EUL
VERLAG

TELEKOMMUNIKATION @ MEDIENWIRTSCHAFT

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Bonn, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

Band 11
Martin Engelien/Jens Homann (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001 – Workshop GeNeMe2001 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 27. und 28. September 2001
Lohmar – Köln 2001 ◆ 546 S. ◆ € 55,- (D) ◆ ISBN 3-89012-891-2

Band 12
Ingo Markgraf
Hörfunkforschung im internationalen Vergleich
Lohmar – Köln 2001 ◆ 312 S. ◆ € 45,- (D) ◆ ISBN 3-89012-906-4

Band 13
Anette Köcher
Controlling der werbefinanzierten Medienunternehmung
Lohmar – Köln 2002 ◆ 294 S. ◆ € 44,- (D) ◆ ISBN 3-89012-948-X

Band 14
Martin Engelien/Jens Homann (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 – Workshop GeNeMe2002 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 26. und 27. September 2002
Lohmar – Köln 2002 ◆ 658 S. ◆ € 72,- (D) ◆ ISBN 3-89936-007-9

Band 15
Markus Geiger
Internetstrategien für Printmedienunternehmungen – Neue Geschäftsmöglichkeiten aus der Perspektive traditioneller Anbieter von Wirtschafts- und Finanzinhalten
Lohmar – Köln 2002 ◆ 424 S. ◆ € 56,- (D) ◆ ISBN 3-89936-010-9

Band 16
Martin Engelien/Klaus Meißner (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004 – Workshop GeNeMe2004 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 7. und 8. Oktober 2004
Lohmar – Köln 2004 ◆ 456 S. ◆ € 59,- (D) ◆ ISBN 3-89936-272-1

JOSEF EUL VERLAG

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 16

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Brüssel, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelien
Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Meißner (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004

Workshop GeNeMe2004
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 7. und 8. Oktober 2004

EUL VERLAG

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

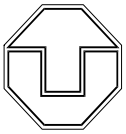
ISBN 3-89936-272-1
1. Auflage September 2004

© JOSEF EUL VERLAG GmbH, Lohmar – Köln, 2004
Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany
Druck: RSP Köln

JOSEF EUL VERLAG GmbH
Brandsberg 6
53797 Lohmar
Tel.: 0 22 05 / 90 10 6-6
Fax: 0 22 05 / 90 10 6-88
E-Mail: info@eul-verlag.de
http://www.eul-verlag.de

Bei der Herstellung unserer Bücher möchten wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist daher auf säurefreiem, 100% chlorfrei gebleichtem, alterungsbeständigem Papier nach DIN 6738 gedruckt.



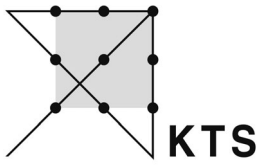
Technische Universität Dresden - Fakultät Informatik
Privat-Dozentur Angewandte Informatik, Professur Multimediatechnik

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelien
Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Meißner
(Hrsg.)

an der
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

in Zusammenarbeit mit der
Gesellschaft für Informatik e.V.
GI-Regionalgruppe Dresden

gefördert von der Klaus Tschira Stiftung



KLAUS TSCHIRA STIFTUNG
GEMEINNÜTZIGE GMBH

am 07. und 08. Oktober 2004 in Dresden
www.geneme.pdai.de
geneme@pdai.de

Vorwort der Herausgeber

Bereits zum siebten Mal findet der Workshop „GeNeMe - Gemeinschaften in Neuen Medien“ mit einer Vielzahl interessanter Beiträge in folgenden Rubriken statt:

- Praxis, Visionen, Trends und Chancen von GeNeMe (eingeladene Vorträge),
- Konzepte, Geschäfts- und Betreibermodelle von GeNeMe,
- E-Learning in GeNeMe,
- Anwendungen und Praxisbeispiele von GeNeMe und
- Soziologische, psychologische, personalwirtschaftliche, didaktische und rechtliche Aspekte von GeNeMe.

Aufgrund der Bedeutung des Themas, der Resonanz auf den Call-for-Proposal und der Beschränkungen, die bez. des zeitlichen Rahmens des Workshops bestanden, konnten trotz hoher Qualität leider nur etwa die Hälfte der eingereichten Beiträge Berücksichtigung finden.

Das Interesse am Thema GeNeMe ist sowohl in der Forschung wie auch in der Praxis weiterhin sehr groß. Dies zeigt die Breite der zur Diskussion gestellten Themen und eingereichten Beiträge.

Wie in der Vergangenheit spielen technologische Entwicklungen, aber auch der zunehmende Verbreitungsgrad mobiler und multimedialer Geräte, insbesondere verbunden mit der Internettechnik, einen bestimmenden Faktor in GeNeMe. So werden zunehmend spezifische Anwendungen und Plattformen entwickelt, die Gemeinschaften mit unterschiedlichster Ausrichtung entstehen lassen: Kleine Unternehmenseinheiten schließen sich bedarfs- und kompetenzorientiert zu fluiden Netzwerken zusammen (Virtuelle Unternehmungen); eCommerce-Systeme und Online-Auktionen lassen u. a. Gemeinschaften aus Konsumenten entstehen; Regionalinformationssysteme und Bürger-Kontakt-Systeme repräsentieren Foren für Wirtschaft und Gesellschaft gleichermaßen, es bilden sich Gemeinschaften zum web-basierten Lehren und Lernen oder auch solche mit gemeinschaftlichen wissenschaftlichen Zielen. Das Prinzip der sog. Virtuellen Organisation als essentielle Komponente des neuen Paradigmas der sog. agilen Produktion kennzeichnet zunehmend die Kooperation in Gemeinschaften und Unternehmen sowohl inner- wie auch interinstitutionell.

In zunehmendem Maße rücken demzufolge auch Fragen nach den Erfolgsfaktoren und deren Wechselbeziehungen zu soziologischen, psychologischen, personalwirtschaftlichen, didaktischen und rechtlichen Aspekten in den Mittelpunkt. Deshalb wurde hier ein entsprechender Schwerpunkt im Workshop gesetzt, der in Bezug zu dem BMBF-Projekt

@virtu (Partizipative Entwicklung diagnostischer Frühwarnsysteme für die Arbeit in virtuellen Unternehmen) steht.
Anwendungen und Konzepte von GeNeMe bilden, entsprechend der Intention des Workshops, den traditionellen Kern und werden dem Anspruch auch in diesem Jahr gerecht.
Zurückgegangen ist der Anteil von Beiträgen zu software- und allgemeinen technologischen Fragen zur Erstellung von Plattformen für GeNeMe. Sie suchen sich ihr Podium mehr in anderen einschlägigen Veranstaltungen.

Wir hoffen, mit dem Workshop GeNeMe 2004 sowie dem vorliegenden Band dem Leser einen aktuellen und vertiefenden Einblick in die Gestaltung, Umsetzung und Anwendung Virtueller Gemeinschaften zu geben, die Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten, individuellen Ausgestaltungen und praktischen Problemen zu verdeutlichen und Anregungen bzw. Gelegenheiten zum gegenseitigen Austausch zu bieten.

Herzlich bedanken möchten wir uns bei den Autoren, den Mitgliedern von Programm- und Organisationskomitee, hier besonders bei Frau Heike Engelien und Frau Ramona Behling, und den vielen unterstützenden anderen Personen im Hintergrund, ohne die der Workshop GeNeMe2004 nicht möglich wäre.
Besonderer Dank gilt der Klaus Tschira Stiftung, aber auch der GI-Regionalgruppe Dresden und der TU Dresden für ihre finanzielle und sonstige Unterstützung der Tagung.
Wir wünschen dem Leser Spaß und Gewinn bei der Lektüre des Tagungsbandes.

Dresden im August 2004

Martin Engelien, Klaus Meißner
Programm- und Organisationskomitee der GeNeMe2004

Inhalt

E. EINFÜHRUNG 1

E.1 VIRTUELLE UNTERNEHMUNGEN IN DER PRAXIS – KONZEPT, UMSETZUNG, AUSWERTUNG 1
Manfred Müller
FCMI

E.2 REALITY CHECK „VIRTUELLE UNTERNEHMEN“ – VISIONEN, TRENDS UND AKTUELLE OPPORTUNITIES 13
Joachim Niemeier
T-Systems Multimedia Solutions GmbH

A. KONZEPTE, GESCHÄFTS- UND BETREIBERMODELLE VON GENEME 21

A.1 GESELLSCHAFTSFORMEN UND -VERTRÄGE FÜR VIRTUELLE UNTERNEHMEN 21
Harald Benz [1], Ulrich Kowald [2]
[1] Fraunhofer IAO / Universität Paderborn
[2] Rechtsanwalt, Plochingen

A.2 EIN GEWINNVERTEILUNGSMODELL FÜR HIERARCHIELOSE PRODUKTIONSNETZE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES VERHALTENS DER AKTEURE MIT DEM ZIEL DER NUTZENMAXIMIERUNG FÜR DAS GESAMTE NETZWERK 33
Hendrik Jähn [1], Marco Fischer [1], Tobias Teich [2]
[1] Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
[2] Westsächsische Hochschule Zwickau, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

A.3 BEWERTUNG DER BENUTZBARKEIT VON INTERNET-ANWENDUNGEN 47
Jörg Raasch
HAW Hamburg

A.4 IDENTITÄT IN DER VIRTUELLEN GEMEINSCHAFT 57
Anne Recknagel, Ingmar S. Franke
Technische Universität Dresden, Institut Software und Multimediatechnik

A.5 INTEGRATION INTERNER UND EXTERNER DATEN ZUR FRÜHERKENNUNG ENTSCHEIDUNGSRELEVANTER SYMPTOME 69
Andreas Eckstein, Wolfgang Uhr
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel

A.6 KOOPERATIONSWERKZEUGE IM KONTEXT VIRTUALISIERTER ARBEITSPROZESSE....79
Sam Zeini, Nils Malzahn, Heinz Ulrich Hoppe
Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg, Institut für Informatik und interaktive Systeme, Fachgebiet kollaborative und lernunterstützende Systeme

A.7 ANALYSE VON OPEN-SOURCE-SOFTWARE ZUR UNTERSTÜTZUNG OPERATIVER VIRTUELLER UNTERNEHMEN – EINE BEWERTUNGSMETHODE AM BEISPIEL DER BIOTECHNOLOGIE-BRANCHE 91
Sascha Jahn
Cooperative Computing & Communication Laboratory (C-LAB), Paderborn

A.8 DATA MINING IN PEER-TO-PEER-SYSTEMEN....103
Magnus Kolweyh, Ulrike Lechner
Universität Bremen

A.9 MIGRATIONSKOMPETENZ IM KONTEXT DER KOMPLEXITÄT MOBILER SYSTEME 115
Oliver Bohl, Angela Frankfurth, Andreas Kuhlenkamp, Jörg Schellhase, Udo Winand
Universität Kassel, Fachber. Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik

A.10 COMMUNITY-MIRRORS ZUR UNTERSTÜTZUNG VON COMMUNITY-TREFFEN....127
Michael Koch, Karlheinz Toni
Technische Universität München, Fakultät Informatik, Lehrstuhl Angewandte Informatik / Kooperative Systeme

A.11 ACCESSIBILTY UND USABILITY – HERAUSFORDERUNGEN AN EINE VIRTUAL COMMUNITY ENGINE IM PROJEKT NEBUS 139
Heike Engelien, Tuan Nguyen, Wolfgang Wünschmann
Technische Universität Dresden, Institut für Angewandte Informatik

B. E-LEARNING IN GENEME 151

B.1 ERWEITERTES REFERENZMODELL ELEKTRONISCHER BILDUNGSMARKTPLÄTZE 151
Torsten Krause
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationssysteme in Industrie und Handel

B.2 REPRÄSENTATION UND VERMITTLUNG VON WISSEN IN VIRTUELLEN LERNUMGEBUNGEN 163
Imke Sassen, Stefan Voß
Universität Hamburg, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Institut für Wirtschaftsinformatik

B.3 UNTERSTÜTZUNG VIRTUELLER LERNGEMEINSCHAFTEN IN UNTERSCHIEDLICHEN LEHRVERANSTALTUNGEN IM BEREICH DER PROGRAMMIERUNG FÜR WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLER 175
Angela Frankfurth, Jörg Schellhase, Udo Winand
Universität Kassel

B.4 VIRTUELLE WISSENSSTRUKTURIERUNG IN EINER DEUTSCH-CHINESISCHEN LEHR- UND FORSCHUNGSKOOPERATION 187
Thorsten Hampel
Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut

B.5 HERAUSFORDERUNGEN EINES TRI-NATIONALEN VIRTUAL COLLABORATIVE LEARNING-PROJEKTES 199
Ildikó Balázs, Kay-Uwe Michel, Eric Schoop
Technische Universität Dresden, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, insbesondere Informationsmanagement

C. PRAXIS 211

C.1 DER VIRTUELLE ARBEITSPLATZ – MODELL UND REALISIERUNG EINER UNIVERSELLEN TELEARBEITSUMGEBUNG 211
Iris Braun, Alexander Schill
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Lehrstuhl Rechnernetze

C.2 VIRTUELLE COMPETENCE CENTER – VERTEILTE KOMPETENZEN VERNETZEN UND NUTZBAR MACHEN.....225
Kristina Wagner [1], Ilja Hauß [2]
[1] Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation
[2] Communardo Software GmbH

C.3 WEBBASIERTES PROJEKT-COACHING – EIN ANSATZ ZUR UNTERSTÜTZUNG WISSENSINTENSIVER COACHING-DIENSTLEISTUNGEN IM UMFELD DIGITALER PRODUKTIONEN.....237
Yuriy Taranovych, Simone Rudolph, Claudia Förster, Helmut Krcmar
Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik

C.4 EINSATZ AGILER VERFAHREN IM MANAGEMENT EINES GROßPROJEKTES.....249
Roland Schröder
AOBC – Organisations- und Technologieberatung

C.5 „SILICON SAXONY" – DER WEG ZU EINEM ERFOLGREICHEN NETZWERK.....259
Heike Vocke [1], Gitta Haupold [2]
[1] Unternehmensberatung H. Vocke, Dresden
[2] Silicon Saxony e.V.

C.6 EVALUATION DER SOFTWARENUTZUNG UND -ENTWICKLUNG IN SELBSTORGANISIERTEN, NACHHALTIG ORIENTIERTEN GEMEINSCHAFTEN.....271
Stefan Naumann
Fachhochschule Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld,
Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung

C.7 ERFOLGSFAKTOR ENTSCHEIDUNGSEFFIZIENZ – FÜHRUNGSORGANISATION UND ENTSCHEIDUNGSPROZESSE IN VIRTUELLEN ORGANISATIONEN.....283
Ilja Hauß, Dirk Röhrborn
Communardo Software GmbH

D. SOZIOLOGISCHE, PSYCHOLOGISCHE, PERSONAL-WIRTSCHAFTLICHE, DIDAKTISCHE & RECHTLICHE ASPEKTE VON GENEME 291

D.1 URSACHEN FÜR KOOPERATION ZWISCHEN ORGANISATIONEN – EINE QUALITATIVE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG VON MOTIVEN UND VERHALTEN DER BETEILIGTEN.....291

Birgit Benkhoff
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft

D.2 INFORMATION UND INTUITION – WIE MAN EXPERTEN BEI KOMPLEXEN PLANUNGEN UNTERSTÜTZT 303

Rüdiger von der Weth
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre, Arbeitswissenschaften und Personalwirtschaft

D.3 DIE ORGANISATION VERNETZTER KLEINUNTERNEHMEN UND FREELANCER: EINE EMPIRISCHE ANALYSE 313

Fred W.G. van den Anker
Universität Hamburg, Psychologisches Institut 1, Arbeitsbereich Arbeits-, Betriebs -und Umweltpsychologie

D.4 KONSTELLATIONEN DER MITARBEITERFÜHRUNG IN VIRTUELLEN UNTERNEHMEN 325

Maja Laumann
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft

D.5 ERFOLGSFAKTOR VERHALTEN: KOOPERATIONSUNTERSTÜTZENDE VERHALTENSWEISEN VON MITARBEITERN IN VIRTUELLEN UNTERNEHMEN.....337

Juliane Hoth, Maja Laumann
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft

D.6 TEAMQUALITÄT UND MOTIVATION IN VIRTUELLEN TEAMS 349
Jelka Meyer [1], Annerose Engel [2], Peter Richter [1]
[1] Technische Universität Dresden, Professur für Arbeits- und Organisationspsychologie
[2] Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Psychologie, Arbeitsgruppe für Allgemeine und Biologische Psychologie

D.7 KANN PERSONALES VERTRAUEN VIRTUELL PRODUZIERT UND REPRODUZIERT WERDEN?.....361
Sylvia Steinheuser [1], Joachim Zülch [2]
[1] Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management eurom
[2] Ruhr-Universität Bochum

D.8 WISSENSAUSTAUSCH IN OPEN SOURCE PROJEKTEN 373
Manfred Langen, Thorbjørn Hansen
Siemens AG, Corporate Technology, Fachzentrum Wissensmanagement

D.9 EIN SOZIOTECHNISCHER, SYSTEMTHEORETISCHER RAHMEN ZUR UNTERSUCHUNG VIRTUELLER UNTERNEHMEN.....383
Detlef Neumann [1], Jelka Meyer [2]
[1] Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Privatdozentur für Angewandte Informatik
[2] Technische Universität Dresden, Professur für Arbeits-, Organisationspsychologie

D.10 INFORMATIONSTECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG EINES FRÜHWARNSYSTEMS FÜR DIE ZUSAMMENARBEIT IN VIRTUELLEN UNTERNEHMEN.....395
Alexander Lorz
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Lehrstuhl für Multimediatechnik

D.11 WERKZEUG ZUR ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG VON KMU BEI DER PLANUNG VON NETZWERKEN ZUR ERBRINGUNG INDUSTRIELLER DIENSTLEISTUNGEN 407
Katrin Winkelmann
RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e. V.

AUTORENVERZEICHNIS 419

Das Programmkomitee der GeNeMe2004

Prof. Dr. Klaus Meißner (Vorsitzender)
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik

Prof. Dr. Birgit Benkhoff
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften
PD Dr. Martin Engelien
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik
Dipl.-Inf. Jens Homann
Kontext E GmbH Dresden
Dr. Ulrich Hupbach
SAP Systems Integration AG, Dresden
Prof. Dr. Wolfgang Ihbe
Technische Universität Dresden, Media Design Center
Prof. Dr. Ulrike Lechner
Universität Bremen, Fachbereich für Mathematik und Informatik
Prof. Dr. Rüdiger Liskowsky
Technische Universität Dresden, Fak. Informatik & GI-Regionalgruppe Dresden
Dr. Joachim Niemeier
T-Systems Multimedia Software GmbH Dresden
Prof. Dr. Jörg Raasch
HAW Hamburg, Fachbereich Elektrotechnik/Informatik
Prof. Dr. Peter Richter
Technische Universität Dresden, Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie
Prof. Dr. Arno Rolf
Universität Hamburg, Fachbereich Informatik
Prof. Dr. Wolfgang Uhr
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Prof. Dr. Udo Winand
Universität Kassel, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik

E. Einführung

E.1 Virtuelle Unternehmungen in der Praxis – Konzept, Umsetzung, Auswertung

Manfred Müller
FCMI

1. Die virtuelle Unternehmung – Unternehmensform oder Organisationsprinzip?

Schon die Frage, ob wir über virtuelle Unternehmen oder über virtuelle Unternehmungen sprechen, zeigt, dass „Virtualität" nicht nur ein organisatorisches, sondern gleichermaßen auch ein „philosophisches" Prinzip darstellt. Dabei wird allgemein unterstellt, dass Virtualität und Qualität, Virtualität und Erfolg, identisch sind. Das ist natürlich nicht der Fall. Im Gegenteil!

Virtuelle Organisationen sind zunächst lediglich spezielle Organisationen, die auch ein spezielles Management erfordern, und zwar besonders hinsichtlich der Qualitätssicherung, des Zeit- und Kostenmanagements sowie der Personalführung. Im Gegensatz zu den in global tätigen Großunternehmen meist aufwändig vorbereiteten und geregelten innerbetrieblichen Prozessen müssen virtuelle Organisationen das gleiche oder bessere Ergebnisse durch interbetriebliche Prozesse schaffen und dabei oft nicht unerhebliche Kommunikationshürden überwinden. Die virtuelle, die zeitlich begrenzte Zusammenarbeit (rechtlich) unabhängiger Personen und Institutionen an einer Aufgabe, an einem Projekt, oft über räumliche Distanzen verteilt, erfordert deshalb mindestens die gleichen Kraftanstrengungen wie in klassischen, realen Unternehmen.

Ob wir nun von virtuellen Organisationen, Unternehmungen oder Unternehmen sprechen, ist – wie ich weiter ausführen werde – in diesem Zusammenhang auch unerheblich.

1.1 Erfahrungen aus der „vor-virtuellen Zeit"

Lange bevor allgemein und in größerem Umfang über virtuelle Unternehmungen berichtet wurde, habe ich bereits intuitiv, weil am aktuellen Bedarf orientiert, virtuelle Unternehmungen begründet, geführt und wieder aufgelöst – freilich ohne zu wissen, das man das irgendwann „virtuell" nennen wird. Deshalb kann ich aus einem ziemlich großen Erfahrungsfundus berichten, natürlich auch, was Fehler, Probleme und Schwierigkeiten betrifft. Die Tatsache, dass ich hier und heute berichte, zeigt aber, dass

die Erfahrungen in Summe positiv waren und mehr noch: zu einem wesentlichen Bestandteil unserer Unternehmensphilosophie geführt haben.

Die Motivation zur Gründung solcher virtuellen Organisationen hat sich seither auch nicht geändert. Als kleines Consultingunternehmen haben wir uns stets an große Herausforderungen herangewagt und uns gegen internationale Großunternehmen durchsetzen müssen. Bereits 1980 – damals hatte unser Büro ganze 7 Mitarbeiter – haben wir einen Großauftrag in Bagdad akquiriert, für den wir in der Spitze mehr als 70 Mitarbeiter benötigt haben, also das 10fache unseres Personalbestandes. Das Projekt ging über 5 Jahre und führte zu der Gründung eines „PCMT Project Coordination and Management Teams“ unter meiner Führung, dem insgesamt mehr als 10 internationale Consultingunternehmen angehört haben und wegen seiner Größe und wegen seines „exotischen“ Standortes eine allgemeine, firmenartige Struktur erforderte. (1980 begann der irakisch-iranische Krieg!)

