyk (Ed.) Grid service engineering and management The 4<sup>th</sup> 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.)  
9<sup>th</sup> 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.)  
10<sup>th</sup> 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.)  
3<sup>rd</sup> 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, Volkmar Schau (Eds.)  
9<sup>th</sup> International Conference on Innovative Internet Community Systems  
I<sup>2</sup>CS 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 3<sup>rd</sup> 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.)  
10<sup>th</sup> International Conference on Innovative Internet Community Systems (I<sup>2</sup>CS) – Jubilee Edition 2010 –
- P-166 Paul Müller, Bernhard Neumair, Gabi Dreo Rodosek (Hrsg.)  
3. DFN-Forum Kommunikationstechnologien  
Beiträge der Fachtagung
- P-167 Robert Krimmer, Rüdiger Grimm (Eds.)  
4<sup>th</sup> International Conference on Electronic Voting 2010  
co-organized by the Council of Europe, Gesellschaft für Informatik und 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 Brömmel, 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 Fähnrich, Bogdan Franczyk (Hrsg.)  
INFORMATIK 2010  
Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik  
Band 1
- P-176 Klaus-Peter Fähnrich, Bogdan Franczyk (Hrsg.)  
INFORMATIK 2010  
Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik  
Band 2
- P-177 Witold Abramowicz, Rainer Alt, Klaus-Peter Fähnrich, 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

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](mailto:druckverlag@koellen.de)