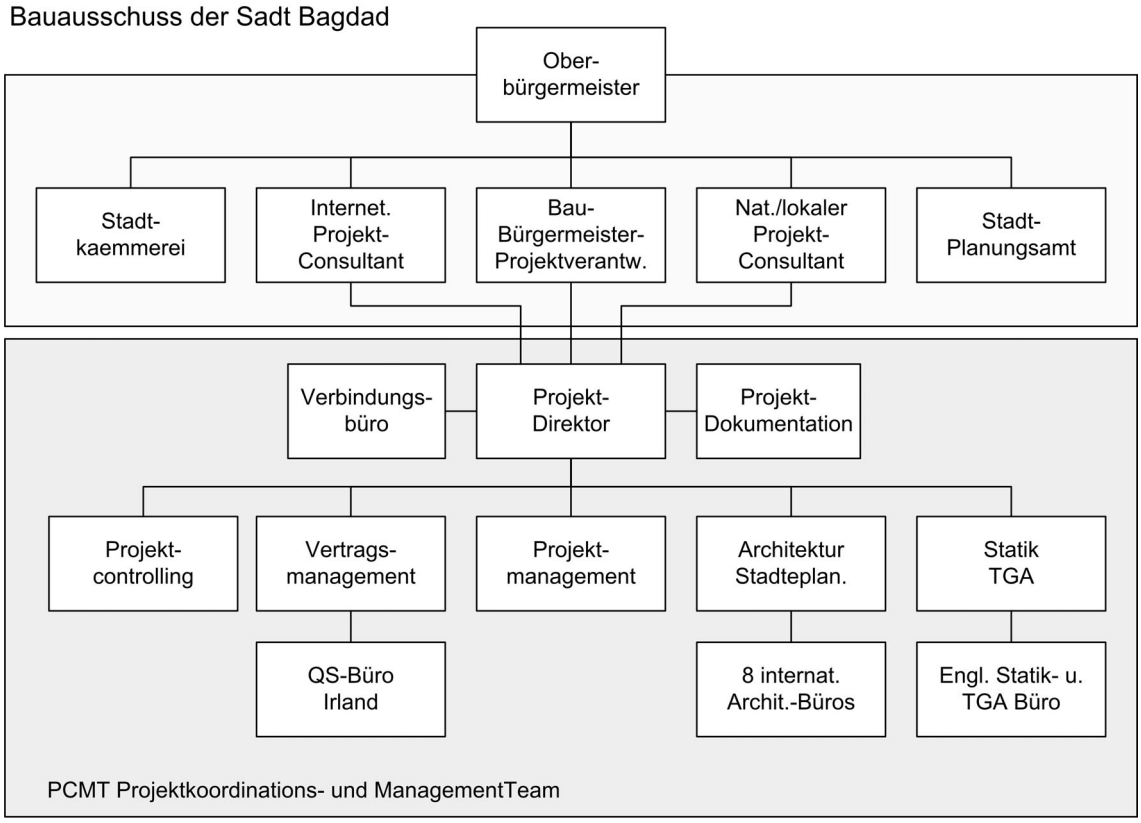


Abb. 1: Projektstruktur „Haifa Street Development“ - Planungsphase

In ähnlicher Form folgten dann noch eine Reihe von Projekten, die zwar ein drastisches Wachstum, aber einen kaum nennenswerten Personalaufbau unseres Kernbüros mit sich

brachten. Das Kleinunternehmen mit einer Anzahl virtueller Großunternehmungen hatte seinen Weg gefunden.

1.2 Gelerntes

Aus den Projekten der 80er und 90er Jahre haben wir vieles gelernt, das uns heute bei der Gründung, Führung und Auflösung von virtuellen Unternehmungen sowie bei unseren praxisorientierten Workshops für Kooperations-Netzwerke leitet. Die wesentlichen Punkte will ich auch gleich nennen:

1.2.1 Führung virtueller Organisationen

Zur wichtigsten Erkenntnis sind wir bald gekommen: Virtuelle Unternehmungen brauchen eher mehr Führung – nicht weniger! Die Vorstellung, dass virtuelle Organisationen völlig ohne Hierarchie auskommen können, ist in meinen Augen eine Illusion. Sie widerspricht im Übrigen auch dem psychologischen Phänomen, nachdem sich Menschen üblicherweise in Strukturen gruppieren und sich fast zwanghaft einer Führungsfigur unterordnen. Das Mehr an Führung ist dabei nicht unbedingt ein quantitatives Problem, sondern viel mehr ein qualitatives. Diese These werden Sie an vielen Stellen dieses Beitrages bestätigt finden.

1.2.2 Virtuelle Organisationen brauchen Regeln

Ohne Regeln laufen sich virtuelle Organisationen tot! Ob diese Regeln nun in einem formalen Handbuch festgehalten oder lose und mündlich vereinbart sind, spielt dabei nicht die wichtigste Rolle. Auf jeden Fall brauchen virtuelle Organisationen Zeit, sich Regeln zu erarbeiten oder vorgegebene Regeln zu adaptieren und zu akzeptieren. In unseren Projekten treffen wir deshalb mit allen Partnern eine entsprechende Kooperationsvereinbarung, in der Rechte und Pflichten innerhalb der Kooperation bzw. innerhalb des Projektes klar definiert sind

1.2.3 Virtuelle Organisationen brauchen Vertrauen

Anders als in realen, auf Dauer angelegten Organisationen haben die Beteiligten kaum Zeit, sich auf einander einzustellen, einander kennen zu lernen und das für die reibungslose Zusammenarbeit so wichtige Vertrauen aufzubauen. Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit, Transparenz und die informelle Kommunikation bekommen hier ein neues Gewicht. Besonders in internationalen virtuellen Gemeinschaften, in denen Mentalitäten und Gepflogenheiten oft inkompatibel sind, kommt diesem Grundsatz enorme Bedeutung zu.

2. „vernetzt - klein – flexibel“: unser Slogan ist Programm

Wenn man von virtuellen Unternehmungen spricht, verbindet man „virtuell“ ganz schnell mit „vernetzt – klein – flexibel“. Deshalb benutzen wir diese Attribute als unseren Slogan und drucken diesen auch stolz auf unsere Geschäftsdrucksachen. Damit stellen wir heraus, dass wir als Keimzelle eines Netzwerkes arbeiten, das alle Projekte, wirklich alle Projekte, in der Form virtueller Unternehmungen angeht.

Aber es gibt auch negativ besetzte Assoziationen, z.B. „führungslos – unbeständig - wenig greifbar“. Wir haben diesen etwas entgegen zu setzen: Wie bereits erwähnt, brauchen spezielle Unternehmens- oder Organisationsformen auch ein spezielles Management. Deshalb haben wir die wesentlichen Prinzipien des Projektmanagements auf das Unternehmens-/Unternehmungsmanagement übertragen. Das im Folgenden geschilderte Großprojekt, das wahrscheinlich viele von Ihnen kennen, ist ein gutes Beispiel und zeigt so ziemlich alle Facetten, die ein komplexes Projekt auszeichnen.

3. Beispielprojekt: Entwurf, Planung, Aufbau, Betrieb, Wartung und Abbau des Themenparks der EXPO 2000 in Hannover

3.1 Projektdaten

Wie schon die Hauptüberschrift zeigt, handelte es sich bei dem Projekt um eine sehr komplexe Aufgabe, die – zumindest in dieser Form – in Deutschland noch niemals zuvor gelöst werden musste. Bei dem Themenpark handelte es sich um rund 100.000 m² Ausstellungsfläche in 6 Ausstellungshallen. Er war in 11 Themenschwerpunkte aufgeteilt, die jeweils von einem internationalen Szenographen entwickelt und von einem internationalen Mentor begleitet wurde. Diese hatten das Ziel, sich jeweils ein persönliches Denkmal zu setzen – koste es, was es wolle. Die EXPO-Gesellschaft wollte dagegen nur ein Minimum ausgeben und das größtmögliche Besuchererlebnis erreichen. Wir hatten die Kosten auf 250 Mio. DM geschätzt, EXPO hatte nur rund 150 Mio. DM und war noch dabei, weitere Sponsorengelder einzusammeln. Im Laufe des Projektes sind dann auch (die von uns geschätzten) 250 Mio. DM zusammengekommen.

Die Planungszeit betrug knapp 2 Jahre, der Aufbau nur 2 Monate, der Betrieb 153 Tage (und Nächte!), der Abbau nur 2 Wochen und die Endabrechnung weitere 5 Monate.

Anbieter und Auftragnehmer war die Bietergemeinschaft „Das deutsche Handwerk“, kurz BIEGE genannt, aus 14 mittelständischen Handwerksfirmen, deren „Geschäftsführung“ ich für die Dauer des aktiven Geschäftes übernommen habe.

3.2 Problemfelder

Der Projektumfang überstieg allein schon wegen seiner Größe bei weitem die Möglichkeiten der beteiligten Handwerksunternehmen, ganz zu schweigen von der Vielfalt der Gewerke und Disziplinen, die zu integrieren waren, aber mit dem Handwerk überhaupt nichts zu tun hatten, z.B. Film-, Audio- und Videoproducing, Choreographie und Live Performance, Roboterprogrammierung für eine absolute Pionieranwendung etc.

Durch interne Probleme und mangelnde Erfahrung innerhalb der EXPO-Organisation wurde der Auftrag extrem spät ausgeschrieben, zu lange verhandelt und mit zu vielen unnötigen Bedingungen versehen. Dadurch entstanden ein hoher Zeitdruck und die unausweichliche Verpflichtung, auch weniger sinnvolle Leistungen zu erbringen.

Die EXPO Gesellschaft hatte anfangs große Bedenken, dass eine unerfahrene Handwerker-Bietergemeinschaft ein solch anspruchsvolles Projekt meistern kann und „verordnete“ der BIEGE einen spanischen Subunternehmer, der bei der EXPO 1992 in Sevilla entsprechende Erfahrungen gesammelt hatte. Von diesem Subunternehmer mussten wir uns allerdings gegen den Widerstand der EXPO Gesellschaft trennen, weil die Unterschiede in Mentalität und Arbeitsweise, gepaart mit der scheinbaren Sicherheit und der Ablehnung deutscher Normen und Regelwerke, unüberwindlich waren.

Die anfänglich angespannte Budgetsituation führte zu einem fast doppelten Entwurfs- und Planungsaufwand, da ausgehend von konstant großen Wünschen, aber anfänglich zu geringem Budget mit jedem Sponsorenbeitrag eine Umplanung verbunden war. (Im Zweifel – bei Ausbleiben der Sponsorengelder – hätte der Themenpark in sehr „abgespeckter“ Version realisiert werden müssen.)

Die qualifizierte Ausarbeitung eines so komplexen Angebotes und der „Kampf“ um den Auftrag hat rund DM 750.000 gekostet, ein großer finanzieller Aufwand, den die beteiligten 14 Handwerksunternehmen aus eigener Kraft aufzubringen hatten. Folglich war der Wunsch jedes Einzelnen groß, von dem großen Auftragskuchen auch ein entsprechendes Stück abarbeiten zu dürfen. Diesem verständlichen Wunsch standen oft mangelnde Kompetenzen oder unzureichende Kapazitäten gegenüber.

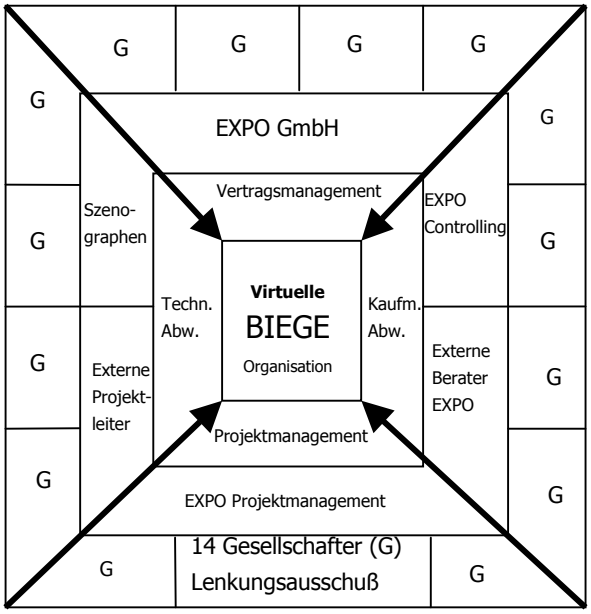


Abb. 2: BIEGE im Spannungsfeld zwischen Gesellschaftern und den Institutionen des Auftraggebers

3.3 Aufbau der Projektorganisation

Anders als bei klassischen Bauprojekten handelte es sich im vorliegenden Fall um einen „Producingvertrag". Dieser Begriff ist aus der Film- und Theaterbranche entlehnt. Unter „Producing" versteht man schlichtweg alles, was zur Umsetzung einer Projektidee notwendig ist. Da die Umsetzung der 11 extrem unterschiedlichen Themenschwerpunkte über die verschiedenen Phasen hinweg auch unterschiedliche Anforderungen an die Projektbeteiligten stellte, wurde die „Virtualität" nicht nur auf das Gesamtprojekt, sondern auf die einzelnen Phasen bezogen.

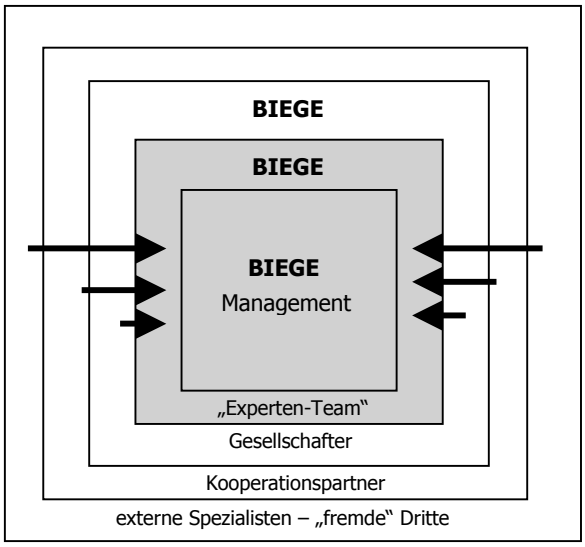


Abb. 3: Netzwerkstruktur – Zusammensetzung der virtuellen Organisation

3.3.1 Phasenbezogenheit der Organisation

Während der Entwurfsphase waren neben dem Projektmanagement überwiegend „kreative Köpfe“ gefragt, die die Ideen der internationalen Szenographen aufgreifen, präzisieren und in zeitliche und räumliche Dimensionen umsetzen konnten.

Leicht versetzt, teilweise parallel, waren Planer verschiedener Fachdisziplinen notwendig, die aus den „verrückten“ Ideen ein realisierbares Konzept machten und dieses in Ausschreibungen und Planunterlagen konvertierten.

Wiederum versetzt, aber mit der Planung einhergehend, wurden der Aufbau und der Betrieb vorbereitet und einerseits das Projektmanagement um 11 themenbezogene Experten (Themenleiter mit jeweils einem kleinen Mitarbeiterstab) ergänzt, die die Koordination der Planungs- und Realisierungsarbeiten zu bewerkstelligen hatten und andererseits die Führungsmannschaft für den Betrieb aufgebaut, die nicht nur den Tagesbetrieb mit den Besuchern, sondern auch die Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturtätigkeit während der Nacht steuern sollten.

Kurz vor der Aufbauphase wurde ein Logistikexperte in das Team integriert, der nicht nur die einzelnen Aufbauschritte mit dem Projektmanagement, sondern auch präzise die Reihenfolge, die Tage (teilweise die Stunden) der Anlieferung der einzelnen Komponenten ermittelt und als Programm vorgegeben hatte. Der anschließende Aufbau wurde von diesem Team dann erfolgreich gemeistert. Mit dem Eröffnungstag wurden die Entwerfer, Planer, Themenleiter und Logistiker freigestellt, sofern sie nicht bereits vorher das Team verlassen oder sich auf andere Aufgaben vorbereitet hatten.

Einige Wochen vor der Eröffnung wurden die Besucherführungskräfte (rund 400 Mitarbeiter) rekrutiert und geschult sowie die Wartungs- und Reinigungsdienste organisiert. Neben dem Projektmanagement war während des Betriebes die bereits während der Planungsphase angetretene Betriebsmannschaft aktiv.

Der Abbau, der teilweise eine Wiederverwendung zulassen musste, sollte in 15 Arbeitstagen erfolgen. Deshalb setzte eine wörtlich zu nehmende minuziöse Planung bereits rund 2 Monate vor der Schließung ein. Für die Überwachung der Abbauaktivitäten wurden teilweise wieder Mitglieder der Aufbaumanager eingesetzt.

3.3.2 Phasenübergreifende Funktionen

Da das Projekt über knapp 3 Jahre lief, entsprach das – grob gerechnet – einem Unternehmen, das quasi aus dem Stand einen Jahresumsatz von rund 80 Mio. DM zu bewerkstelligen hatte. Das führte dazu, dass neben dem Projektmanagement eine Reihe „klassischer" unternehmenstypischer Funktionen aufzubauen waren, z.B. Buchhaltung, Kostenrechnung, Projektabrechnung und Budgetüberwachung, Einkaufsabteilung, Sekretariate, Dokumentation etc. Der Abwicklungsaufwand war dementsprechend groß, denn es waren im Ausschreibungsverfahren rund 600 Aufträge an rund 500 Subunternehmer zu vergeben und deren Erfüllung auch kaufmännisch zu überwachen.

3.3.3 Führungsstruktur

Die BIEGE war in der obersten Führungsebene als Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR) im Sinne einer Arbeitsgemeinschaft organisiert und wurde durch die Hauptversammlung aller 14 Mitglieder vertreten. Die Hauptversammlung tagte anfangs häufiger, in der „heißen Phase" weniger und nach Projektende nur noch gelegentlich. Insgesamt sind mehr als 20 Sitzungen protokolliert.

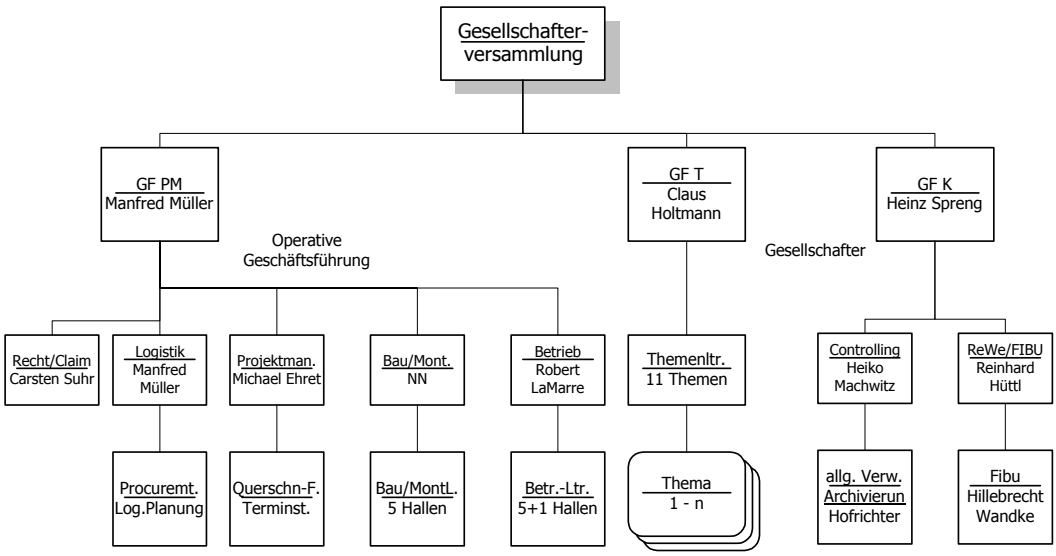


Abb. 4: Projektstruktur ca. 6 Monate vor Eröffnung der EXPO 2000

Die Hauptversammlung wählte aus den Gesellschaftern jeweils einen kaufmännischen und einen technischen Federführer, sowie einen „Geschäftsführer". Die beiden Federführer waren Geschäftsführer/Inhaber ihrer jeweiligen Firmen und deshalb nicht ständig anwesend. Der „Geschäftsführer" hat die BIEGE im Sinne eines stark erweiterten Projektmanagements geführt, Personal rekrutiert, Aufträge vergeben etc.,

allerdings jeweils nach abgestimmten Strategien. Bei Verhandlungen mit der EXPO Gesellschaft war in der Regel mindestens einer der beiden Federführer maßgeblich beteiligt.

3.3.4 Regelwerke und Tools

Neben der Rekrutierung der nicht von den Gesellschaftern gestellten Projektmitarbeiter – das waren immerhin rund 80 % - wurden gleich zu Anfang die Regelwerke in Form eines Organisationshandbuches erstellt, denn der 34-seitige Producingauftrag und die kiloschweren Anlagen der EXPO Gesellschaft enthielten so viele wichtige, aber noch mehr irrelevante Klauseln, die bei Nichtbeachtung erhebliche, auch finanzielle Konsequenzen nach sich ziehen konnten. Dazu kamen weitere Aufgaben, z.B. die Erstellung von Stoffstromplänen, die die Verwendung jeder einzelnen Materialart von der Herstellung über den Aufbau, den Betrieb und den Abbau bis zur Entsorgung aus umwelttechnischer Sicht präzise zu dokumentieren hatten. Hierzu mussten eigens Programme entwickelt werden, da es am Markt keine entsprechende Software zu kaufen gab.

Neben einem entsprechend angepassten datenbankorientierten System für die Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung der Aufträge mit integrierter Budgetüberwachung und Abrechnung der Sponsorenbeiträge wurde eigens eine Protokolldatenbank (auf Basis von MS Access) aufgebaut, die es dem Projektmanagement gestattete, die täglich an vielen unterschiedlichen Stellen mit unterschiedlichen Teilnehmern und unterschiedlicher Tragweite geführten Besprechungen und vor allen Dingen, die sich hieraus ergebenden Aufgaben und Verpflichtungen zu verfolgen.

3.4 Demobilisierung der Organisation

Wie bereits erwähnt, war die Organisation von Anfang an virtuell aufgebaut. Sie hatte zwischen rund 20 und rund 120 Mitarbeiter aus mehr als 10 Nationen. Die Zusammensetzung der Teams erfolgte wegen des unterschiedlichen Projektfortschritts der einzelnen Themen, die wie Unterprojekte verfolgt wurden, zeitlich nicht einheitlich, sondern bedarfsorientiert. Sie erfolgte auch sachlich nicht einheitlich, da die Themeninhalte völlig andere Expertisen erforderten, z.B. vom „kreativen Künstler“, der aus Dreck (tatsächlich hatten wir mehrere Container Müll zu integrieren) etwas machen konnte bis zum Roboterspezialisten, der einem „Schwarm“ von 72 Robotern kollisionsfrei animalische Verhaltensweisen beibringen musste und dabei zu berücksichtigen hatte, dass sich diese inmitten von jeweils rund 200 Besuchern bewegen sollten.

Die Mobilisierung und Demobilisierung dieser Einzelkämpfer und Fachfirmen war deshalb jeweils an die Erfüllung bestimmter Aufgaben gebunden und verlief ziemlich reibungslos.

Die Demobilisierung der von den Handwerksfirmen beigestellten Mitarbeiter war dagegen etwas problematischer, weil diese einerseits durch die Beistellung gerne so lange wie möglich profitieren wollten – hier stand Eigenegoismus vor Gruppenegoismus -, und andererseits die betreffenden Mitarbeiter so lange im Projekt tätig waren, dass sie sich so lange wie möglich an diese Aufgaben geklammert haben. Hier war manchmal etwas mehr Druck erforderlich.

Dadurch, dass wir die Vielzahl der Aufgaben als Unteraufträge vergeben hatten, war das Problem der Demobilisierung allerdings gut im Griff zu behalten.

3.5 Gelerntes

Neben den bereits vorher genannten 3 Faktoren haben sich weitere Erkenntnisse erhärtet und als Voraussetzungen für ähnlich komplexe Projekte herauskristallisiert:

3.5.1 Transparenz und Geschwindigkeit des Informationsaustausches

Je komplexer ein Projekt ist, desto wichtiger ist es, alle Informationen stets aktuell und im erforderlichen Detaillierungsgrad verfügbar zu halten. Die Fehlerquote ist in virtuellen Organisationen, die unter Zeitdruck arbeiten, schon wegen der mangelnden Einarbeitungsmöglichkeit größer, als in klassischen realen Unternehmen. Deshalb ist der Bedarf an Überwachung und Fehlerkorrektur entsprechend groß. Diese Überwachungsfunktion kann aber nur dann wahrgenommen werden, wenn alle wesentlichen Informationen höchst aktuell und in der notwendigen Detaillierung vorliegen.

3.5.2 Kompetente und motivierte Partner sind der beste Garant für Qualität

Komplexe Projekte, erst recht, wenn an verschiedenen Standorten bearbeitet, erfordern ein hohes Maß an Eigenverantwortlichkeit. Wer sicher gehen will, dass die Partner auch mit der Eigenverantwortung zielentsprechend umgehen können und wollen, muss sich von Anfang an kompetente (können) und motivierte (wollen) Partner aussuchen und gegebenenfalls Mitarbeiter von Partnern ablehnen, die diese Kriterien nicht erfüllen. Die Trennung von Partnern und/oder Mitarbeitern während der Projektphase ist sehr schmerzlich, aber manchmal unumgänglich. Hierzu braucht man Mut, diesen Schritt

rechtzeitig und konsequent durchzuführen, wenn es sein muß, auch gegen den erklärten Willen der eigenen Gesellschafter.

3.5.3 Effektive, leicht verständliche und leicht anwendbare Tools

Tools für virtuelle Organisationen können das Arbeitern sehr erleichtern – oder im umgekehrten Fall auch wesentlich erschweren. Sie müssen deshalb nicht nur ergonomisch gut funktionieren, sondern auch die Routinearbeit wesentlich erleichtern. Der Aufwand für Schulung und Implementierung sollte sich in Grenzen halten und über ausreichend detaillierte Dokumentationen den Zugang für im Laufe des Projektes hinzutretende Mitarbeiter ermöglichen.

4. Weitere Anwendungen des Geschäftsmodells

Aufgrund der positiven Erfahrungen haben wir das Geschäftsmodell – jetzt allerdings in der BIEGE 21 Management Marketing Consulting AG – weiter ausgebaut und bereits bei anderen Projekten ähnlicher Struktur eingesetzt. Da uns die EXPO 2000 ein gutes Renomée verschafft hat, ist es uns gelungen für die EXPO.02 in der Schweiz den Pavillon des größten Schweizer Industrieverbandes “Swissmem“ – wiederum auf Basis eines Producingvertrages – zu realisieren. Inzwischen haben wir den „Waldpavillon“ in Augsburg, eine Erlebniswelt und ein Forstinformationszentrum, realisiert und hoffen, auch für die EXPO 2005 in Aichi/Japan dabei zu sein.

5. Übertragung der Kenntnisse und Erfahrungen

Inzwischen haben wir uns auch als Spezialisten für die Gründung und Führung von Kooperationsnetzwerken einen guten Namen gemacht und werden in diversen Veröffentlichungen als Beispiel einer funktionierenden virtuellen Unternehmung genannt und beschrieben.

Im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative der EU Kommission „URBAN II“ arbeiten wir gemeinsam mit der Spin-off „Netvolution GmbH“ der Universität München seit knapp einem Jahr für die Wirtschaftsförderung der Stadt Gera: Aufgabe: Zusammenführen von KMU zu Kooperationsnetzwerken, Beraten und Coachen dieser Netzwerke und aktive Hilfestellung bei der Entwicklung gemeinsamer wirtschaftlicher Aktivitäten. Wesentliches Ziel ist es, die Wirtschaftskraft der KMU durch gemeinsame Projekte nachhaltig zu fördern. Diese gemeinsamen Projekte sollen durch virtuelle Organisationen aus den Partnern dieser Kooperationsnetzwerke realisiert werden.

Nach der Durchführung einer umfangreichen Potenzialanalyse, bei der wir alle (!) KMU des betreffenden Programmgebietes besucht haben, haben wir rund 10 Ansätze für

Kooperationsnetzwerke lokalisiert, von denen wir bereits 4 in die Gründung begleitet haben. Mit einer SWOT-Analyse helfen wir dabei, im Vorfeld die richtigen komplementären Partner zu definieren, um so die Partnersuche etwas zu professionalisieren.
Für die kooperationswilligen Partner haben wir eine 5-teilige Workshopserie erarbeitet, die die Partner auf die zukünftige Arbeit in virtuellen Organisationen vorbereitet. Hierin sind natürlich unsere umfangreichen Erfahrungen eingearbeitet.

Die wesentliche Erkenntnis aus diesem Projekt ist allerdings, dass zwar viele die Einsicht haben, mit virtuellen Organisationen, Kooperationsnetzwerken und ganz allgemein durch Zusammenarbeit mehr erreichen zu können, als alleine, aber kaum Kenntnisse und wenig praktische Hilfen zur Verfügung stehen. Deshalb mein schon fast biblischer Appell an die Teilnehmer dieser Veranstaltung: Gehet hinaus in die Welt und prediget – aber bitte lassen Sie die Kirche im Dorf! Virtuelle Unternehmungen sind kein Garant für Erfolg. Sie sind ein Modell, das viele Vorteile bieten kann – wenn die Beteiligten diese Vorteile erkennen und nutzen. Nur eine professionelle Führung virtueller Unternehmen kann sicherstellen, dass aus diesen Vorteilen auch wirtschaftlicher Erfolg wird!

Schönen Dank!

E.2 Reality Check „Virtuelle Unternehmen“ – Visionen, Trends und aktuelle Opportunities

Joachim Niemeier
T-Systems Multimedia Solutions GmbH

1. Managementhype oder Strukturvariante für eine flexible, innovationsorientierte Arbeitswelt

Die Virtualisierung von Unternehmen wird seit Anfang der neunziger Jahre erforscht. Das Management von Menschen, Standorten, Infrastrukturen und Arbeitsabläufen bewusst flexibler zu gestalten, keine räumlichen Bindungen und damit auch keine unnötigen Kosten zu haben, das ist heute nach wie vor eine Vision, die die Entscheidungsträger in vielen Unternehmen immer noch über eine Virtualisierung nachdenken lässt. Mehr Flexibilität auf Marktanforderung und eine größere Anpassungsfähigkeit der Leistungserstellungsprozesse sind zentrale Nutzenerwartungen an eine Virtualisierung. Und welcher gestresste Manager träumt nicht davon, von seinem Ferienhaus in Süd-Frankreich oder von der Hütte an einem norwegischen See seinen Verantwortungsbereich „virtuell“ zu führen. Die Technologien sind verfügbar. Mit Hilfe des Internets können Mitarbeiter nahtlos über Zeitzonen, Entfernungen, Niederlassungen und Geschäftsgrenzen hinweg zusammen arbeiten. Räumliche und zeitliche Grenzen spielen keine Rolle mehr.

Im Gegensatz zu dieser Vision steht im Einzelfall folgende Realität: Ein Softwareunternehmen greift frühzeitig die Chance auf, über das Internet räumlich getrennte Mitarbeiter aus verschiedenen rechtlich selbständigen Partnerunternehmen sowie als Freelancer an gemeinsamen Projekten arbeiten zu lassen. Die Projekte kommen aber in ein unruhiges Fahrwasser, die Fertigstellungstermine kommen ins rutschen, die Fehlerquoten steigen und es entstehen teure Nacharbeitszyklen. Der Druck auf die Mitarbeiter wächst, auslaufende Verträge werden als Chance gesehen neue Projekte in anderen Konstellationen anzugehen. Die eigenen Mitarbeiter beklagen, dass sie jetzt nur noch die Fehler der früheren Partner suchen und beseitigen müssen und bedauern die damit verbundenen fehlenden Entwicklungsperspektiven. Die Kunden wollen ihre Anwendungen systematisch weiterentwickeln aber wichtige Know-how-träger, die in der Vergangenheit als Freelancer eingebunden waren, sind aufgrund zwischenzeitlich anderer Verträge dazu nicht mehr verfügbar. Die Führungskräfte sind durch die virtuell ablaufende Zusammenarbeit des Teams überfordert. Ein Rettungsversuch wird unternommen: Durch den Einsatz einer neuen Groupware-Technologie sollen alle Know-how-Träger wieder mit eingebunden und die Arbeitsprozesse zukünftig konsequent gesteuert werden.

Durch die hohe Reichweite der Groupware-Lösung wird die Anzahl der einbezogenen Mitarbeiter deutlich erhöht und wächst kontinuierlich. Dies führt zu einer zunehmenden Konfusion, wer in den Projekten welche Rolle hat und welche nicht. Obwohl das Know-how und die Kernkompetenzen virtuell vorhanden sind, gelingt es immer weniger, daraus fakturierbare Leistungen für den Kunden zu generieren. Die Integration von mehr und mehr Mitarbeitern wird immer teurer. Die vielen inhaltlichen Beiträge verursachen einen kommunikativen Albtraum, deren Integration in den Arbeitsprozess scheint aussichtslos. Das Management zieht die Reißleine und erklärt das Kapitel „Virtualisierung“ für beendet.

2. Lessons Learned Analyse

Was ist schief gegangen? Im Folgenden soll vor dem Hintergrund dieses Fallbeispiels eine generische „Lessons Learned“ – Analyse durchgeführt werden. Diese gilt insbesondere für den Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen, wie z. B. Softwarehäuser, Systemintegratoren oder Beratungsunternehmen.

Schaut man zunächst in der Literatur nach, welche Merkmale virtuelle Unternehmen aufweisen, so findet man einen weitgehenden Konsens zu folgenden Merkmalen (vgl. z. B. http://viadrina.euv-frankfurt-o.de/~sk/WS97/VirtuBusZit.html):

- loser, dynamischer Zusammenschluss mehrerer rechtlich oder organisatorisch unabhängiger Unternehmen, Organisationseinheiten und Einzelpersonen,
- Grenzüberschreitende Aktivitäten und Abbau von Grenzen,
- Konzentration auf Kernkompetenzen,
- Verzicht auf Institutionalisierung zentraler Managementfunktionen,
- Vertrauen, gemeinsames Geschäftsverständnis,
- Klare Kundenorientierung („One Face to the Customer“),
- Einsatz von Informations- und Kommunikations-Technologien,
- Unternehmensnetzwerke als Basis und
- zeitlich begrenzte Lebensdauer.

Diese Merkmale wurden alle in dem Fallbeispiel umgesetzt, das Scheitern der Virtualisierung ist also mit einem falschen Ansatz zur Virtualisierung nicht zu erklären.

2.1 Reality Check der externen Perspektive

2.1.1 Vision

Das Unternehmensnetzwerk besteht aus kooperierenden rechtlich selbständigen Unternehmen und Einzelpersonen. Diese haben sich zusammengeschlossen um ein zeitlich begrenztes Marktpotential auszuschöpfen. Der Aufbau der Kooperation der rechtlich selbständigen Einheiten erfolgt schnell und flexibel ohne Aushandlung von spezifizierten Verträgen. Damit kann unter Kosten-, Qualitäts- und Zeit-Gesichtspunkten eine optimale Leistung erbracht werden. Auf die Institutionalisierung zentraler Managementfunktionen wird verzichtet. Die Mitglieder des Unternehmensnetzwerkes fokussierten sich auf ihre jeweiligen Kernkompetenzen, ein zusätzlicher Overhead wird vermieden.

2.1.2 Lessons Learned

Dem Konzept des virtuellen Unternehmens wird häufig unterstellt, dass es dabei nicht um langfristige und stabile vertragliche Beziehungen zu Kunden, Zulieferern und Wettbewerbern, sondern um eine temporäre Zusammenarbeit miteinander vernetzter Geschäftspartner geht. Der Erfolgsfaktor für viele Unternehmen, insbesondere im Bereich von wissensintensiven Dienstleistungen, ist die Schaffung einer langfristigen bis hin zur dauerhaften Partnerschaft gehenden Kundenbeziehung. Das Bestandskundengeschäft ist geradezu die Überlebensbasis in dynamischen Wettbewerbsumwelten.

In virtuellen Unternehmen wird häufig nur auf Kostenvorteile durch den schnellen Auf- und Abbau des Netzwerkes ohne die Kosten von dauerhaften Planungs- und Koordinationsstellen gesetzt. Der reine Projektcharakter einer temporären virtuellen Zusammenarbeit alleine schafft aber keine entsprechend stabile Basis für langfristige Kundenbeziehungen. Um in virtuellen Unternehmen Kunden betreuen zu können, ist das Organisieren von Marktinteraktionen („virtual encounter“), der Kompetenzbildung („virtual sourcing“) und der Konfiguration von Arbeitsleistungen („virtual work“) erforderlich (Venkatraman und Henderson (1996)), wobei die Virtualisierung unterschiedliche Ausprägungsstufen in diesen drei Dimensionen haben kann.

2.1.3 Trends und Opportunities

Es reicht in einem solchen Umfeld nicht aus, dass sich einzelne Akteure „kurzfristig“ auf Basis von Vereinbarungen bez. der Konditionen und Zulieferbedingungen vernetzen. Vielmehr sind längerfristige Vereinbarungen zur Preisfestsetzung und Gewinntei-

lung, aber auch zum Risiko-Sharing, zur Übernahme von Gewährleistungen und zum kontinuierlichen Verbesserungsprozess erforderlich.

Hier kann man von der produzierenden Industrie lernen, die vorgemacht hat, wie sich die Rolle der Zulieferer immer mehr spezialisiert hat (z. B. Komponentenzulieferung), wie die Zulieferer in den kontinuierlichen Verbesserungsprozess einbezogen werden und Zuliefererverbünde mit einer geeigneten Hierarchie entwickelt werden. Unter dem Aspekt der Virtualisierung wird es darauf ankommen, auch im Bereich von wissensintensiven Dienstleistungen zukünftig anstelle einer flachen Führungsstruktur eine funktionsfähige „Supply Chain“ oder besser „Demand Chain“ aufzubauen, wie es die produzierende Industrie in den letzten 15 Jahren erfolgreich vorgemacht hat. Dabei wird sich die Wertschöpfungskette vermutlich mehr zu einem Netzwerk entwickeln, bei dem auch der Kunde selbst Bestandteil dieses Netzwerkes wird. Als Konsequenz erfordern virtuelle Organisationen im Vergleich mehr, nicht weniger Gestaltungsaufwand. „Das Ziel ist ein Netzwerk, in dem insgesamt die Wertschöpfung optimiert wird - wobei die Komplexität bei den einzelnen Beteiligten reduziert wird“ (Schlemm (1999)). Dabei spielen auch Überlegungen zur „Entnetzung“ eine wichtige Rolle (vgl. Reiss (2004)).

2.2 Reality Check der internen Perspektive

2.2.1 Vision

Das Virtuelle Unternehmen hat flache Hierarchien, zur Leistungserstellung finden sich über eine technologische Lösung vernetzt hochgradig flexibel ad-hoc-Teams zusammen. Auch die Büroumgebung ist virtualisiert, die Mitarbeiter arbeiten im Home-Office bzw. nutzen im „Hot-Desking“-Verfahren einen Schreibtisch.

2.2.2 Lessons Learned

Ohne eine agile Unternehmenskultur und ein geeignetes Führungskonzept entstehen durch die Flexibilisierung der Beschäftigung gespaltene Belegschaften und ein zunehmend heterogenes Segment flexibler Beschäftigter (Freelancer, Zeit- und Teilzeit-Mitarbeiter).

2.2.3 Trends und Opportunities

(a) Führung in virtuellen Unternehmen

Virtuelle Strukturen setzen auf weitgehende Entscheidungs- und Handlungsfreiheiten des einzelnen Mitarbeiters, ja fordern diese sogar gerade als unabdingbare Voraussetzung. Andererseits erfordern virtuelle Strukturen ein Mehr an Führung. Allerdings funktionieren angesichts der dezentralen Verantwortlichkeiten die in den Unternehmen

wohlbekannten hierarchischen und zentralistischen Modelle nicht. Führung in virtuellen Unternehmen muss sich stärker auf die Bildung wechselseitiger Vertrauensstrukturen und einer klaren Performanceorientierung und weniger auf Entscheidungsfindung und Delegation von Aufgaben konzentrieren.

Es reicht aber auch nicht aus, dass die Führung alleine über die Vereinbarung von Rahmenbedingungen erfolgt, im Übrigen aber auf die Selbstorganisation zur Koordination gesetzt wird.

Führung in einem virtuellen Umfeld muss auf

1. einem Mehr an Kommunikation,
2. einem Management über Fakten und Prozesse und
3. einer gemeinsam getragenen agilen Kultur aufbauen.

Kommunikation: Die erfolgreiche Nutzung der weitgehenden Entscheidungs- und Handlungsfreiheiten kann nur durch umfassende Information gesichert werden. Es ist von zentraler Bedeutung, dass jeder Mitarbeiter nicht nur seine individuellen Ziele, sondern auch seinen persönlichen Beitrag zum Gesamtergebnis kennt. Seine wechselseitigen Verpflichtungen im virtuellen Verbund wird er besser erfüllen können, wenn er umfassende Informationen hat, die auch über seinen engeren Aufgabenbereich hinausgehen.

Management über Fakten und Prozesse: Die aktuelle Projektsituation und das Ergebnis des Handelns des einzelnen Mitarbeiters muss für alle in angemessener Form transparent gemacht werden. Im Projektmanagement kommt dem Prozess der Gewinnung von Fakten eine zentrale Bedeutung zu. Die Fakten können von Statusberichten über Projektfortschrittskennzahlen und „Earned Value“ Analysen bis hin zu mehrdimensionalen Projekt-Cockpits reichen. Auch die Einhaltung der vereinbarten Prozesse und Regeln ist eine Voraussetzung, dass jeder Mitarbeiter im virtuellen Team seine Rolle erfolgreich spielen kann.

Gemeinsam getragene agile Kultur: Die Kultur eines Unternehmens spiegelt die konkreten Anforderungen der Mitarbeiter für ein gemeinsames Handeln wider. Ein großer Teil der Kultur eines Unternehmens wird in der Praxis über Gespräche auf dem Flur, in der Kaffeeküche oder beim gemeinsamen Mittagessen transportiert und geprägt. In virtuellen Teams gibt es deutlich weniger Chancen für solche „kulturellen Anlässe“. Daher ist es für den Erfolg virtueller Einheiten erforderlich, auch in sachbezogenen Anlässen wie dem Projekt-Kick-Off, den Statuskonferenzen, den realen, aber auch virtuellen Teammeetings, sich nicht nur auf Sachinformationen zu konzentrieren, sondern auch Raum für sozioemotionale Kommunikation zu schaffen.

(b) Kompetenzen der Mitarbeiter in virtuellen Unternehmen

Bei der Zusammensetzung („Staffing“) virtuell arbeitender Teams kommt es auf die fachliche Qualifikation aber auch auf die zeitliche Verfügbarkeit an. Dabei spielen Fachkompetenzen als auch Prozesskompetenzen eine wichtige Rolle. Ein hohes projektbezogenes Qualifikationsniveau kann durch die weitgehende Nutzung von standardisierten, international anerkannten Weiterbildungsprogrammen und Zertifikaten erfolgen (vgl. Niemeier (2004), S. 208).

Der Auswahlprozess darf sich aber nicht alleine an technischen Skills orientieren. Durch die spezifische Arbeitssituation ist in sehr viel größerem Umfang die Fähigkeit zur Selbstorganisation, Selbstmotivation und eigenverantwortlicher Kooperation sowie Kommunikation erforderlich; Fähigkeiten an denen viele Experten kläglich scheitern. Mitarbeiter müssen sich in ein Team integrieren und dann entsprechend wieder lösen können. Sie müssen in der Lage sein, mit Unsicherheiten umzugehen und trotz Selbstorganisation die gemeinsame Performanceorientierung nicht aus dem Blick zu verlieren. Daher kommt auch Interaktionskompetenzen, die dem Aufbau und der Erhaltung sozialer Interaktionsmuster dienen, ein erheblicher Stellenwert zu.

(c) Flexible Belegschaftsstrukturen

Flexibilisierung ist ein Thema, das durch die aktuellen Tarifauseinandersetzungen in den Mittelpunkt des Interesses gerückt ist. Damit sollen elastischere Gesamtorganisationen erreicht werden, die es erlauben, schnell und bedarfsorientiert zu reagieren und damit wettbewerbsfähig zu bleiben. Eine flexible Belegschaftsstruktur besteht aus drei Formationen, die auch unter dem Aspekt der Employability diskutiert werden: einer dauerhaft gebundenen Kernbelegschaft von hochqualifizierten Managern und Technologieexperten, aus ständig eingebundenen externen Dienstleistern für Verwaltungs- und Serviceaufgaben und einer kurzfristig verfügbaren Kapazitätsreserve mit Zeit- und Teilzeitarbeitern bzw. Freelancern (vgl. Speck (2004), S. XVI).

Im Softwarebereich ist es ein allgemein akzeptiertes Modell, Kapazitätsspitzen über den Einsatz von Freelancern abzufangen. Dabei spielen sicher auch Kostenaspekte eine wichtige Rolle. Die anfänglichen Kostenvorteile aus der Vermeidung von Leerkosten (bezahlt werden nur die geleiteten und fakturierbaren Stunden) und unternehmensspezifischen Personalnebenkosten beginnen sich aber mit dem zunehmenden Einsatz von Freelancern in einen Nachteil zu verwandeln. Mit der Verwendung von virtuellen Mitarbeitern entstehen zusätzliche Steuerungs- und Koordinationsnotwendigkeiten, die zu einer zunehmenden Steigerung der Kosten führen. Die Gefahr, dass die gesamte Situation führungsmässig entgleitet, ist dann gegeben, wenn Berater erforderlich sind, um die eingekauften Technologieexperten zu führen und das Projektbüro von einem externen Dienstleister geführt wird.

Die quantitative und qualitative Personalplanung eines virtualisierten Unternehmens ist in hohem Umfang von externen Faktoren abhängig. Der Begriff „Ressourcenpool“ assoziiert, dass die Mitglieder des Pools austauschbar sind. Gerade bei wissensintensiven Dienstleistungen ist das aber häufig nicht der Fall. Wenn ein wichtiger Freelancer gerade nicht verfügbar ist, kann dem Projekt eine wichtige Komponente fehlen. Daher ist es notwendig, auch externe Dienstleister und Freelancer über geeignete Maßnahmen an das Unternehmen zu binden. Damit wird eine Balance im Hinblick auf die Externalisierung der ökonomischen Risiken geschaffen.
Vertrauensarbeitszeitmodelle, die Möglichkeiten Arbeiten auch vom Home Office aus zu erledigen und angepasste Telearbeitsmöglichkeiten sind im Bereich von wissensintensiven Dienstleistungen heute für hochqualifizierte Mitarbeiter eine Anforderung an das Unternehmen, nicht nur um Beruf und Familie zu vereinbaren. Darüber hinaus gelingt es den Unternehmen auf diesem Weg, qualifizierte Mitarbeiter zu binden und ein positives Image aufzubauen.

3. Zusammenfassung des Reality Checks

Die Virtualisierung von Unternehmen ist nach wie vor eine attraktive Gestaltungsoption mit weitreichenden Nutzeneffekten. Auch wenn es das virtuelle Unternehmen möglicherweise nie geben wird, das Konzept hat eine Vielzahl an Gestaltungsaspekten, über die man im Hinblick auf eine flexible, innovationsorientierte Arbeitswelt von morgen nachdenken sollte. Die zeitliche Begrenztheit der virtuellen Strukturen sowie die Erwartung im Hinblick auf flache Strukturen und wenig Führung sind die Haupthemmnisse in der Umsetzung. Insbesondere der schnelle Auf- und Abbau der Kooperation, die Vermeidung zusätzlicher Koordinationsstellen und die geringe Spezifität der geschlossenen Verträge scheitern im Reality-Check. Virtuelle Unternehmen, die Strukturen und Prozesse haben, die nur solange bestehen, bis der Geschäftszweck erfüllt oder hinfällig geworden ist, dürften es schwer haben, erfolgreich zu sein. Die Frage ist also nicht alleine ob Virtualisierung dazu hilft wettbewerbsfähig zu bleiben, sondern ob es gelingt, temporär-dauerhafte Wettbewerbsvorteile durch Virtualisierung zu generieren (vgl. Müller-Lietzkow (2003), S.10). Es sieht so aus, als ob gerade virtuelle Strukturen in vielen Dimensionen (virtual encounter, virtal sourcing, virtual work) ein Mehr an Gestaltung erfordern, und zwar weit über den aktuell zur Verfügung stehenden Baukasten an organisatorischen Modellen und Werkzeugen hinausgehend. Die Komplexität der Gestaltung und des Managements von Netzwerken wird bislang häufig unterschätzt.

Kooperationsunterstützende Informations- und Kommunikationstechnologien sind eine effektive und effiziente Basis für eine virtuelle Zusammenarbeit, sie machen eine Virtu-

alisierung von Unternehmen erst möglich. Durch die Technologie wird die Entwicklungsvielfalt von virtuellen Unternehmen wesentlich geprägt. Mit der Durchsetzung breitbandiger Netze (DSL, W-LAN, UMTS) werden neue Potentiale für eine weitreichende Mobilität eröffnet. Die aktuellen Internet-, Intranet- und Extranet-Lösungen scheinen am Ende des Lebenszyklusses der sogenannten 3. Generation zu sein. Interessante Perspektiven für die nächste Technologiegeneration entwickeln sich aktuell. Erfolgreich können die Technologien aber auch nur in Zusammenhang mit einem richtigen Führungs-, Kommunikations- und Kompetenzentwicklungskonzept werden.

4. Literatur

Müller-Lietzkow, J. (2003), Virtualisierungsstrategien in klassischen Industrien. State-of-the-Art in Zeiten des Hyperwettbewerbs. Quelle: http://www.competence-site.de/netzwerke.nsf/2C31EE0C71ADCE23C1256E6600825163/$File/virtualisierungsstrategien_industrien_mueller-lietzkow.pdf

Niemeier, J. (2004), Balance of Competence, in: Speck, P. (Hrsg., 2004), S. 195 – 210

Reiss, M. (2004), Entnetzung – Erscheinungsformen und Erklärungsansätze. Arbeitspapier am Lehrstuhl für ABWL und Organisation der Universität Stuttgart, Stuttgart 2004

Schlemm, A. (1999), Virtuelle Unternehmen. Quelle: http://www.thur.de/philo/som/somvu.htm

Speck, P. (Hrsg., 2004), Employability – Herausforderungen für die strategische Personalentwicklung, Wiesbaden 2004

Venkatraman, N., J.C. Henderson (1996), The Architecture of Virtual Organizing: Leveraging Three Interdependent Vectors, Discussion Paper, Systems Research Center, Boston University School of Management, Boston 1996.

A. Konzepte, Geschäfts- und Betreibermodelle von GeNeMe

A.1 Gesellschaftsformen und -Verträge für Virtuelle Unternehmen

Harald Benz [1], Ulrich Kowald [2]
[1] Fraunhofer IAO / Universität Paderborn
[2] Rechtsanwalt, Plochingen

Mit der steigenden Verbreitung virtueller Unternehmensformen spielen auch verschiedene rechtliche Fragestellungen eine zunehmend wichtigere Rolle. Mit am wichtigsten ist dabei die Frage nach der Gesellschaftsform, da sich daraus einige weitere Punkte, wie z.B. die Haftung, ergeben. Im Rahmen des Projektes OPTIMA (Optimierte Arbeitsorganisation für virtuelle Dienstleistungsorganisationen) konnten das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation zusammen mit einem Rechtsanwalt und einem Steuerberater zu diesem Themenkomplex Lösungsansätze erarbeiten. Dieser Beitrag schildert die typischen Problemstellungen bei Netzwerken insbes. kleiner Dienstleistungsunternehmen und zeigt an dem erarbeiteten Muster-Gesellschaftsvertrag mögliche Lösungen auf.

1. Bedeutung und Formen Virtueller Unternehmen

Bereits der Prognos Report 2002 [3] stellt fest: „Mit der beschleunigten Neuentwicklung von Produkten und Dienstleistungen sowie dem insgesamt schnelleren Strukturwandel steigt die Anforderung an die Flexibilität der Unternehmen. Vermehrt werden zukünftig temporäre Unternehmenskooperationen dazu genutzt werden, spezifische Kundenbedürfnisse zu befriedigen und die Produktion mit Blick auf Produktpalette und Kostenstrukturen zu optimieren. (…) In diesem Umfeld des schnellen Wandels und zunehmender Spezialisierung entstehen temporär immer neue Nischen, die insbesondere Chancen für kleine, flexible und innovative Unternehmen bieten“. Der Dienstleistungsbereich spielt dabei, nicht zuletzt auch hinsichtlich der Arbeitsplatzsicherung und des Wachstums, für unsere Wirtschaft eine bedeutende Rolle. Insbesondere Anbieter unternehmensbezogener und sog. wissensintensiver Dienstleistungen sind dabei prädestiniert für den Aufbau virtueller Kooperationsnetzwerke.

Entsprechend der Vielfalt und Flexibilität der Erscheinungsformen lässt sich keine einheitliche Definition dieser Organisationsform geben. Vielmehr hat es sich als sinnvoll erwiesen, mit einer Liste charakteristischer Merkmale zu arbeiten (vgl. z.B. [2], [4] und zahlreiche andere):

- Ein gemeinsames / geschlossenes Auftreten am Markt dem Kunden gegenüber. Dahinterliegende kooperative Strukturen muss, bzw. kann er nicht wahrnehmen.
- Intensive und regelmäßige Kommunikation und Koordination der Partner.
- Eine Netzwerkstruktur rechtlich und wirtschaftlich unabhängiger (nur partiell abhängiger) Unternehmen oder Einzelpersonen.
- Eine räumliche Verteilung, so wie zeitlich befristete / flexible Beteiligung der einzelnen Partner.
- Intensive und effiziente Nutzung der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien (Telemedien).
- Ziel ist i.d.R. kurzfristige und innovative Marktchancen zu nutzen und dabei die Kernkompetenzen der einzelnen Partner bedarfsgerecht und flexibel zu bündeln.

Häufig wird dabei heute zwischen einem längerfristig stabilen Pool (oder „under laying network“) und den sich daraus ad hoc bildenden konkreten Projektpartnerschaften unterschieden. Hier ist in der Literatur die Verwendung der Bezeichnung Virtuelles Unternehmen (VU) entweder für das ganze Netzwerk/Pool, bzw. nur für die konkrete Projektgemeinschaft nicht eindeutig. Darüber hinaus gibt es Netzwerke oder Pools, die innerhalb konkurrierende Partner zulassen oder dies ausschließen.

Ein weiteres häufig angeführtes Merkmal ist das gegenseitige Vertrauen, das als Basis solcher Netzwerke gesehen wird und umfangreiche Vertragswerke weitgehend substituieren soll. Allerdings sei hier in Übereinstimmung mit Lange [5] darauf hingewiesen, dass zumindest über einen längeren Zeitraum eine erfolgreiche Zusammenarbeit ohne die Fixierung von Grundsätzen und Regeln unwahrscheinlich wird. Er unterscheidet für die Betrachtung aktueller juristischer Aspekte von virtuellen Unternehmen folgende Formen: spontane und flüchtige VUs, VUs mit Unternehmenspool (mit/ohne Zentral-Koordination), Virtuelle Fabriken (speziell Produktionsnetzwerke) und Internet-Marktplätze, wobei letztere bei der Betrachtung hier keine wesentliche Rolle spielen sollen.

2. Ausgangslage

Bei der Wahl der Gesellschaftsform sehen sich alle Kooperationen ganz generell mit Fragestellungen konfrontiert, wie sie sich organisieren sollen. Für eine virtuelle Organisationsform sind sie jedoch von deutlich größerer Bedeutung, da es hier erheblich schwieriger ist, konkret auftretende Probleme im täglichen Miteinander quasi nebenher zu lösen, wie das unter Arbeitskollegen innerhalb einer Firma oder bei herkömmlichen Kooperationen, wie z.B. einer ARGE im Baugewerbe, möglich ist. Z.B. können folgende Fragestellungen bei der Wahl der Gesellschaftsform eine wichtige Rolle spielen [1]:

- Haftung: Wer haftet? Haftungsbegrenzung auf einzelne betroffene Partner, …

- Flexibilität: Anpassbarkeit an aktuelle eigene Erfordernisse, Aufwand für Änderungen, …
- Ergebnisverteilung/Interne Regelungen: Gewinn- und Verlustaufteilung, …
- Willensbildung / Mitverwaltung: Art der Gesellschaftsbeschlüsse, Geschäftsführung, …
- Marktwirkung: Allgemeine Akzeptanz und Image der Rechtsform, …
- Gründungs- und Betriebs-Aufwand: Anmeldepflichten, Steuereffekte, …

Zum einen findet sich überraschend wenig Literatur aus juristischer Sicht zu diesen Fragestellungen in Bezug auf VU, aber auch auf Kooperationen allgemein. Ein Grund dafür ist, dass es schwierig ist, für die Vielzahl einzelfallspezifischer Fragen und Probleme allgemeine Hinweise zu geben. Am umfassendsten hat Lange [5] die typischen Fragestellungen aus juristischer Sicht beleuchtet, für viele Details Möglichkeiten aufgezeigt, sie mit dem gegebenen Rechtsrahmen zu behandeln, und insbesondere auch auf die damit verbundenen Schwierigkeiten hingewiesen. Häufiger finden sich dagegen Abhandlungen wie juristisch im Streitfall zu verfahren sei, wenn keine expliziten Regelungen getroffen wurden (z.B. auch bei [2], [6]) oder in letzter Zeit auch fallstudienartige Beschreibungen konkreter Umsetzungen.
Zum anderen ist das Virtuelle Unternehmen kein Rechtsbegriff. Es gibt also auch keine gesetzliche Rechtsform, sodass mit den vorhandenen juristischen Instrumenten operiert werden muss. Die gesetzlichen Gesellschaftsformen eignen sich in ihrer Grundform nur sehr bedingt dafür, die spezifischen Fragestellungen der VUs abzubilden. Das trifft auch auf die zwar erst vor kurzem neu eingeführte Partnerschaftsgesellschaft für Freiberufler zu. Das zeigt sich darin, dass sie in der Praxis nur sehr zögerliche Aufnahme findet. Ein weiterer Grund, warum aus der politischen Richtung auch in naher Zukunft eine angemessene neu eingeführte Gesellschaftsform eher unwahrscheinlich sein dürfte, ist die Tatsache, dass VUs und Netzwerke allgemein, Vorboten einer Entwicklung von der „Markt"-Wirtschaft weg hin zu einer vernetzten Wirtschaft sind.
Bei der Erarbeitung entsprechender Lösungen aus den vorhandenen Möglichkeiten sind neben den vertragsrechtlichen weitere, insbesondere steuerliche Aspekte zu berücksichtigen, da sie (z.B. durch vorgeschriebene Abgrenzungsbilanzen) ansonsten vernünftige Regelungen ökonomisch unsinnig werden lassen können. Daneben können auch (berufs)verbandsrechtliche Regelungen (z.B. Vereinigungsverbote) oder geheimhaltungs- und arbeitsrechtliche Aspekte eine entscheidende Rolle spielen.
Schließlich weist auch Lange [5] berechtigt darauf hin, dass bei der Diskussion um geeignete rechtliche Lösungen für VUs kaum auf die Differenzierung eingegangen wurde zwischen austauschvertraglichen Lösungen im Gegensatz zu Lösungen, die auf einem

Gesellschaftsvertrag beruhen. Daher wird auf diese Unterscheidung hier verstärkt eingegangen (vgl. Abschnitt 4.2), wobei eine gesellschaftsrechtliche Lösung im Mittelpunkt unseres Lösungsvorschlages steht.

3. Das Projekt OPTIMA / Vorgehen

Das Projekt OPTIMA fand im Rahmen der Förder-Initiative „Dienstleistung für das 21. Jahrhundert“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) statt. Von 2000 bis 2002 arbeitete das Fraunhofer IAO zusammen mit Partnerunternehmen und ihren jeweiligen Netzwerken aus dem Dienstleistungssektor, insbesondere für unternehmensbezogene und wissensintensive Dienstleistungen, zusammen. Im Kern des Projektes stand: „Die Erarbeitung und Erprobung praxistauglicher und übertragbarer Dienstleistungs- und Arbeitsorganisationsmodelle in ausgewählten Klein- und Mittelständigen Unternehmen auf unterschiedlichen Virtualisierungsstufen.“ Die Ergebnisse werden über die Projekthomepage www.optima.iao.fhg.de und in [4] dargestellt.
Das konkrete Arbeitsprogramm umfasste dabei so vielfältige Themen wie:

- Die Anbahnung von Kooperation, das Suchen, Finden und Integrieren von Kooperationspartnern.
- Die rechtliche Verfassung virtueller Organisationsformen.
- Das Management der Arbeitsebene in virtuellen Strukturen, namentlich virtueller Teams, insbesondere mit den Themen Führung, Wissensaustausch und Unternehmenskulturen.
- Die Einsatzmöglichkeiten verfügbarer technologischer Unterstützungsysteme (virtuelle Teamarbeitsräume, Videokonferenzen, Application-Sharing, Funknetze, Planungs-, Dokumentations- und Abrechnungsprogramme, …).
- Das Hineintragen der aktuellen Trends zu Virtuellen Unternehmen und den damit verbundenen Veränderungen am Arbeitsmarkt in die Diskussion mit Institutionen der Arbeits- und Beschäftigungspolitik.

Darüber hinaus war OPTIMA Mitglied in ForVorD, der „Forschungsinitiative Virtueller Organisationen im Dienstleistungsbereich“, einem Zusammenschluss von fünf ähnlichen Forschungsprojekten, in dem ein reger Austausch und eine gemeinsame Diskussion der Arbeiten stattfand.
Für die Arbeit an den rechtlichen Fragestellungen war diese breite Basis praktischer Erfahrungen von verschiedenen Netzwerken besonders vorteilhaft. So gab es Ansätze, die auf vertraglicher Basis die Beziehungen einer Pool- und Projektgesellschaft zu regeln versuchten. Dabei wurden die zwischen den Partnern notwendigen vertraglichen Detaildiskussionen als ein das Netzwerk potentiell störendes Element empfunden. Ein anderer Ansatz war eine sog. Zwischengesellschaft, die selbst keine Leistungen er-

bringt, sondern nur die Leistungen der einzelnen Partner zum Kunden hin bündelt. Ein Verein ist eine weitere Möglichkeit, dem Kunden zwar als Einheit beim Leistungsangebot gegenübertreten zu können, aber auf der Seite der Leistungserbringung rechtlich ein Bündel von Einzelverträgen mit dem Kunden zu schließen. Insbesondere aus Haftungsfragen können diese Varianten für die Beteiligten von Interesse sein.
Im Rahmen des Projektes wurden mit verschiedenen betroffenen Praktikern und Experten mehrere Diskussionen geführt. Dabei standen zunächst die praktischen Anforderungen und Widerstände gegen juristische Regelungen im Vordergrund. Nachdem der grundsätzliche Lösungsvorschlag formuliert war, wurden mit Betroffenen aus verschiedenen Bereichen die praktische Anwendbarkeit und konkrete Ausgestaltung diskutiert.

4. Wichtige Aspekte zur Rechtsform

4.1 Vertrauen - Warum trotzdem explizite (schriftliche) Verträge?

Die Beschäftigung mit der Gesellschaftsform und schriftlichen Verträgen ist sicher nicht der Hauptzweck eines virtuellen Netzwerkes; aber in (Gesellschafts)Verträgen spiegeln sich die wesentlichen Absichten der Beteiligten und wie sie miteinander umgehen wollen wieder. Daher empfiehlt es sich, die Fragestellungen im Zusammenhang mit der Rechtsform in einer frühen Phase der Netzwerkbildung zu behandeln. Hinzu kommt, wenn keine expliziten Regelungen getroffen werden, das Risiko der sog. GbR-Falle einer Gesellschaft bürgerlichen Rechts (oder BGB-Gesellschaft) und der mit ihr verbundenen gegenseitigen vollen Haftung mit dem Privatvermögen. Das ist besonders fatal, wenn den Beteiligten gar nicht klar ist, dass sie bereits eine GbR begründet haben, da eine GbR nicht nur formlos (also z.B. durch Handschlag) begründet werden kann, sondern rechtlich gesehen auch bereits durch sog. „konkludentes Handeln“ entsteht, also durch ein schlüssiges Handeln, aus dem auf den Willen zur Verfolgung des gemeinschaftlichen Zweckes geschlossen werden kann. Im Falle von VUs handelt es sich dabei genau genommen juristisch um eine „OHG-Falle“, denn eine GbR**,** die ein Gewerbe betreibt, ist von Gesetzes wegen eine Offene Handelsgesellschaft (OHG) mit vergleichbaren Haftungspflichten wie die GbR.
Ein anderer Grund für schriftliche Vereinbarungen ist folgende Erfahrung: Natürlich ist besonders zu Beginn von Kooperationen der Aufbau einer Vertrauensatmosphäre notwendig. In der Praxis beobachten wir aber, dass eine wichtige Voraussetzung für das Entstehen von Vertrauen die Transparenz über Ziele und Fähigkeiten der Partner ist. Genauso wichtig sind klare Spielregeln für den Umgang miteinander. Schriftliche Vereinbarungen müssen gerade diese Punkte, eindeutig klarstellen. Zudem müssen Verträge ja inhaltlich nicht zwangsläufig den ihnen häufig nachgesagten Grundsatz „Vertrauen ist

gut, Kontrolle ist besser“ widerspiegeln. Sie können im Gegenteil als expliziter Ausdruck des gegenseitigen Willens zur Kooperation, auch noch unabhängig von einem konkreten lukrativen Auftrag, als Grundlage für gegenseitiges Vertrauen dienen.

4.2 Austauschbeziehung oder gemeinsame Gesellschaft

Ein virtuelles Unternehmen ist, besonders in rechtlicher Hinsicht, genauso real wie andere Unternehmen auch. Ein Kunde kann mit ihm (abgesehen von Spezialfällen reiner Innengesellschaften) ebenso Verträge abschließen über definierte Leistungen und Gegenleistungen mit allen daraus entstehenden Ansprüchen, z.B. in Bezug auf Gewährleistung. Um ein einheitliches Auftreten gegenüber dem Kunden zu gewährleisten, muss im Innenverhältnis diese Einheitlichkeit zwischen den rechtlich selbstständigen Partnern geregelt sein. Dies kann prinzipiell auf zwei Weisen geschehen: entweder durch ein Geflecht von Einzelverträgen zwischen den Partnern bzw. ebenfalls schuldrechtlichen Kooperationsvereinbarungen, oder indem sich die Partner zur Verfolgung eines gemeinsamen Zweckes in einer Gesellschaft (gesellschaftsrechtlich) verbinden [6].

Im ersten Fall basiert der Informations- und Leistungsaustausch zwischen den Partnerunternehmen auf sog. schuldrechtlichen Austauschverhältnissen, d.h. auf Markttransaktionen, die von beiderseitigen Eigeninteressen bestimmt sind und auf eine adäquate Gegenüberstellung von Leistung und Gegenleistung zielen. Das setzt definierte und bewertbare Leistungen voraus. Im zweiten Fall bestehen die Leistungen der Partnerunternehmen aus individuellen Beiträgen zur Förderung des gemeinsamen Gesellschaftszweckes. Dafür sind die Gesellschafter – quasi als Gegenleistung für diese Arbeitsbeiträge an Projekten – neben ihren Kontroll- und Mitwirkungsrechten auch an dem Gewinn der Gesellschaft beteiligt, ebenso wie an einem eventuellen Verlust [6]. Für den Leistungsbeitrag eines Gesellschafters ist also keine Gegenleistung von vorne herein festgelegt; diese ergibt sich erst aus der Bilanz der Aktivitäten und verteilt somit die Risiken und Chancen auf alle Beteiligten.

Regelungen auf schuldrechtlicher Basis haben generell die Schwachstelle, dass sie unter den Partnern zu Ungerechtigkeiten führen können, da z.B. der individuelle Erfolg oder Misserfolg wesentlich von den vorab vereinbarten Verrechnungspreisen/ Vergütungen abhängt und nicht unbedingt von den geleisteten Beiträgen der Beteiligten; die Risiken bei Ausfall eines Partners oder des Kunden nur sehr schwer auf alle Beteiligten angemessen verteilt werden können. Das trifft auf viele der heute in der Praxis beobachtbaren Formen zu, wie z.B. Konstruktionen mit Zwischengesellschaften oder bei Netzwerken mit sog. Lead-Partnern.

Bei Netzwerken im Bereich der wissensintensiven und unternehmensbezogenen Dienstleistungen kommt als weiterer kritischer Punkt hinzu, dass hier immaterielle Ressourcen

ausgetauscht oder Lösungen gemeinsam entwickelt werden. Eine genaue Abgrenzung und Bewertung von Leistungen im Vorfeld ist also besonders schwierig. Daher legen Dienstleistungsnetzwerke eine gesellschaftsrechtliche Lösung nahe. Auch Lange stellt fest, dass ein VU als Gesellschaft organisiert, sich die Regelung vieler heikler Fragen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Auftreten gegenüber dem Kunden, spart [5]. Als ein mögliches Abgrenzungskriterium, das gegen eine Gesellschaft spricht, wird genannt: wenn kein gemeinsames Endprodukt angestrebt wird, sondern ein zusammengesetztes, und auch keine echte Risikogemeinschaft gewünscht wird. Hier fehlt dann der gemeinsame Zweck, mit der Folge, dass auch kein eigenes VU vorliegt und damit das Gebilde, dass dem Kunden gegenüber tritt.

4.3 Risikobegrenzung und Gewinnverteilung

Neben der Frage der Verteilung des Gewinnes, oder allgemeiner des Ergebnisses, entsprechend der tatsächlichen Leistungsbeiträge einzelner Partner, ist natürlich auch die Verteilung bzw. die Begrenzung des Risikos auf genau die an diesem Auftrag beteiligten Partner wichtig. Beides kann idealer Weise im Innenverhältnis einer gemeinsamen Gesellschaft geschehen. Eine sog. Personengesellschaft (GbR, OHG, KG) bietet die notwendige flexible Gestaltungsfreiheit. Allerdings ist mit einer Personengesellschaft auch die Vollhaftung mindestens eines Partners verbunden. Eine vernünftige Risikobeschränkung bietet nur eine Kapitalgesellschaft (GmbH, AG); der Preis dafür sind zahlreiche Formvorschriften und deutlich weniger Gestaltungsmöglichkeiten.

Für die Ergebnisverteilung sollen also weder schuldrechtliche Beziehungen, wie im letzten Abschnitt diskutiert, und damit die Orientierung z.B. an (zufälligen) Marktpreisen, noch die Kapitalanteile am Gesellschaftsvermögen herangezogen werden. Wie die Beteiligten Ihre Leistungsbeiträge bzw. Ergebnisanteile sinnvoll messen und ins Verhältnis setzen, hängt maßgeblich von der konkreten Situation ab, also der Konstellation der beteiligten Partner, den konkreten Aufgaben und damit verbundenen Risiken sowie der Struktur der notwendigen Interaktion. Sie sollte in jedem Einzelfall gemeinsam vorab besprochen und situationsbezogen vereinbart werden. Dazu können je nach Situation unterschiedliche Verteilungskriterien sinnvoll sein, die an das, dem jeweiligen Gesellschafter zuzuordnende, Projektergebnis anknüpfen sollten. Festzuhalten ist hier, dass der Gesellschaftsvertrag, also auch die gewählte Rechtsform, eine sinnvolle Möglichkeit erlauben muss, diese Regelungen für jedes Projekt neu auszuhandeln und gemäß der Situation des Auftrages und der beteiligten Partner festzulegen.

Neben diesen rechtlichen Notwendigkeiten, um eine Ergebnisverteilung gemäß den Beiträgen der einzelnen Partner zu ermöglichen, gibt es auch eine ganz praktische Voraussetzung: es ist ein sowohl projekt- als gleichzeitig auch partnerbezogenes Rechnungs-

wesen in der Buchhaltung der GmbH & Co. KG erforderlich mit einem entsprechenden Kontenrahmen. Eine weitere Anforderung an das Rechnungswesen ist, dass die Gemeinkosten der Gesellschaft möglichst detailliert erfasst werden, um dann weitestgehend über Verrechnungssätze den einzelnen Projekten zugerechnet werden zu können. In der Praxis existiert eine weitere wichtige Voraussetzung um eine Leistungserbringung der Partner auf gesellschaftsrechtlicher Basis (also ohne unmittelbare Gegenleistung) umsetzen zu können: Die Partner müssen die Möglichkeit haben, Entnahmen aus dem Kapital der Gesellschaft tätigen zu können, bereits im Vorgriff auf die erst zum Geschäftsjahresende festgestellten Gewinne, um ihre jeweiligen Kosten zu decken.

4.4 Marktimage und Flexibilität

Ein wichtiges Merkmal von virtuellen Netzwerken ist ihre Flexibilität. In der Praxis heißt das: Neben einem harten Kern werden auch häufig wechselnde Partner benötigt, im Extremfall nur für einen Auftrag. Sollen die Leistungen aber auf gesellschaftsrechtlicher Basis erbracht werden, so ist es notwendig, eine Gesellschaftsform zu finden, die ein einfaches, kostengünstiges und sehr flexibles Ein- und Austreten von Partnern erlaubt. Auch Partner ohne eigene Kapitalreserven sollen möglichst problemlos eingebunden werden können (z.B. Freelancer). Daneben muss sie genügend Spielraum für individuelle Regelungen zulassen; ebenso sollte eine Anpassung dieser Regeln schnell und ohne großen Aufwand (z.B. behördliche Registrierung) möglich sein.
Ein weiterer Gesichtspunkt ist die unterschiedliche Akzeptanz und das Image der verschiedenen Konstellationen und Rechtsformen im Markt. Ein in verschiedene rechtliche Gesellschaften getrennter Auftritt am Markt (d.h. z.B. die Marke bzw. der Name liegt bei dem virtuellen Unternehmen, die Leistungen kommen von einzelnen Beteiligten, und die Rechnungen von der Lead-Corporation) ist in einer Reihe von Marktsegmenten oft schwer zu vermitteln. Hinzu kommt, dass das einheitliche Auftreten am Markt als unbedingt förderlich gilt. Aber gleichzeitig zeigen Erfahrungen, dass das Vermarkten einer Gemeinschaftsmarke z.B. als Verein – teilweise auch als GbR – am Markt deutlich schwerer ist. Die GmbH als Gesellschaftsform hingegen ist bekannt, eingeführt, und akzeptiert, was den Marktauftritt wesentlich erleichtert.

5. Gesellschaftsvertrag der „Virtual Solutions GmbH & Co KG“

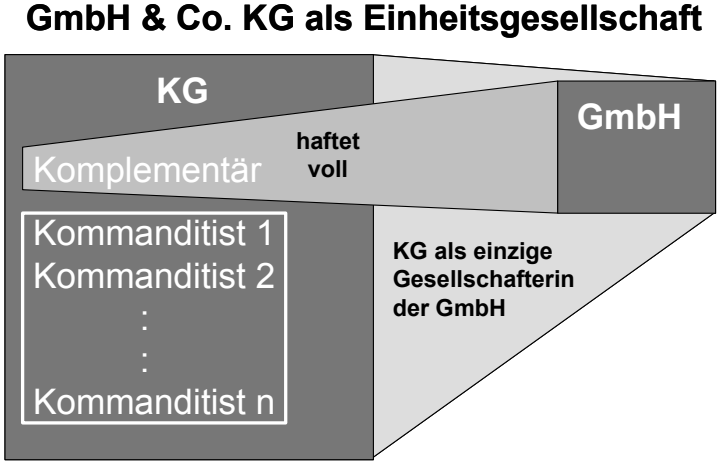
Optimale Regelungen hängen leider hochgradig von Feinheiten der jeweiligen Situation ab. Im Rahmen des Projektes OPTIMA bestand das Ziel, einen für virtuelle Organisationen passenden rechtlichen Rahmen zu entwickeln [1]. Dazu wäre es wünschenswert, die jeweils spezifischen Vorteile von Personen- und Kapitalgesellschaft zu kombinieren. Von den existierenden Rechtsformen bietet die GmbH & Co. KG die beste Grundlage hinsichtlich Gestaltungsflexibilität und Haftungsbegrenzung.

Wir haben Netzwerke im Bereich unternehmensbezogener Dienstleistungen ohne interne Konkurrenz im Blick, die im Laufe der Zeit häufiger verschiedene Kundenaufträge ausführen, allerdings jeweils in unterschiedlichen Partner-Konstellationen, aber nicht notwendigerweise gleichzeitig mit allen an der Gesellschaft beteiligten Partnern. Die gefundene Lösung ist auf ein großes Spektrum verschiedener Situationen anwendbar und nur mit moderaten Kosten für die Gründung verbunden.

Im Nachfolgenden sind die wichtigsten der getroffenen Regelungen anhand von Auszügen aus den Gesellschaftsverträgen von KG und GmbH dargestellt. Die vollständigen Vertragsvorschläge können zusammen mit einem Kommentar über die Verfasser bezogen werden. Die wesentlichen Teile sind auch in [7] im Zusammenhang wiedergegeben. Da es sich hier teilweise um juristische Aussagen handelt, sei betont, dass wir keine Haftung, insbesondere für deren Richtigkeit oder Zweckdienlichkeit in jedem Einzelfall, übernehmen können.

5.1 GmbH & Co. KG als Einheitsgesellschaft

Den äußeren Rahmen bei einer GmbH & Co. KG bildet eine Personengesellschaft, die Kommanditgesellschaft (KG). Eine KG ist eine aus mehreren Personen bestehende Gesellschaft, in der wenigstens ein Gesellschafter mit seinem ganzen Vermögen voll haftet (Komplementär). Die übrigen Beteiligten haften nur mit ihrer Einlage (Kommanditisten). Der voll haftende Gesellschafter einer KG kann auch eine GmbH sein. Dadurch entsteht eine GmbH & Co. KG. Die Haftung der GmbH ist auf Grund ihrer Eigenheit begrenzt auf das Haftungskapital. Die GmbH hat ihrerseits Gesellschafter. Möglich und anerkannt ist es, dass die KG selbst einzige Gesellschafterin ihrer Komplementär-GmbH sein kann. Diese Gesellschaft ist eine GmbH & Co. KG in der besonderen Form einer Einheitsgesellschaft. Folgende Graphik stellt diesen Zusammenhang dar [1].



Dieser Rechtsform haftet schon ihrer Konstruktion nach etwas ‚virtuelles' an, die GmbH bleibt ‚virtuell'; ihre einzige Aufgabe ist die Vollhaftung in der KG. Die Kommanditisten haften nur mit ihrer jeweiligen Kommanditeinlage (z.B. 100 €) haben aber aufgrund des Gesellschaftsvertrags Entscheidungsbefugnisse und übernehmen auch die Geschäftsführung der KG (z.B. durch gewählte geschäftsführende Gesellschafter). Da die KG einzige Eigentümerin der GmbH ist, gilt das auch für die Geschäftsführung der GmbH. Die Ausgestaltung als Einheitsgesellschaft bietet den Vorteil, dass die Beteiligungsverhältnisse an der KG und an der GmbH immer gleich gehalten werden können. Ein Wechsel im Bestand der Gesellschafter ist somit unproblematischer als bei der „klassischen" GmbH & Co. KG, insbesondere wenn Leistungen zwischen der GmbH und der KG zu verrechnen sind (wie z.B. ein Entgelt für die Vollhaftung).

Vertrag der GmbH:
§ 2 Gegenstand der Gesellschaft
Gegenstand der Gesellschaft ist die Beteiligung an Gesellschaften, die sich mit Beratung, Planung und Unterstützung beim Aufbau virtueller Unternehmen befassen, insbesondere an der Virtual Solutions GmbH & Co. KG. Gegenstand der Virtual Solutions GmbH & Co. KG ist Beratung, Planung und Unterstützung beim Aufbau virtueller Unternehmen.
…
§ 5 Wahrnehmung der Gesellschafterrechte
Gehören die Geschäftsanteile der Gesellschaft einer Kommanditgesellschaft, an der die Gesellschaft als Komplementärin beteiligt ist, so werden die Rechte der Gesellschafter aus den Geschäftsanteilen von der Kommanditgesellschaft ausgeübt. Die Geschäftsführer der Gesellschaft sind zu einer Wahrnehmung dieser Rechte nicht befugt.
…

Vertrag der GmbH& Co KG:
§ 5 Kapital, Einlagen
1. Das Festkapital der Gesellschaft beträgt € XXX
2. Die Komplementärin ist am Kapital nicht beteiligt. Zur Erbringung einer Einlage ist sie weder berechtigt noch verpflichtet.
3. Als Kommanditisten sind beteiligt: …
4. Zusätzlich zu seiner Einlage gemäß Abs. 3 verpflichtet sich jeder Kommanditist, der KG eine sofort fällige Bareinlage wie folgt zur Verfügung zu stellen: …
5. Mit diesen Mitteln wird die Gesellschaft die Geschäftsanteile der Virtual Solutions Verwaltungs-GmbH erwerben.

Anmerkung zu Nr.3 und 4: Die Mittelverteilung in beiden Fällen könnte sich theoretisch unterscheiden. Z.B. müssen nicht notwendigerweise alle Gesellschafter an dem Kapital zum Erwerb der GmbH-Anteile nach Nr. 4 beteiligt sein. Im Zuge der Einheitsgesellschaft wird aber eine Gleichverteilung empfohlen.

5.2 Der Projekt-Beschluss

Ein zentrales Element der vorgestellten Regelungen ist die Möglichkeit bzw. Notwendigkeit, für jedes konkrete Projekt eine dem Einzelfall angepasste Vereinbarung über die konkrete Zusammenarbeit zu treffen.

§ 8 Beschlüsse über Projekte

1. Die Gesellschaft schließt Verträge mit ihren Kunden. Dabei handelt es sich jeweils um bestimmte Projekte. Für einen Vertragsschluss sind Gesellschafterbeschlüsse erforderlich, die wie in Nummer 2 beschrieben gefasst werden.
2. Zunächst beschließen alle am Projekt beteiligten Partner über die Projektdefinition: den Inhalt des Projekts, welcher der Kommanditisten in welcher Weise und mit welchem Beitrag mitwirkt, auf welchen Kommanditisten welcher Anteil am Gewinn und auch am möglichen Verlust des jeweiligen Projektes entfällt. Dieser Beschluss enthält außerdem eine Regelung, wie im Störungsfall bei der Abwicklung des Projektes ein Ausgleich unter den beteiligten Partner zu erzielen ist und eine Regelung für die nachträgliche Anpassung dieser Vereinbarungen während bzw. nach Abschluss des Projektes.
3. Vor Abschluss eines Vertrages mit dem jeweiligen Kunden, der ein bestimmtes Projekt zum Gegenstand hat, wird eine Gesellschafterversammlung einberufen oder gemäß § 13 ein Beschluss gefasst. Die Gesellschafter beschließen über die Annahme dieses Projekt gem. der Projektdefinition. Hierzu ist eine Zustimmung von mind. XX% der in der KG vorhandenen Stimmen notwendig.

Anmerkung: §13 regelt die spontane Beschlussfassung über Telemedien, sodass jedem Partner eine umgehende Reaktion auf Anfragen seiner Kunden möglich ist.

5.3 Ergebnisverteilung

§ 7 Ergebnisverteilung

1. Aus dem Ergebnis erhält die Virtual Solutions Verwaltungs GmbH vorweg eine Haftungsvergütung in Höhe von X % ihres Eigenkapitals.
2. Die geschäftsführenden Kommanditisten erhalten eine Tätigkeitsvergütung für die Geschäftsführung in Höhe von jeweils € XXX., die … zur Zahlung fällig sind.
3. Die Gesellschafterkonten gem. §6 werden im Soll und Haben mit einem Zinssatz von x% über dem jeweiligen EZB-Basiszinssatz verzinst.

Die Zahlungen nach Absatz 1 – 3 werden nicht als Aufwendungen der Gesellschaft verbucht.

4. Die projektbezogenen Ergebnisanteile werden gemäß der Beschlüsse nach §8 Nummer 2 auf die einzelnen Kommanditisten verteilt und auf ihren jeweiligen Verrechnungskonten verbucht.
5. Allgemeine Kosten der Gesellschaft, die nicht zweifelsfrei einem Projekt zugeordnet werden können (Gemeinkosten) einschließlich der Zahlungen gemäß Absatz 1 – 3, die nicht durch direkte Zuweisung zu einzelnen Projekten gedeckte sind, werden …(z.B. nach Kapitalanteilen) auf die Gesellschafter verteilt und den jeweiligen Verrechnungskonten belastet.
6. Die GmbH nimmt an einem Verlust nicht teil.

§ 8 Beschlüsse über Projekte

4. Zur Bestimmung des Anteils des jeweiligen Kommanditisten am Gewinn eines Projektes ist der Gewinn des jeweiligen Projektes wie folgt zu ermitteln; Ziel ist es dabei, die Gewinne und Verluste der einzelnen Projekte den Gesellschaftern und in dem Umfang zuzuweisen, in dem sie an den Projekten beteiligt waren:
   Die Umsätze und Kosten, die ausschließlich auf dieses Projekt bezogen sind, sowie die nach Absatz 5 auf dieses Projekt entfallende Gemeinkosten, werden saldiert. Die Differenz ist der auf das jeweilige Projekt entfallende Gewinn oder Verlust und wird auf dem Verrechnungskonto der beteiligten Kommanditisten gem. dem Beschluss zur Projektdefinition in Absatz 2 verbucht.
5. Die Gemeinkosten der Gesellschaft werden mit dem Ziel erfasst, sie unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten weitestgehend den Einzelprojekten zuzuweisen. Hierzu verwendet die Gesellschaft ein geeignetes Buchführungssystem.

§ 9 Entnahmerecht

1. Entnahmen zu Lasten des Verrechnungskontos sind jederzeit möglich, so lange und so weit der Stand des Verrechnungskontos dadurch nicht negativ wird.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Auch Lange [5] betont, dass die gesellschaftsrechtliche Basis häufig günstiger ist, nicht nur, weil die notwendige Vertragsgestaltung deutlich einfacher und transparenter ist, sonder weil, insbesondere bei ungleicher Stärke der Partner, ein sinnvoller Schutz der Schwächeren vor opportunistischem Verhalten leichter, bzw. überhaupt erst, möglich ist. Er fordert: „Auf mittlere Sicht muss jedoch das Schuldvertragsrecht die bekannte Dichotomie zwischen Austausch und Gesellschaft überwinden und ein Instrumentarium für Kooperationsverträge entwickeln.“ Angesichts der zunehmenden Bedeutung von Netzwerken und Kooperationen im tatsächlichen Wirtschaftsleben ist sein Vorschlag, die Herausbildung eines eigenen sog. „Vertragsorganisationsrechtes“, nur zu begrüßen, da dieses dann auch für die typischen Fragestellungen der VU geeignet wäre.

An der Ausarbeitung der vorgeschlagenen Lösung war neben den Autoren maßgeblich der OPTIMA-Projektpartner Steuerberater Peter Bürkle beteiligt. Neben ihm möchten wir uns bei allen OPTIMA und ForVorD Partnern für ihre anregenden Diskussionen bedanken.

7. Literatur

[1] Benz H. (2003): Virtuelles Recht – Verträge und Gesellschaftsformen; in [4]

[2] Brütsch D. (1999): Virtuelle Unternehmen – Forschungsberichte für die Unternehmenspraxis Bd. 7. vdf Hochschulverlag, Zürich

[3] Eitenmüller et al. (2002): Prognos Deutschland Report 2002-2020, Prognos, Basel, S.18f

[4] Hofmann J. (2003) Besser arbeiten in Netzwerken – wie virtuelle Unternehmen Erfolg haben, Shaker-Verlag, Aachen

[5] Lange K.W. (2001): Virtuelle Unternehmen – neue Unternehmenskoordinationen in Recht und Praxis, Verlag Recht und Wirtschaft, Heidelberg

[6] Mayer H., Kram A., Patkós B. (1998): Das virtuelle Unternehmen - eine neue Rechtsform? Dresdner Forum für Revision und Steuerlehre e.V., Dresden

[7] Kowald U., Bürkle P., Benz H. (2003): Vertragsentwurf für die Virtual Solutions GmbH &Co KG; in [4]

A.2 Ein Gewinnverteilungsmodell für hierarchielose Produktionsnetze unter Berücksichtigung des Verhaltens der Akteure mit dem Ziel der Nutzenmaximierung für das gesamte Netzwerk

Hendrik Jähn [1], Marco Fischer [1], Tobias Teich [2]
[1] Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
[2] Westsächsische Hochschule Zwickau, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

1. Motivation

Der kontinuierliche Entwicklungsprozess der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) bietet in rascher Folge immer wieder neue Handlungsalternativen für die Unternehmen. Als ein Resultat dieser Entwicklung ist der inzwischen hohe Grad der Globalisierung der Wirtschaft zu interpretieren. Derartige Veränderungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zwingen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zu Überlegungen, wie mit dieser Entwicklung mitgehalten werden kann. Durch die i.d.R. sehr begrenzten finanziellen Möglichkeiten, einer tendenziell schlechteren Infrastruktur sowie die Beschränkung auf nur wenige Kernkompetenzen haben viele KMU Schwierigkeiten, mit den großen Konzernen zu konkurrieren. Aus diesem Grund gilt es, dass KMU auf ihre spezifischen Stärken wie schnelle Reaktionsfähigkeit und schlanke Organisationsstruktur setzen. Daher entscheiden sich zahlreiche KMU für eine Teilnahme in Netzwerken. Das Ziel derartiger unternehmensübergreifender Wertschöpfungsverbünde besteht in der Herstellung weltweit konkurrenzfähiger Produkte durch intensive kompetenzorientierte Kooperation. Dieser Ansatz wurde in der Realität bereits in zahlreichen Fällen verwirklicht.

Neben dieser praxisorientierten Sicht stellen Netzwerke (und insbesondere Produktionsnetzwerke) auch ein interessantes und vielschichtiges Forschungsgebiet dar. Diesbezügliche Arbeiten konzentrieren sich entweder auf einzelne Teilbereiche wie zum Beispiel Organisation, Recht, Technik, Logistik oder Controlling oder aber stellen eine umfassende generelle Konzeption in den Mittelpunkt der Betrachtungen.

Vorliegender Beitrag stellt einführend für ein theoretisch fundiertes Basiskonzept das Modell des „Hierarchielosen Regionalen Produktionsnetzes“ sowie das dafür entwickelte Betreiberkonzept „Extended Value Chain Management“ (EVCM) vor. Auf der Basis dieses Ansatzes erfolgt die konzeptionelle Beschreibung eines geeigneten Gewinnverteilungsmodells unter Berücksichtigung von Anreiz- und Sanktionsmechanismen für die Netzwerkteilnehmer. Als Hauptziel wird in diesem

Zusammenhang die Maximierung des Nutzens für das gesamte Produktionsnetz formuliert.

2. Hierarchielose regionale Produktionsnetzwerke

2.1 Der Forschungsansatz

Hierarchielose regionale Produktionsnetze stehen im Mittelpunkt der Forschungstätigkeit des Sonderforschungsbereiches 457, welcher an der Technischen Universität Chemnitz eingerichtet ist [1]. Hierbei wird von verschiedenen Fakultäten an einem umfassenden Konzept für die Realisierung einer Vision der Produktion von Gütern in weitestgehend hierarchielos vernetzten Produktionsstrukturen gearbeitet. Die Grundlage der Wertschöpfung stellen hierbei sehr kleine eigenständige Leistungseinheiten einer bestimmten Region dar, die in diesem Kontext als Kompetenzzellen (KPZ) [2] bezeichnet werden. Alle KPZ, die potenziell für einen Wertschöpfungsprozess zur Auswahl stehen, sind auf regionaler Ebene mental und strukturell in einem sog. Ressourcenpool vereinigt. Aus diesem losen Verbund werden auftragsspezifisch für jeden Kundenauftrag geeignete Produktionsnetze generiert. Dafür müssen KPZ mit den für einen bestimmten Wertschöpfungsprozess geforderten Kompetenzen über einen geeigneten Mechanismus aus dem Ressourcenpool selektiert werden. Die KPZ im Ressourcenpool konkurrieren hierbei untereinander. Durch weitestgehend automatisierte Betreibungs- und Koordinierungsstrukturen wird die Gleichberechtigung aller KPZ sowohl bei der Auswahl als auch während der Durchführung des Wertschöpfungsprozesses angestrebt. Die ausgewählten KPZ bilden schließlich ein auftragsspezifisch konfiguriertes Produktionsnetz mit allen für den Produktionsprozess erforderlichen Kompetenzen.

Eine Besonderheit dieses Ansatzes stellt die Forderung nach Hierarchielosigkeit dar. Ein Großteil aller derzeitigen Kooperationsformen in Form von Netzwerken verfügt über ein fokales Unternehmen, welches die Kooperation sowohl technisch-organisatorisch als auch wirtschaftlich dominert. Diese Form von institutionalisierter Hierarchie behindert jedoch die Zielstellung nach hoher Flexibilität und fehlenden Markteintrittsbarrieren. Aus diesem Grund erscheint es notwendig, die Forschungsanstrengungen gezielt auf hierarchielose bzw. hierarchiearme vernetzte Produktionsstrukturen zu fokussieren [3]. In diesem Zusammenhang sei hervorgehoben, dass sich der Anspruch der Hierarchielosigkeit bzw. Hierarchiearmut in diesem Beitrag auf den Verzicht von institutionalisierter Hierarchie bzw. Koordination bezieht. Die Hierarchie, die zwangsläufig aus der Koordination von (Netzwerk-)kooperationen resultiert [4], sei an dieser Stelle unbestritten. Aus dieser Perspektive ergibt sich die

Maßgabe einer strikten Unterscheidung zwischen Hierarchielosigkeit bzgl. Funktion bzw. Prozess und trägerbezogener Hierarchielosigkeit.

Aus organisationstheoretischer Perspektive wird verbreitet die Auffassung vertreten, dass das organisatorische Spektrum durch die beiden Extrempole Markt und Hierarchie begrenzt ist [5]. Innerhalb dieses Spektrums existieren eine Reihe intermediärer Koordinationsstrukturen [6], wozu auch Produktionsnetzwerke zu zählen sind. Das Anliegen der Arbeiten zum SFB 457 besteht in der Entwicklung eines Netzwerktypus, welcher möglichst nahe am Markt platziert ist, folglich also überwiegend kompetitive Koordinationsmuster aufweist. Insofern kann in diesem Zusammenhang auch von extrem hierarchiearmen Netzwerken gesprochen werden.

2.2 Das Betreibermodell EVCM

Für das Betreiben und die Koordination von hierarchielosen regionalen Produktionsnetzwerken wurde das Netzwerkmanagementkonzept „Extended Value Chain Management“ (EVCM) entwickelt [7]. Dieses Konzept arbeitet so weit wie möglich automatisiert und ermöglicht daher tendenziell einen Verzicht auf institutionalisierte Koordination bzw. Hierarchie durch eine „schlanke“ Organisationsstruktur des Netzwerkes. EVCM stellt u.a. ein Modell zur Verfügung, welches die typischen Phasen des Lebenszyklusses eines regionalen hierarchielosen Produktionsnetzwerkes beschreibt und inhaltlich ausfüllt.

Den Ausgangspunkt der Ablauforganisation des EVCM stellt eine konkrete Kundenanfrage dar. In einem ersten Schritt gilt es, für den geforderten Wertschöpfungsprozess die geeigneten KPZ zu finden. Hierzu erfolgt die Dekomposition des Wertschöpfungsprozesses in einzelne Schritte [8]. Für jeden dieser Prozessschritte muss (mindestens) eine geeignete KPZ aus dem Ressourcenpool gefunden werden. Hierzu werden KPZ mit geeigneten Kompetenzen seitens des EVCM angefragt. Verfügen die angefragten KPZ noch über freie Ressourcen, so erstellen sie entsprechende Angebote. Die Auslastungssituation der angefragten KPZ wird dabei bereits berücksichtigt. Ist noch eine weitere Detaillierung der angefragten Leistung möglich, werden Unteranfragen ausgelöst. Diese Vorgehensweise wird als Aus- und Einrollen bezeichnet [9]. Als Zwischenergebnis ergeben sich im Idealfall mehrere Netzkonfigurationen. Für die Auswahl der *n* besten Alternativen unter Berücksichtigung der Kundenpräferenzen wird eine Kombination von Ant Colony Optimization (ACO) und Analytic Hierarchy Process (AHP) [8] vorgeschlagen. Durch Aggregation der Einzelangebote der angefragten und leistungsfähigen KPZ ergeben sich mehrere Angebote, die durch die Parameter Preis und Liefertermin definiert sind.

Im nächsten Schritt erfolgt die Einbeziehung von Soft-facts, d.h. weichen Informationen, die üblicherweise in nicht quantifizierter Form vorliegen. Nachfolgend wird diejenige Netzwerkkonfiguration ausgewählt, die aus sozialwissenschaftlicher Perspektive die größte Eignung aufweist. Diese Vorgehensweise wird durch eine Kombination der Repertory Grid-Methodik mit der Polyedralen Analyse realisiert [10]. Die unter diesem Aspekt bevorzugte Netzwerkkonfiguration aus KPZ ist in der Lage, dem Kunden über das EVCM ein konkretes Angebot bestehend aus den Angaben zu Preis und Liefertermin zu erstellen. Weitere variable Leistungsparameter werden als Fixum angenommen. Hierzu sind beispielsweise die technische Spezifikation sowie die Qualität des angefragten Produktes zu zählen, welche im Vorfeld bereits bei der Produktentwicklung mit dem Kunden abgestimmt wurde.
Durch diese Vorgehensweise erstellt das EVCM möglichst kundengerechte Angebote. Dennoch können unter Umständen Nachverhandlungen erforderlich sein. Für diesen Fall stellt das EVCM ein regelbasiertes Verhandlungskonzept zur systematischen Suche geeigneter Alternativen zur Verfügung. Nach der endgültigen Entscheidung für eine Netzwerkkonfiguration erfolgt die Auftragsfreigabe mit sich anschließendem Wertschöpfungsprozess. Während dieses Wertschöpfungsprozesses erfolgt ein permanentes Monitoring. Nach Beendigung des Netzwerkbetriebes findet eine Bewertung der Kooperation statt. Dabei werden die geplanten mit den realisierten Lieferparametern verglichen. Außerdem wird die Gewinnverteilung durchgeführt, wobei entsprechende Anreiz- und Sanktionsmechanismen integriert sind (vgl. Kapitel 3). Nach Abschluss des Wertschöpfungsprozesses löst sich das Produktionsnetz auf.

2.3 Das Konzept FRIDA

Als theoretischer Forschungsansatz für die Bearbeitung der Gewinnverteilungsproblematik in Produktionsnetzen dient die Neue Institutionelle Ökonomik (NIÖ). Das Fundament dieses Ansatzes besteht aus drei Basisannahmen für das Verhalten von Akteuren bei wirtschaftlicher Interaktion: begrenzte Rationalität, individuelle Nutzenmaximierung und opportunistisches Verhalten [11], wobei die letzten beiden Annahmen in Wechselwirkung miteinander stehen. Die NIÖ vereinigt die Einzelansätze Public Choice, Transaktionskostentheorie, Theorie der Verfügungsrechte und die Prinzipal-Agenten-Theorie (PAT) [12], wovon letztgenannter Ansatz von besonderer Relevanz im Zusammenhang mit hierarchielosen Produktionsnetzen ist.
Bei der PAT werden Kooperationen aus vertraglicher Sichtweise betrachtet. So existiert auf der einen Seite der Auftraggeber (Prinzipal). Diese Rolle wird in vorliegendem Fall vom EVCM übernommen. Auf der anderen Seite agieren ein oder mehrere Auftragnehmer, welche als Agenten bezeichnet werden. Diese Rolle übernehmen die

KPZ. Es wird im Rahmen der Modellierung davon ausgegangen, dass zwischen beiden Akteursgruppen ein unterschiedlicher Informationsstand (asymmetrische Informationsverteilung) vorliegt. Der Prinzipal ist hierbei in der Regel schlechter informiert als der Agent. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die KPZ eine Arbeitsanstrengung in dem Ausmaß anstreben, bei der ihr individueller Nutzen maximiert wird. In der Regel entspricht dieses individuelle Nutzenmaximum jedoch nicht dem Nutzenmaximum des gesamten Netzwerkes. Mit dem Ziel der Erreichung eines hohen Kundenzufriedenheitsgrades in Verbindung mit der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit von hierarchielosen regionalen Produktionsnetzen ist jedoch das Ziel der Nutzenmaximierung für das gesamte Netzwerk in den Mittelpunkt des Interesses zu stellen. Zur Sicherung dieses Vorhabens und damit einhergehend zur Reduzierung der Tendenzen zu netzwerkschädigendem weil eigennützigem Verhalten der KPZ sind geeignete Maßnahmen in das Netzwerkmanagement einzubetten. Hierzu gehören zum Einen Maßnahmen der Interessenangleichung und zum Anderen Ansätze zur Reduzierung von Informationsasymmetrien [11]. Interessenangleichung kann durch Anreizsysteme erreicht werden, welche hauptsächlich von finanzieller Natur sind. Eine Verringerung von Informationsasymmetrien kann durch geeignete Monitoring-Instrumente wie z.B. Planungs- und Kontrollsysteme erzielt werden. Hierzu gehören auch Sanktionsmechanismen.

Das „Framework for the Reduction of Information Distributed Asymmetrically“ (FRIDA) vereinigt Ansätze zur Vermeidung, Verringerung und Beseitigung von Informationsasymmetrien in hierarchielosen regionalen Produktionsnetzen sowohl vor als auch nach Vertragsabschluss. So sind neben Anreiz- und Sanktionsmechanismen auch Signalling-, Screening- und Self-Selection-Ansätze zu bearbeiten. Die Bearbeitung dieses Bereiches der Existenz von Informationsasymmetrien vor Vertragsabschluss ist jedoch erst in der Zukunft geplant.

Vorliegender Beitrag stellt auf der Basis einer grundlegenden Konzeption für die Gewinnverteilung in hierarchielosen regionalen Produktionsnetzen jeweils ein Beispiel für einen Anreizmechanismus und einen Sanktionsmechanismus vor. Beide Ansätze sind finanziell und damit quantitativ orientiert.

3. Gewinnverteilung bei Nutzenmaximierung

3.1 Annahmen und Einordnung des Modells

Während die Attraktivität von Produktionsnetzwerken insbesondere für KMU beständig gestiegen ist und im Gleichschritt mit dieser Entwicklung auch das Interesse zur Beforschung dieses Themenkreises rasant zugenommen hat, existieren dennoch

Problematiken, die bislang nur unzureichend bearbeitet wurden. Hierzu ist auch die Vorgehensweise zur Verteilung von Gewinnen in Produktionsnetzen zu zählen.
In der Praxis haben sich zahlreiche strategische Netzwerke formiert, aus denen auftragsspezifisch konfigurierte virtuelle Unternehmen hervorgehen. Im Regelfall erfolgt die Gewinnverteilung in diesen Fällen nach Beendigung des Wertschöpfungsprozesses durch Begleichung der Rechnung. Dabei ist davon auszugehen, dass die Unternehmen ihren Gewinnanteil jeweils bereits bei der Angebots- bzw. Rechnungserstellung einkalkuliert haben. Das in diesem Beitrag vorgestellte Modell zur Verteilung von Gewinnen basiert jedoch auf einem Ansatz, der sich von denen, die in der Praxis Anwendung finden, unterscheidet.
Die Grundlage stellt ein Basisgewinnverteilungsmodell (vgl. Abschnitt 3.2) dar. Darauf aufbauend finden finanziell orientierte Anreiz- und Sanktionsmechanismen (vgl. Abschnitt 3.3 und 3.4) Berücksichtigung. Derartige Instrumente erscheinen notwendig, um das Gesamtziel „Nutzenmaximierung des gesamten Netzwerkes“ zu erreichen.

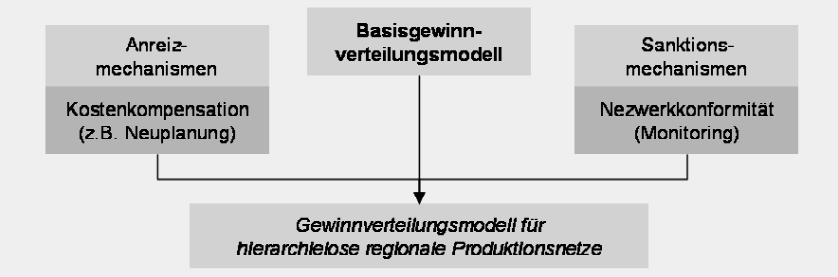


Abbildung 1: Zusammenspiel der Komponenten des Modells

Abbildung 1 illustriert das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten des Gewinnverteilungsmodells für hierarchielose Produktionsnetze im Rahmen von EVCM und FRIDA.

3.2 Ansatz zur Gewinnverteilung in Produktionsnetzwerken

3.2.1 Theoretische Aspekte

Als Ausgangspunkt sei angenommen, dass ein Kunde dem hierarchielosen regionalen Produktionsnetz einen Auftrag für die Herstellung eines Produktes mit festgelegter Qualität, Preis und Liefertermin erteilt hat. Auch wird davon ausgegangen, dass alle Kompetenzen, die zur Herstellung dieses Produktes notwendig sind, von KPZ im Netzwerk zur Verfügung gestellt werden können. Nach Beendigung des Wertschöpfungsprozesses und der Auslieferung des Endproduktes erfolgt die Verteilung des erzielten Profits an alle am Wertschöpfungsprozess beteiligten KPZ. An dieser Stelle setzt das Gewinnverteilungsmodell für hierarchielose regionale Produktionsnetze an.

Um dem tendenziellen Streben einzelner KPZ nach individueller Nutzen-, d.h. Gewinnmaximierung u.U. durch opportunistisches Verhalten möglichst wenig Freiraum zu gewähren, wird eine zentrale Gewinnverteilung im Netzwerk angestrebt. Diese Aufgabe übernimmt das EVCM. Als automatisiertes Managementkonzept mit entsprechend implementierten Mechanismen zur Wahrung von Neutralität und Gleichbehandlung aller Netzwerkteilnehmer verfügt es gleichfalls auch über alle notwendigen Daten für die Gewinnverteilung. Aus diesem Grund ist es nicht vorgesehen, dass einzelne KPZ bei der Angebotserstellung individuelle Gewinne in den Angebotspreis einkalkulieren. Die angestrebte netzinterne Konkurrenzsituation verhindert derartige Bestrebungen, da ein günstiger Preis die Auswahlchancen einer KPZ erhöht. Auf diese Art und Weise wird ein niedriger Preis garantiert.

3.2.2 Mathematische Modellierung

Der Angebotspreis p einer KPZ i enthält nur die Kosten für die Wertschöpfung. Die Summe aller Angebotspreise Σp_i ergibt den Nettoangebotspreis P_{netto}. EVCM addiert einen Netzgewinn G hinzu, der entweder ein Fixum darstellt oder aber sich prozentual am Nettoangebotspreis orientiert. Die Summe aus Nettoangebotspreis und Gewinn ergibt den Bruttoangebotspreis P_{brutto} und gleichzeitig den Betrag, den der Kunde an das Netzwerk zu zahlen hat. Formel (1) fasst diese Zusammenhänge zusammen.

$$P_{Brutto} = \sum_{i=1}^{n} p_i + G \qquad (1)$$

Der Gewinn G ist im Anschluss an den Wertschöpfungsprozess an die beteiligten KPZ zu verteilen. Ein eventuell zu berücksichtigender Anteil des EVCM am Gewinn zur Deckung der administrativen Kosten wird an dieser Stelle vernachlässigt.

Für das Basismodell der Gewinnverteilung in Netzwerken erscheint eine Aufteilung in einen fixen und einen variablen Teil ($g_{i,fix}$ und $g_{i,var}$) für jede KPZ i plausibel, da sich eine derartige Aufteilung bereits in der Kostenrechnung als sinnvoll erwiesen hat. Der Parameter zur Aufteilung wird als α gekennzeichnet, wobei $\alpha \in [0,1]$. Dabei bezeichnet α den fixen Anteil am Gewinn. Dementsprechend beträgt der variable Teil am Gewinn $(1-\alpha)$. Die Bestimmung des Parameters α hängt von diversen Einflussgrößen wie z.B. durchschnittlicher Fixkostenanteil der KPZ im Netzwerk oder Grad der Erfolgsbeteiligung ab und soll an dieser Stelle nicht näher erläutert werden.

Wird von einer Gesamtzahl von n KPZ im Produktionsnetz ausgegangen, die an einem bestimmten Wertschöpfungsprozess beteiligt war, ergibt sich ein fixer Gewinnanteil $g_{i,fix}$, der für alle KPZ gleich groß ist. Der variable Teil $g_{i,var}$ wird in Abhängigkeit des Anteils an der Wertschöpfung berechnet. Somit erfolgt eine Orientierung am jeweiligen Angebotspreis p_i. Da ein niedriger Angebotspreis die Wahrscheinlichkeit der Teilnahme

am Netzwerk erhöht, wird vermieden, dass sich einzelne KPZ einen zu hohen Anteil am Gewinn sichern können. Formel (2) repräsentiert die grundlegende Berechnungsformel für den Gewinnanteil *g* jeder KPZ *i*.

$$g_i = \alpha \cdot \frac{G}{n} + (1-\alpha) \cdot \frac{G \cdot p_i}{P_{netto}} \tag{2}$$

Im nächsten Schritt erfolgt hierauf aufbauend die Modellierung eines Anreizmechanismus sowie eines Sanktionsmechanismus für KPZ zum Zwecke der Maximierung des Netzwerknutzens.

3.3 Anreizmechanismen für eine Netzwerkteilnahme

3.3.1 Theoretische Aspekte

Gemäß der Annahme der individuellen Nutzenmaximierung ist davon auszugehen, dass von Seiten einzelner KPZ Bestrebungen zur Maximierung des eigenen Profits vorliegen. So kann der Verzicht der Teilnahme an einem Wertschöpfungsprozess im Einzelfall für eine KPZ die beste Alternative darstellen, nicht jedoch zwangsläufig für das gesamte Netzwerk. Dies wäre bspw. dann der Fall, wenn eine Kompetenz bzw. KPZ noch in der Wertschöpfungskette fehlt, um ein Angebot abgeben zu können. In einem derartigen Fall sind der einen fehlenden KPZ geeignete Anreize für die Teilnahme im Netzwerk zu gewähren. Da ein zu geringer Preis aus Gründen der Angebotsgestaltung als Ursache für die Nichtteilnahme wegfällt, vgl. Formel (1), müssen andere Gründe vorliegen. Denkbar wären bspw. fehlende Produktionskapazitäten, fehlendes Personal oder Desinteresse. Im nachfolgenden Abschnitt wird exemplarisch die erste Ursache näher betrachtet. In diesem Fall wären die zusätzlichen Kosten für ein Rescheduling der betroffenen KPZ zu kompensieren. Dies ist Inhalt des nachfolgenden Modells.

3.3.2 Mathematische Modellierung

Es sei davon ausgegangen, dass einer KPZ *i* Kosten in Höhe von $c_{R,i}$ beim Rescheduling entstehen. Dieser Betrag ist zu kompensieren, wobei auch die betroffene KPZ einen Eigenanteil zu leisten hat. Dies wird damit begründet, dass dieser KPZ ebenfalls ein anteiliger Gewinn zusteht, den diese sonst nicht erzielen würde. Da das Modell gleichfalls auch für den Fall gültig ist, dass mehrere, maximal jedoch *n-1*, KPZ Kompensationsansprüche anmelden, gilt für die Berechnung des gesamten Kompensationsbetrages C_R die allgemeine Gleichung (3):

$$C_R = \sum_{i=1}^{n} c_{R,i} \tag{3}$$

Dieser Kompensationsbetrag muss nun auf alle an der Wertschöpfung beteiligten KPZ aufgeteilt werden. Hier bieten sich zahlreiche Varianten an. In diesem Fall wird eine Aufteilung entsprechend der Gewinnanteile bevorzugt. Dies wird mit dem unterschiedlichen Anteil an der Wertschöpfung der einzelnen KPZ begründet. Der Kompensationsanteil, den jede KPZ übernehmen muss, wird mit $c_{c,i}$ bezeichnet. Formel (4) zeigt die Berechnungsvorschrift.

$$c_{c,i} = C_R \cdot \frac{g_i}{G} \tag{4}$$

Dieser Kompensationsanteil $c_{c,i}$ jeder KPZ ist vom ursprünglichen Gewinnanteil g_i zu subtrahieren. Es ergibt sich der verbleibende Gewinn $w_{i.}$

An dieser Stelle muss eine Prüfung des Nutzens für die Annahme des Auftrages erfolgen. So lange die Summe der Kompensationszahlungen C_R kleiner als der Gewinn G ist, liegt positiver Nutzen vor, da Profit erzielt wird. In diesem Fall wäre der Gesamtrestgewinn W positiv und dieses Ergebnis ist mit einem höheren Nutzen zu bewerten als die Ablehnung des Auftrages, was einen Gewinn von Null zur Folge hätte, vgl. hierzu die Gleichungen (5) und (6).

$$W = \sum_{i=1}^{n} w_i \tag{5}$$

$$W > 0 \quad wenn \quad C_R < G \tag{6}$$

Für den Fall, dass mehrere KPZ Kompensationszahlungen zu erhalten haben, ist eine differenziertere Betrachtung erforderlich. So kann der Fall auftreten, dass ein einzelner Auftrag unverhältnismäßig hohe Kompensationsforderungen nach sich zieht und die Annahme nicht zu befürworten wäre. Daher ist für jeden Auftrag eine eigenständige Betrachtung notwendig.

Abschließend soll eine zusammenfassende Formel für Netzwerke unter Beachtung von Kompensationszahlungen vorgestellt werden. Hierzu wird die grundlegende Gewinnverteilungsformel (2) in die Formel für die Quantifizierung der Kompensationszahlungen (4) eingesetzt. Es ergibt sich $c_{c,i}$ nach Gleichung (7).

$$c_{c,i} = \frac{C_R}{G} \cdot (\alpha \cdot \frac{G}{n} + (1-\alpha) \cdot \frac{G \cdot p_i}{P_{netto}}) \tag{7}$$

Durch Umstellen kann auf direktem Weg der jeweilige verbleibende Gewinnanteil w_i jeder KPZ ermittelt werden. In Gleichung (8) wird die diesbezügliche Berechnungsvorschrift formuliert.

$$w_i = 1 - \frac{C_R}{G} \cdot (\alpha \cdot \frac{G}{n} + (1-\alpha) \cdot \frac{G \cdot p_i}{P_{netto}}) \tag{8}$$

Aus Formel (8) wird deutlich, dass $1 - C_R / G > 0$ bzw. $C_R / G < 1$ *bzw.* $C_R < G$ gelten muss, um einen positiven Restgewinn w_i zu erzielen. Für den Fall, dass $C_R = G$, ergibt

sich weder Gewinn, noch Verlust. In diesem Fall ist die Annahme des Auftrages von der Möglichkeit der Deckung der variablen Kosten als kurzfristige Preisuntergrenze abhängig zu machen.
Zusammenfassend zeigt Gleichung (9) die möglichen Zahlungsströme der in einem dynamischen Netzwerk agierenden KPZ. Dieser Zahlungsendbetrag wird durch z_i repräsentiert.

$$z_i = p_i + g_i + a_i \tag{9}$$

Alle KPZ erhalten aus dem Wertschöpfungsprozess einen Betrag z_i, bestehend aus der Summe des Angebotspreises p_i, des Gewinnanteils g_i und des Anreizbetrages a_i. Der Wert für a_i ergibt sich durch Subtraktion des eigenen Anteiles am Kompensationsbetrag für das Rescheduling $c_{c,i}$ von den eventuell vorhandenen Reschedulingkosten $c_{R,i}$ einer KPZ. Der Zahlungsendbetrag z_i beinhaltet somit alle Zahlungsflüsse des um diesen Anreizmechanismus erweiterten Modells.
Eine veränderte Vorgehensweise ist bei Angabe eines Wunschpreises, der unter einem realistischen Angebotspreis liegt, notwendig. In diesem Fall kann durch Gewinnverringerung zwar ein wettbewerbsfähiger Preis angeboten werden, eine neuerliche Analyse ist erforderlich.

3.4 Sanktionsmechanismus für nicht netzwerkkonformes Verhalten

3.4.1 Theoretische Aspekte

Neben Anreizmechanismen stellen Sanktionsmechanismen ein weiteres wertvolles Instrument für das Netzwerk-Controlling dar. Maßvolle Sanktionsmechanismen sind dann einzusetzen, wenn die vereinbarte Leistung nicht erbracht wurde. Wie auch Anreizmechanismen sind Sanktionsmechanismen in diesem Rahmen von finanzieller Natur. Dabei muss diese Maßnahme auf ein Ausmaß beschränkt bleiben, welches von den betroffenen KPZ als gerechtfertigt anerkannt wird. Sanktionen dürfen nicht dazu führen, dass eine zukünftige Zusammenarbeit erschwert wird oder ausbleibt. Für die Quantifizierung der Sanktionen ist eine Beobachtung des Verhaltens der KPZ bzgl. der Vertragserfüllung notwendig. Diese Aufgabe wird vom EVCM als Monitoringfunktion übernommen.
Im Rahmen des Monitoring erfolgt der Abgleich von Soll- und Istwerten für verschiedenste Kenngrößen, wie bspw. Liefertermintreue, Preistreue, Qualitätstreue, Qualität der Zusammenarbeit mit anderen KPZ oder Vertrauenskultur für jede KPZ. Für jeden dieser Parameter muss ein „Grad der Erfüllung“ im Sinne einer Punktbewertung bestimmt werden. Während die Berechnung für die quantitativen Parameter durch geeignete Funktionen kaum Probleme bereitet, sind die qualitativen Parameter erst noch

zu quantifizieren. Diese Quantifizierung wird u.a. mit der Polyedralen Analyse [10] durchgeführt. Mit den Daten des Monitoring können bei Bedarf geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die geplanten Ziele zu erreichen. Dazu gehören bspw. auch Sanktionsmechanismen. Als aggregrierte Maßzahl erfolgt letztendlich die Ermittlung der Größe „Netzwerkkonformität“. Diese Größe findet nach Abschluss des Wertschöpfungsprozesses im Gewinnverteilungsmodell im Rahmen der Sanktionsmechanismen eine entsprechende Berücksichtigung.

3.4.2 Mathematische Modellierung

Ausgangspunkt für die Berechnung der Netzwerkkonformität *NK* einer KPZ *i* ist die Bereitstellung von in quantifizierter Form vorliegenden Soll- und Istwerten für alle relevanten Kenngrößen. Es sei angenommen, dass *m* Kenngrößen K_j ,$j=1,...,m$ vorliegen. Um der unterschiedlichen Bedeutung der einzelnen Kenngrößen Rechnung tragen zu können, ist eine Gewichtung l_j für jede Kenngröße festzulegen. Die Bestimmung der Gewichtung erfolgt auf Basis des Controlling-Zielsystems. Dies ist eine einmalige oder aber periodisch wiederkehrende Aufgabe. Um die Gefahr eines Missbrauchs einzuschränken ist die Festlegung der Gewichte von mehreren Entscheidungsträgern vorzunehmen. Zur Wahrung einer kontinuierlichen Vergleichbarkeit der Bewertung sollen die Gewichtungen möglichst selten verändert werden. Idealerweise erfolgt die Auswahl der Gewichte zu Beginn der Monitoring-Aktivitäten. Als Hilfsmittel hierfür können Rankings oder empirische Untersuchungen dienen. Die Gewichtungen werden beim EVCM abgelegt. Um eine Normierung der Bewertung zu erreichen gilt idealerweise: $\Sigma l_j=L=1$. Anschließend erfolgt anhand geeigneter Anhaltspunkte (bspw. Abweichung Istliefertermin vom Solllliefertermin) die Punktbewertung der Kenngrößen einer KPZ. Diese wird mit r_{ij} bezeichnet und liegt idealerweise im Wertebereich zwischen 0 (extrem schlechte Performance) bis 10 (perfekte Performance). Durch die Multiplikation der Punktbewertung r_{ij} mit der dazugehörigen Gewichtung l_j ergibt sich ein gewogener Punktwert, der sogenannte Istwert av_{ij} für jede Kenngröße einer KPZ, siehe hierzu Gleichung (10)

$$av_{ij} = l_j \cdot r_{ij} \tag{10}$$

Anschließend lässt sich der aggregierte Istwert einer KPZ *i* (AV_i) durch das Aufsummieren der av_{ij} für alle Kenngrößen K_j ermitteln. Um einen Soll-Ist-Vergleich durchführen zu können, muss zusätzlich die maximal erreichbare Bewertungszahl für jede Kenngröße tv_j ermittelt und mit der tatsächlich erreichten Bewertungszahl av_{ij} verglichen werden. Diese maximal erreichbare Bewertungszahl ergibt sich aus dem Produkt der maximal erreichbaren Punktzahl $r_{j,max}$ (üblicherweise 10) und dem Gewicht l_j ,vgl. Gleichung (11).

$$tv_j = l_j \cdot r_{j,\max} \tag{11}$$

Anschließend lässt sich der Gesamtsollwert (*TV*) durch das Aufsummieren der tv_j für alle Kenngrößen K_j ermitteln. Dieser Wert gilt für alle KPZ. Schließlich kann durch den Vergleich des Istwertes AV_i mit dem Sollwert *TV* die Maßzahl NK_i zur Bewertung des Verhaltens einer KPZ ermittelt werden. Die Berechnungsvorschrift hierfür wird in Gleichung (12) dargestellt.

$$NK_i = \frac{AV_i}{TV} \tag{12}$$

Die Größe *NK* stellt den Grad der Netzwerkkonformität einer KPZ dar und fasst in einem einzigen Wert die Erfüllungsgüte der verschiedenen Leistungsparameter der KPZ im Produktionsnetzwerk zusammen. Diese Kennzahl wird nach dem oben beschriebenen Muster bei jedem Wertschöpfungsprozess für jede teilnehmende KPZ neu ermittelt. Die Vergleichbarkeit mit anderen KPZ und die Berücksichtigung bei der Gewinnverteilung wird folglich gewährleistet. Im Laufe der Zeit ist es sehr wahrscheinlich, dass die KPZ aus dem Ressourcenpool mehrmals für einen Wertschöpfungsprozess engagiert werden. Folglich werden auch neue Werte für NK_i ermittelt. Damit die vorangegangenen Informationen nicht verloren gehen, bietet es sich an, die aktuellen mit den vorhandenen Informationen zu kombinieren, wobei die aktuelleren Werte eine höhere Gewichtung erfahren sollten.

In einem abschließenden Schritt ist die NK_i einer KPZ der Verwendung im Gewinnverteilungsmodell im Rahmen von Sanktionsmechanismen zuzuführen. Dabei ist zu klären, wie Sanktionen s_i insbesondere bei signifikant niedriger Netzwerkkonformität modelliert werden können. In derartigen Fällen erscheint eine anteilige Gewinnkürzung als sinnvolle Maßnahme. Es ist jedoch darauf zu achten, dass ein überzogener Sanktionsmechanismus kontraproduktive Auswirkungen haben kann, so dass bspw. KPZ aus dem Ressourcenpool austreten und für zukünftige Wertschöpfungsprozesse nicht mehr zur Verfügung stehen. So erscheint es sinnvoll, bis zu einem bestimmten Grad von NK_i den vollen Gewinnanteil g_i zu zahlen und auch einen Basisgewinnanteil, der in jedem Falle gezahlt wird (z.B. 20 %), festzulegen. Dies wird erreicht, indem zur NK_i bspw. 0,2 hinzuaddiert, jedoch auf 1,0 begrenzt wird. In diesem Fall lässt sich der von einer KPZ zu zahlende Sanktionsbetrag s_i, also der Betrag um den der Gewinnanteil g_i einer KPZ gekürzt wird, gemäß Gleichung (13) ermitteln.

$$s_i = (1 - NK_i) \cdot g_i \tag{13}$$

In einem abschließenden Schritt ist die Formel (9) der Zahlungsströme um s_i zu erweitern, so dass sich die in Formel (14) illustrierte Zahlungsbilanz einer KPZ *i* nach der Gewinnverteilung unter Beachtung von Anreiz- und Sanktionsmechanismen ergibt.

$$z_i = p_i + g_i + a_i - s_i \tag{14}$$

Es sei an dieser Stelle betont, dass sowohl a_i als auch s_i aus mehreren Komponenten bestehen kann, die entsprechend modelliert werden müssen.

4. Implikationen des Modells für das EVCM

Das vorgestellte Gewinnverteilungsmodell sowie deren Implementierung von Anreiz- und Sanktionsmechanismen ist soweit wie möglich und sinnvoll quantitativ ausgerichtet. Dieses Vorgehen fördert eine weitestgehende automatisierte Durchführung dieser Aufgabe und damit Zeitvorteile beim Netzbetrieb. Vorliegender Ansatz ist in die Phase „Netzbewertung“ des Phasenmodells einzuordnen und ist Bestandteil der vorletzten Phase dieses ablauforganisatorischen Modells des ECVM.

Die Zahlungsbilanz einer KPZ vereint nach Beendigung des Wertschöpfungsprozesses als Zuflüsse die Kompensation der Aufwendungen einer KPZ bei der Wertschöpfung p_i, einen Gewinnanteil g_i sowie Anreizzahlungen a_i und als Abflüsse die Sanktionszahlungen s_i. Während die Anreizzahlungen durch Umverteilung direkt von den KPZ getragen werden, erfolgt die Verteilung der Sanktionszahlungen nicht unter den KPZ. Es wird die Auffassung vertreten, dass derartige Beträge vom EVCM verwaltet und bspw. für Vertragsstrafen oder Garantiefälle (wenn die verursachende KPZ nicht gefunden werden kann) zurückbehalten werden sollten. In diesem Zusammenhang ergibt sich noch eine weitere offene Fragestellung bzgl. der Deckung der adminstrativen Kosten des EVCM

Es ist davon auszugehen, dass EVCM als automatisiertes Managementkonzept, welches mit den verschiedensten Aufgaben beim Aufbau des Netzes, der Durchführung der Wertschöpfung und beim anschließenden Zerfall des Netzwerkes betraut ist, selbst Kosten verursacht. Diese müssen gedeckt werden, d.h. entweder mit in den Verkaufspreis einkalkuliert werden, oder aber durch Teilnahmegebühren der KPZ finanziert werden. Die erstgenannte Variante ist durch einen Aufschlag G_{EVCM} auf den Gewinn G realisierbar. Dieser Anteil fällt nach Zahlung des Kaufpreises dem EVCM direkt zu, während die weitere Vorgehensweise unverändert bleibt. Bei der zweiten Variante ist zu erwarten, dass die einzelnen Unternehmen den Beitrag mit in ihren Angebotspreis p_i einkalkulieren. In diesem Fall bleibt die Berechnung von g_i unverändert.

Eine weitere Fragestellung bezüglich der Organisation von Wertschöpfungsprozessen in vernetzten Strukturen fokussiert juristische Sachverhalte. Hierzu gehören insbesondere Fragen des Arbeitsrechts, Kartellrechts und vor allem des Gesellschaftsrechts. Hierzu sei auf den Beitrag von *Benz* in diesem Band verwiesen. Im Rahmen des SFB 457 werden juristische Fragestellungen nicht behandelt.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wurde das Grundkonzept für ein Gewinnverteilungsmodell unter Berücksichtigung von Anreiz- und Sanktionsmechanismen für hierarchielose regionale Produktionsnetze im Sinne des SFB 457 im Rahmen von EVCM bzw. FRIDA vorgestellt.

Für die Implementierung dieses Konzeptes sind eine Reihe von weiteren Detaillierungsarbeiten vorzunehmen. So gilt es, eine Berechnungsvorschrift für den Parameter α sowie für den Gewinn zu formulieren. Außerdem sind weitere Umstände, die Anreize rechtfertigen, zu quantifizieren und im Rahmen des Monitoring Sollwerte für einzelnen Parameter zu formulieren. Zusätzlich gilt es, die Abweichungen von Soll- und Istwerten entsprechend so zu detaillieren, dass hieraus die Berechnung der Netzwerkkonformität ermöglicht wird. Eine entsprechende Implementierung in das EVCM sowie Parametertests sind für die Zukunft geplant.

6. Literatur

[1] URL: http://www.tu-chemnitz.de/sfb457/

[2] Müller, E.; Wirth, S. (2003): Innovative Production Nets based on a Competence Cell-based Approach. In: Current Trends in Production Management. Eds.: Zülch, G. et al., Shaker-Verlag, Aachen, S. 268-274.

[3] Enderlein, H. (2003): Hierarchielose regionale Produktionsnetze – Forschungsstand im SFB 457. In: Tagungsband Vernetzt planen und produzieren, TU Chemnitz, S. 47-59.

[4] Mesarovic, M.D.; Takahara, Y. (1989): Abstract Systems Theory. Springer-Verlag, Berlin u.a.

[5] Sydow, J. (1992): Strategische Netzwerke. Gabler-Verlag, Wiesbaden.

[6] Picot, A. (1982): Transaktionskostenansatz in der Organisationstheorie: Stand der Diskussion und Aussagewert. In: DBW, Vol. 42 (2), S. 267-284.

[7] Teich, T. (2003): Extended Value Chain Management (EVCM): Ein Konzept zur Koordination von Wertschöpfungsnetzen. Verlag der GUC, Chemnitz.

[8] Teich, T.; Fischer, M.; Jähn, H. (2002): Auftragsbezogene Partnerselektion in Unternehmensnetzwerken unter Benutzung einer multikriteriellen Zielfunktion innerhalb einer Ant Colony Optimization. In: Virtuelle Organisation und neue Medien 2002. Hrsg.: Engelien, M.; Hofmann, J., Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln, S. 133-159.

[9] Teich, T. (2001): Extended Value Chain Management (EVCM) als Betreibermodell hierarchieloser Produktionsnetzwerke. In: Gemeinschaften Neuer Medien 2001. Hrsg: Engelien, M.; Homann, J., Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln, S. 329-348.

[10] Käschel, J.; Teich, T.; Zimmermann, M. (2003): Quantifizierung der Wirksamkeit von Partnern in einem Team auf der Basis von Soft-Fact-Ausprägungen. In: Neue Ökonomie der Arbeit. Hrsg.: Moldaschl, M.; Thießen, F., Metropolis-Verlag, Marburg, S. 51-68.

[11] Picot, A.; Dietl , H.; Franck, E. (2002): Organisation – Eine ökonomische Perspektive, 3. Auflage, Schäffer-Poeschel-Verlag, Stuttgart.

[12] Williamson, O.E. (1990): A Comparison of Alternative Approaches to Economic Organization. In: JITE, Vol. 146 (1), S. 61-71.

A.3 Bewertung der Benutzbarkeit von Internet-Anwendungen

Jörg Raasch
HAW Hamburg

1. Einführung

Die Probleme der Nutzbarkeit (Usability) von Informatikartefakten sind seit langem abstrakt bekannt, sie konkret festzumachen und teilweise zu beheben erfordert besondere Maßnahmen zur Beobachtung und Evaluation. Usability ist sowohl an der Programm- und Dialoglogik wie auch an der Gestalt der Benutzungsschnittstelle (dem Design) festzumachen. Die Erkennung von Benutzbarkeitsproblemen ist statisch nicht möglich. Eine auch die Feinheiten beachtende Protokollierung von Dialogabläufen ist manuell kaum zu leisten. Besondere Maßnahmen sind erforderlich, um Beobachtungen im Rahmen der Usability-Evaluation zu ermöglichen.

An der HAW Hamburg im Fachbereich Elektrotechnik und Informatik wurde daher im Jahr 2003 ein Usability-Labor für die Informatik-Ausbildung eingerichtet (vgl. [7, 9]). Dieses wird in der Lehre dafür eingesetzt, den Informatik-Studierenden die Probleme der Benutzbarkeit von Anwendungen, aber auch die Defizite von Systemen deutlich zu machen. Studierende sollen erkennen, wie schwierig und wie wichtig das Thema für einen Erfolg von Anwendungssystemen ist.

Erste Untersuchungen im Labor haben sich mit Webauftritten von Firmen befasst. Diese Webauftritte sind gute Beispiele für einfache Anwendungen, die sich selbst erklären sollen. Außerdem sind sie aufgrund des begrenzten Umfangs für erste Aufgaben im Labor geeignet. Schließlich liegen bei den Studierenden, die derartige Aufgaben bearbeiten, umfassende Internet-Erfahrungen vor, die die Beurteilung der Webauftritte ermöglichen bzw. erleichtern. Die ersten Versuche im neuen Labor hatten auch das Hauptziel, mit der Versuchsplanung und Testdurchführung vertraut zu werden.

Die bei diesen ersten Versuchen gesammelten Erfahrungen zeigen darüberhinaus deutlich wesentliche nutzerbezogene Erfolgsfaktoren für Webanwendungen, bei denen ja nicht eine bestimmte Ausbildung des Nutzers vorausgesetzt werden kann. Deswegen scheinen unserer Zwischenergebnisse auch für gemeinschaftsbildende Anwendungen interessant.

2. Das Usability-Labor in der Informatiker-Ausbildung

Die Bewertung der Benutzbarkeit von Anwendungen erfordert die Analyse von Dialogabläufen. Benutzbarkeit lässt sich durch statische Untersuchung der Programmeigenschaften nicht zuverlässig beurteilen. Eine manuelle Aufzeichnung exemplarischer

Dialogabläufe von Anwendungen ist aber sehr aufwändig und fehleranfällig. Es besteht die große Gefahr, das Wichtiges übersehen wird. Deswegen geht die Laborkonzeption davon aus, dass über den Dialogablauf ein Film erstellt wird, der im Mehrfeldverfahren (Picture-in-Picture) synchron mehrere Informationsströme zur Auswertung zeigt. Eine wiederholte Betrachtung des Films offenbart Zugangshürden und weitere Defizite der Benutzbarkeit und ermöglicht durch die direkte Interpretierung eine Tiefenanalyse.
Die Aufzeichnung und Herstellung der Filme erfordert eine Laborinstallation, die in diesem Kapitel skizziert wird.

2.1 Laborstruktur

Das Labor besteht aus zwei benachbarten Räumen, einem Testraum und einem Regieraum (Abbildung 1). Im Testraum arbeiten eine oder zwei Testpersonen an einer Anwendung. Der Dialogablauf wird im Regieraum von einem Testleiter verfolgt und gesteuert und mit geeigneten Geräten aufgezeichnet. Später erfolgt eine Filmherstellung (schneiden, rendern, exportieren auf CD oder DVD).

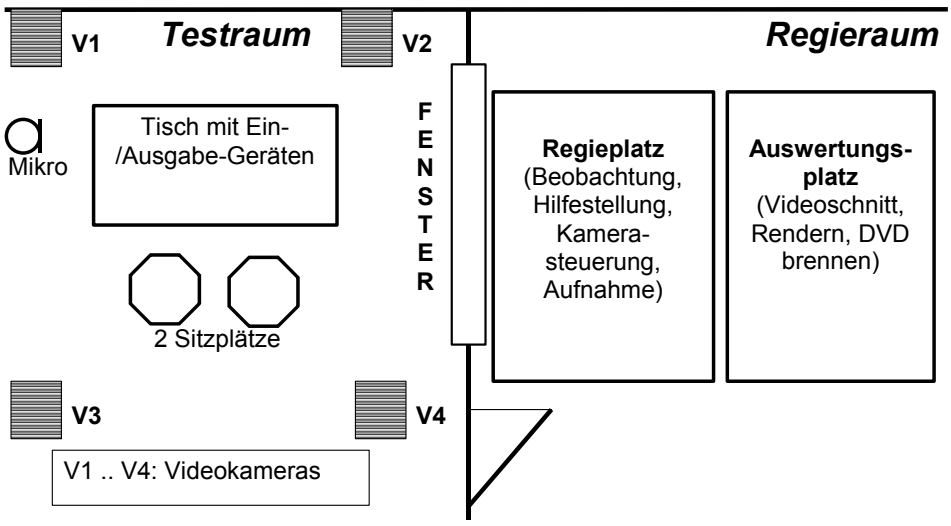


Abbildung 1: Testraum und Regieraum

Im Testraum ist daher ein Testrechner installiert, an dem die Testpersonen ihre Aufgaben bearbeiten können. Der Dialogablauf wird über vier Kameras und zwei Mikrophone beobachtet. Insgesamt werden synchron mehrere Informationsströme im Regieraum auf digitalen Festplattenrecordern aufgezeichnet (Abbildung 2):

- Die vier Kameraperspektiven
- Der Ton (Gespräch zwischen den Testpersonen oder Laut-Denken-Protokoll sowie die Regieanweisungen des Testleiters über die Gegensprechanlage)
- Der Inhalt des VGA-Monitors, auf dem der Dialog erfolgt

- Der Inhalt eines zweiten VGA-Monitors (Aufstellung im Testraum), auf dem einige Metriken angezeigt werden (bisher Anzahl Tastaturanschläge, Mausklicks etc.)

Auf dem Testrechner lassen sich darüberhinaus Werkzeuge installieren, die ein Tracing des Programmablaufs aufzeichnen, so dass dieser später bei der Interpretation der Filme zum Dialogablauf in Beziehung gesetzt werden kann [5].
Die benutzten Kameras erzeugen einen analogen Film, der digitalisiert auf den Festplattenrecordern aufgezeichnet wird. Der Schnittrechner greift über ein Netzwerk (1000 Mbit/sec) nach der Aufzeichnung auf die Filmclips zu. Damit können Filme im Mehrbildverfahren (Picture-in-Picture) erzeugt werden, in denen neben dem Bild des VGA-Monitors der Anwendung mehrere Kameraperspektiven und auch die Metriken angezeigt werden. Diese Filme stehen dann zur Auswertung zur Verfügung.

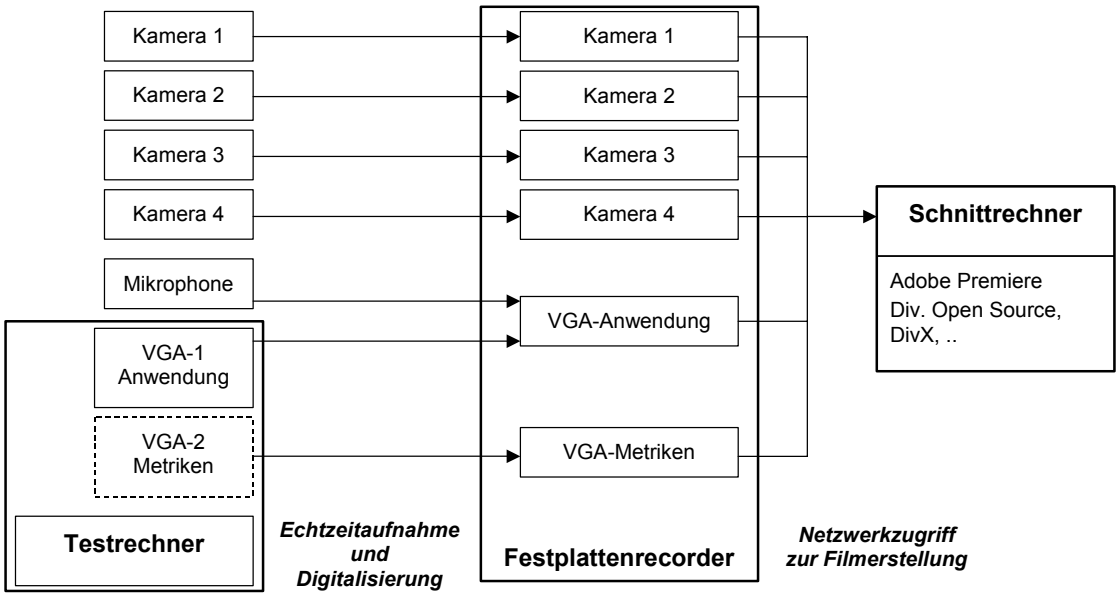


Abbildung 2: Systeme und Informationsübertragung

2.2 Durchführung von Usability-Untersuchungen

Ausgangspunkt der Untersuchungen im Usability-Labor sind die Arbeitsabläufe (Workflows), die mit Hilfe der zu untersuchenden Software (Testobjekt) bearbeitet werden sollen. Die Arbeitsabläufe regen die Formulierung von Aufgaben an, die eine Testperson bearbeiten soll (Taskanalyse). Da eine vollständige Untersuchung von Benutzungsschnittstellen sehr aufwändig werden kann, sind wir zunächst auf Identifikation von besonderen Problembereichen angewiesen, die exemplarisch und abschätzend untersucht werden.

In der Literatur werden Usability-Tests ausführlich diskutiert [2, 8, 10]. Nach den ersten Tests haben wir uns darauf aufbauend für die Untersuchung von Webanwendungen eine Vorgehensweise zurechtgelegt, die für unser spezielles Laborumfeld adäquat erscheint. Im Ablauf der Untersuchung von Webauftritten führen wir folgende Schritte durch:

- Voruntersuchung der Seite durch die Aufgabensteller und dabei Formulierung von Hypothesen (welche Probleme wird der Anwender haben, etc.)
- Einführung der Testperson in die Testsituation (nicht die Testperson, sondern das Software-System ist Gegenstand der Untersuchung)
- Befragung der Testperson (ggf. mit Hilfe eines Fragebogens) zum Kennenlernen und zur Einordnung
- Vorstellung der zu bearbeitenden Aufgaben (Tasks) und Klärung von Rückfragen
- Gefilmte Bearbeitung der Tasks
- Gefilmte Nachbereitung, ein Gespräch zwischen Testleiter und Testpersonen
- Filmerstellung (rendern) und Auswertung.

Der Film enthält daher in einem ersten Abschnitt die Aufgabenbearbeitung und unmittelbar anschließend in einem zweiten Abschnitt das nachbereitende Gespräch. Dieses Vorgehen hat sich als wirkungsvoll erwiesen, weil zur Nachbereitung der Aufgabenkontext den Testpersonen und den Testleitern noch unmittelbar lebendig vor Augen steht. Eine gemeinsame Filmbetrachtung würde ein vorheriges Rendern voraussetzen und damit eine längere Wartezeit erzwingen.

2.3 Einbindung in Lehre und Forschung

Bisher wurde das Labor in zwei Semestern im Projektstudium eingesetzt. Fragestellungen waren hier

- Der Webauftritt eines Handelshauses
- Webauftritte von wöchentlich erscheinenden Zeitungen, die mittels Internet Tagesaktualität erzielen wollen
- Webauftritte von Versicherungsgesellschaften (diese berichten oft, dass mit den aufwändigen Webauftritten kaum ein Geschäft zu machen sei, woran liegt das?)
- Bereitstellung eines Programms zur Aufzeichnung aktueller Metriken (z.B. Anzahl Mausklicks, Tastaturanschläge etc.). Damit soll ein erster Schritt versucht werden, die qualitative Auswertung auf im Wesentlichen psychologischer Ebene um objekivierbare Messwerte quantitativ zu ergänzen.
- Praxiserprobung einer mobilen Version des Labors. Das Labor stellt die Untersuchungsobjekte in einer künstlichen Umgebung zum Test bereit, die sich von der realen Arbeitssituation eventuell gravierend unterscheidet. Um die abschätzenden Tests („Wenn sich ein Anwendungssystem schon nicht im Labor unter kontrollierten Bedingungen bewährt,...“) durch Tests in der realen Arbeitsatmosphäre zu ergänzen, wurde das mobile Labor angeschafft, bestehend aus ei-

ner Kamera, einem Notebook und einem Konverter zur Aufzeichnung der VGA-Signale zusammen mit dem Videobild.

Aber auch in den vorlesungsbegleitenden Pratika wurde das Labor im WS 2003 und im SS 2004 genutzt:

- Im Software-Engineering-Praktikum (4. Semester) wird eine Anwendung prototypisch entwickelt. Nach Präsentation des Prototyps wurde im Rahmen der Qualitätssicherung eine Bewertung der Benutzbarkeit der entwickelten Anwendungen im Usability-Labor durchgeführt. Auf dieser Basis erfolgte eine Planung eines nächsten Prototyps im Rahmen einer evolutionären Entwicklung. Dabei ergab sich als Nebeneffekt, dass die entwickelten Anwendungen nicht nur von ihren Urhebern präsentiert wurden, sondern auch von aufgabenfremden Testpersonen getestet wurden. Somit war auf ganz natürliche Weise auch die Funktionstüchtigkeit im Fokus der Bewertung.
- Im Systemdesign-Praktikum (7. Semester) wurden drei Aufgaben gestellt, die im Labor zu bearbeiten waren. Jeweils ein Zwei-Personen-Team sollte die Aufgabe formulieren und als Testleiter begleiten und dann den entstandenen Film auswerten sowie einem anderen Zwei-Personen-Team als Testpersonen zur Verfügung stehen. Die erste Aufgabe betraf die Bewertung einer Webseite, die zweite die Bewertung eines Programms. In der dritten Aufgabe wurde das Pair-Programming [1] untersucht: es sollten kleine Programmieraufgaben von zwei Entwicklern gemeinschaftlich unter Beobachtung bearbeitet werden. Dabei steht die soziale Interaktion im kreativen Prozeß im Fokus der Beobachtung.

Ergebnisse zu diesen Aufgaben sollen an dieser Stelle nur kurz angesprochen werden.

- Den Studierenden konnte im Einklang mit der Zielsetzung des Labors besonders deutlich gemacht werden, welche eigentlich unerwarteten Schwierigkeiten in der ergonomischen Gestaltung der Benutzungsschnittstelle auftreten. Das Erfordernis, an dieser Stelle das sog. user-centered design einzusetzen, wurde für viele deutlich. Abstrakt lässt sich dies zwar in Lehrveranstaltungen darstellen und begründen, aber das lebendige Erlebnis hat viele berührt.
- Es ist von besonderer Bedeutung, die Entwickler eines Systems die Benutzung durch den Anwender beobachten zu lassen, ohne dass der Entwickler helfend oder belehrend eingreifen kann. Des Öfteren ist der Nutzer einer Lösung ganz nahe, ohne diese wirklich zu finden. Diese Momente sind den Entwicklern zu gönnen.
- Die Studierenden haben vor dem Beginn eigener Versuche einen gewissen Einarbeitungsaufwand zu leisten, der aber überschaubar bleibt. Auch mit Blick auf die Verfügbarkeit wird bisher das Operating des Labors nicht von den Studierenden gemacht.

Die Aufgaben zeigen Wege auf, wie man es vielleicht erreichen kann, dass jeder Studierende im Laufe des Studiums auf vielfältige Weise in Fragen der Benutzbarkeit von

Anwendungen einbezogen wird. Zu vielen eigenen Arbeiten soll der Studierende darüberhinaus eine Rückmeldung erhalten.
Darüberhinaus wurde das Usability-Labor bereits erfolgreich im Rahmen von Diplomarbeiten benutzt, die eigentlich ihr Hauptziel außerhalb der Usability haben. Bei sehr vielen Entwicklungsarbeiten entsteht auf ganz natürliche Weise auch die Fragestellung nach der Benutzbarkeit entwickelter Systeme und nach ihrer Einpassungsfähigkeit in Arbeitsabläufe des Anwenders. Beispiele für Untersuchungen im Rahmen von Diplomarbeiten sind

- Die Visualisierung der Ergebnisse von Suchmaschinen [3]
- Die Nutzung von VR-(Virtual Reality-) Werkzeugen im Flugzeugbau [4]

In den kommenden Jahren sollen verschiedene Aufgabenschwerpunkte in Forschung und Lehre verfolgt werden, zum Beispiel:

- Konkrete Fallstudien und daraus abgeleitete Methodenerfahrungen
- Methodik der Untersuchung und daraus abgeleitete Laborkonzeption
- Die unterschiedlichen Wahrnehmungsebenen (Beobachtung der Dialogabläufe in der Taskbearbeitung, der programminternen Abläufe, des Benutzers und seiner Befindlichkeiten mittels Metriken, physiologische Messungen, Eye-Tracking)
- Integration der Usability-Studien in die Entwicklungsmethodik des Software-Engineering

3. Beobachtungen an Webauftritten

Webauftritte von Firmen stellen für den Anfang ein besonders ergiebiges Untersuchungsobjekt dar. Vom Anbieter der Seite sollte die Zielsetzung verfolgt werden, eine möglichst selbsterklärende und einfach zu bedienende Benutzungsschnittstelle anzubieten, damit der Kunde auf der Seite bleibt und die Angebote des Anwenders nutzt. Andererseits kann bereits bei oberflächlicher Betrachtung festgestellt werden, dass viele Webauftritte recht gravierende Mängel aufweisen. Diese unabweisbar darzustellen und damit die Techniken des Usability-Labors ausnutzen zu lernen, ist für neue Studentengruppen Grundbestandteil der Einweisung in die Labornutzung.
Im Wintersemester 2003 haben sich die Arbeiten im Projektpraktikum demgemäß auf die Untersuchung des Webauftritts eines großen Handelshauses konzentriert. Es wurden Aufgaben formuliert, die nach vorbereitenden Pilottests innerhalb des Teams im Rahmen einer breiter angelegten Studie für die Taskanalyse eingesetzt wurden. Es wurden dann 10 Tests mit studentischen Testpersonen durchgeführt, die die Aufgaben bearbeiten sollten. Die Auswertung der Ergebnisse unterstrich zahlreiche Verbesserungserfor-

dernisse des untersuchten Webauftritts, wodurch die bei der Aufgabendefinition aufgestellten Hypothesen bestätigt wurden:

- Der Katalog ist nur eine digitalisierte Version der Druckausgabe, die an private Haushalte verteilt wird. Die Artikel werden nicht angemessen dargestellt, die Texte sind kurz und pauschal. Dementsprechend liefert die Suchfunktion bei einer Volltextsuche nur selten auf direktem Weg die gewünschte Lösungsmenge.
- Die Rahmenbedingungen der Bestellung (Versandkosten, Lieferzeiten, Verfügbarkeiten etc.) sind nur recht umständlich zu finden.
- Die Seiten sind mit Werbung überladen, teilweise ist die Werbung von der Kataloginformation kaum zu unterscheiden, die wesentlichen Informationen gehen unter.
- Die Schrift ist zu klein, die Seiten sind mit verbaler und bildlicher Information massiv überladen.
- Die Begriffswelt orientiert sich nicht an den Bedürfnissen des Benutzers. Wenn dieser zum Beispliel eine Umrechnungstabelle für Schuhgrößen sucht, findet er diese unter dem Einstieg „Passformberatung“.

Die Liste ließe sich fortsetzen. Bei den meisten Tests konnte beobachtet und hinterfragt werden, dass die Testpersonen im praktischen Anwendungsfall nach wenigen Dialogschritten die Absicht, etwas zu bestellen, aufgegeben hätten. Eine der Testpersonen aus dem Elternkreis der Studierenden hatte keine Erfahrung mit dem Internet und ist damit durchaus als typischer Vertreter der avisierten Zielgruppe anzusehen. Es ist geradezu erschütternd, mitanzusehen, welche Schwierigkeiten in dieser Konstellation aufgetreten sind.

4. Gestaltungsregeln für Webauftritte

Natürlich wurden weitere Webauftritte untersucht, mit kleineren und größeren Testgruppen. Bisher wurden etwa 40 Webauftritte in Testfilmen betrachtet. Dabei konnten wir nur mit zwei Firmen „zufrieden“ sein, was die durch ergonomische Defizite entstehenden Zugangshürden betrifft. Auf der Basis dieser Untersuchungen, die fortgesetzt und vertieft werden, sind aber dennoch einige Erklärungen dafür offensichtlich, weshalb so viele Firmen mit den Mitteln des Internets in der Praxis eben doch keinen erfolgreichen neuen Vertriebsweg erschließen.

Besonders auffällig sind dabei folgende Gestaltungsregeln, die wir in unseren bisherigen Versuchen feststellen konnten (diese befinden sich weitgehend im Konsens zu der entsprechenden Literatur, etwa [6]):

- Der Besuch eines Kunden auf der Seite muß als Workflow betrachtet und entsprechend differenziert modelliert werden. Es reicht also nicht aus, Angebote ohne inneren Zusammenhalt zu unterbreiten. Stattdessen muß die Situation des

Kunden untersucht werden und alle möglichen resultierenden Dialogabläufe müssen antizipiert werden.
Ein Beispiel: Es ist üblich, sich vor einer Bestellung mit den Lieferbedingungen vertraut zu machen (Kosten, Verfügbarkeit, Lieferzeitpunkt etc.). Ein Webauftritt zur Etablierung eines weiteren Vertriebsweges muß dies im Voraus erkennen und entsprechend unterstützen. Der Kunde soll sofort und ohne besondere Aktivität derartige grundlegende und erfolgsentscheidende Fragen in wenigen Schritten beantworten können. Die Schritte im Arbeitsablauf sollen gut sichtbar angeboten werden, so daß der Kunde sofort die erforderliche Information erhält.

- Werbung sollte möglichst in den Seiten zur Bearbeitung von Workflows vermieden werden. Wenn das nicht möglich ist, sollte man wenigstens die Workflow-Bearbeitung sichtbar von der Werbung trennen, etwa indem man die Werbung auf einen über die Dialogschritte gleichbleibenden Teil des Bildschirms einschränkt. Der Kunde soll seinen Workflow geradlinig durchführen können, ohne von Werbung gestört zu werden. Hier sind sicher Interessenkonflikte zu erwarten. Man muss dann eben Prioritäten setzen: soll der Kunde sich von einer werbeüberladenen Seite abwenden, oder soll er die angebotenen Dienste nutzen und zum Beispiel Artikel bestellen?
- Nicht zu kleine Schrift! Gerade ältere Kunden brauchen eine lesbare, d.h. relativ große Schrift. Die Seiten müssen weiterhin so gestaltet werden, dass der Kunde durch Einstellung seiner Bildschirmauflösung ohne Scrollen das Seitenangebot betrachten kann. Bei Einstellung einer gröberen Auflösung müssen dennoch alle Bildinhalte erreichbar bleiben. Insbesondere die Navigationsmöglichkeiten müssen unabhängig von der eingestellten Auflösung stets erkennbar und bedienbar sein.
- Der Bildschirmaufbau sollte den auf vielen Seiten benutzten Stilen entsprechen, die sich bereits als de-fakto-Standard durchgesetzt haben. Es ist zum Beispiel üblich, die Menüführung auf der Seite auf dem linken Bildschirmbereich und im Kopfbereich der Seite permanent sichtbar und bedienbar anzuzeigen. Davon sollte nicht abgewichen werden. Derartige Standards sind konstruktiv, weil sie eine gewisse Erwartungskonformität erzeugen. Der Nutzer findet sich tendenziell besser zurecht.
- Es muss eine Sessionführung geben. Der Kunde soll niemals gezwungen werden, Daten noch einmal einzugeben. Kleine Fehler sollen lokal berichtigt werden können. Es ist leicht möglich, den Kundendialog als Session, d.h. mit Gedächtnis zu implementieren.
- Man muss die Sprachwelt des Kunden benutzen. Dieser sucht keine „Passformberatung“ wenn er amerikanische Schuhgrößen (9) in europäische (42) umrechnen möchte.
- Der Katalog muss die Artikel so zeigen, wie sie tatsächlich aussehen. Es ist zum Beispiel nicht akzeptabel, Artikel in anderen Farben anzuzeigen, als sie verkauft werden. Es ist nicht akzeptabel, wenn zu einer ganzen Artikelgruppe (Handys) ein immer gleicher Standardtext angeboten wird.
- Fehlermeldungen müssen klar als solche gekennzeichnet sein und neben dem Meldungstext eine Erklärung und eine Hilfestellung zur Überwindung des Fehlers anbieten.

Dies ist nur ein kleiner Auszug der auf Basis unserer bisherigen Usability-Untersuchungen sofort zu formulierenden Gestaltungsregeln. Hier ist es erforderlich und auch geplant, die besonders bei Auswertung von Usability-Filmen erkennbaren Defizite festzuhalten und ihre Vermeidung in Form von Gestaltungsregeln niederzulegen.
Die Lehrveranstaltungen zum Projektstudium beenden wir jeweils mit einer Abschlußpräsentation, zu der wir auch Firmenvertreter einladen. Bei den Untersuchungen von Webseiten waren natürlich die Urheber direkt angesprochen. Die identifizierten und dargestellten Defizite der Webauftritte konnten besprochen und auch von den Firmenvertretern kommentiert werden. Hier ist die sehr positive Reaktion der Firmen hervorzuheben. Es wird uns mit diesem Labor auch gelingen, die praxisorientierte Zusammenarbeit mit Firmen zu verstärken.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Die hier geschilderten Untersuchungen haben mehrere Bedeutungen. Für unsere Arbeit der Etablierung des Labors sind Webanwendungen ein relativ übersichtlicher erster Untersuchungsgegenstand. Bei der Einführung neuer Nutzer des Labors liefern Webanwendungen ein einfaches Anwendungsbeispiel zur Einführung.
Die bei den bisherigen Untersuchungen festgestellten Beobachtungen zeigen aber auch nachdrücklich, dass es einen sehr großen Gestaltungsbedarf für Webauftritte gibt. Oft genug sind Webauftritte halbherzig entwickelt, ohne Blick auf den späteren Benutzer, den Kunden und seine Randbedingungen und Wünsche. Danach ist einsichtig, dass zum Beispiel die Etablierung neuer Vertriebskanäle über das Internet eventuell an (scheinbaren) Kleinigkeiten scheitert. Hier geben wir den Hinweis, dass der Benutzbarkeit der Webauftritte wesentlich mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.
Hiervon abzuleiten wäre die Hypothese, nach der die Usability auch bei anderen Webanwendungen, mit denen unter Nutzung der Webtechnologie virtuelle bzw. virtuell unterstützte Gemeinschaften kommunizieren, eine erhebliche und wahrscheinlich weithin unterschätzte Bedeutung hat. Derartige gemeinschaftsbildende Webanwendungen sollten systematisch auf ihre Benutzbarkeit untersucht werden.
Auf konzeptioneller Ebene werden wir die Untersuchung von Webanwendungen künftig eher zur Einführung neuer Studentengruppen in die Labornutzung benutzen. Das weiterführunde Interesse gilt dann der Untersuchung beliebiger Anwendungen. Daneben ist noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten in der Beobachtung der programminternen Vorgänge, die durch Benutzerinteraktion ausgelöst werden (hier gibt es erste Diplomarbeiten), sowie in der Ergänzung der Beobachtung des Benutzers um quantitative Aspekte durch geeignete Metriken, langfristig aber auch durch Verfolgung der Bereiche besonderen Benutzerinteresses mittels Eye-Tracking, also Beobachtung

der Augenbewegungen und Identifikation der betrachteten Wahrnehmungsbereiche. Ferner ist die Einbettung der Usability-Untersuchungen in die Entwicklungsmethodik im Software-Engineering zu untersuchen.

6. Literatur

[1] Kent Beck: Extreme Programming explained: embrace change. Addison-Wesley; 2000.

[2] Hackos J.T., Redish J.C.: User and Task Analyse for Interface Design, New York, John Wiley Sons, Inc. 1998

[3] Yves Harms: Grafische Ergebnisdarstellung für Suchmaschinen. Diplomarbeit HAW Hamburg, 05.2004

[4] Heiko Juretzka: Diplomarbeit HAW Hamburg, (in Vorbereitung)

[5] Alvin Limengka: Tracing von Java-Anwendungen mit Hilfe aspektorientierter Programmierung. Diplomarbeit HAW Hamburg, 03.2004

[6] Jakob Nielsen: Homepage Usability. New Riders Publishing, Indianapolis, 2001.

[7] Jörg Raasch: (Webseite mit Informationen über das Usability-Labor). http://www.informatik.haw-hamburg.de/~use-lab

[8] Rubin J.: Handbook of Usability Testing. John Wiley & Sons, inc. New York 1994

[9] André Schwarze: Konzept eines Software-Ergonomie-Labors. Diplomarbeit HAW Hamburg, 01.2004

[10] Shneiderman B.: Designing the User Interface, Startegies for Effective Humann-Computer Interaction, Addison Wesley, Reading 1987.

A.4 Identität in der virtuellen Gemeinschaft

Anne Recknagel, Ingmar S. Franke
Technische Universität Dresden, Institut Software und Multimediatechnik

1. Einleitung

Virtuelle Gemeinschaften sind wie andere Gemeinschaften ein Zusammenschluss von Menschen, charakterisiert durch ein Zusammengehörigkeitsgefühl und eine Abgrenzung nach außen. In diesen Gemeinschaften gelten Regeln der Gruppenbildung, Gruppendynamik und sozialer Interaktion. Um in sozialen Umfeldern erfolgreich zu agieren, ist es wichtig, ein Selbstbild zu besitzen, eine eigene Identität. Diese dient sowohl zur Selbst- als auch zur Fremdwahrnehmung.

Identität und Rollenspiel orientieren sich in unserer realen Umgebung zunächst meist an äußeren Merkmalen. Virtuelle Gemeinschaften nutzen Kommunikationsformen, die diese Art der Identifikation nicht unterstützen. Um sich als Individuum in einer virtuellen Gemeinschaft zu bewegen, bedarf es trotzdem eines gewissen Rollenspiels, einer Identifikation mit einem bestimmten Selbstbild.

Grafische Nutzungsoberflächen lassen Rollenvergabe und Rollenspiel mit unterschiedlichen gestalterischen Mitteln sinnlich konkret werden und ermöglichen bildhafte Assoziationen. Der Gestaltung dieser Art von Bildern kommt eine bestimmende Rolle zu.

Ausgehend von den beiden Begrifflichkeiten Rollenvergabe (Möglichkeiten der Selbstdarstellung) und Rollenspiel (Möglichkeiten der Interaktion) erfolgte eine Analyse gestalterischer Möglichkeiten unter folgenden zwei Problemstellungen:

. Gestalterische Möglichkeiten der Selbstdarstellung als Grundlage der Identifikation in virtuellen Gemeinschaften: „Rollenvergabe“
. Gestalterische Möglichkeiten zur Förderung von Interaktion in virtuellen Gemeinschaften: „Rollenspiel“

2. Gestalterische Möglichkeiten der Selbstdarstellung als Grundlage der Identifikation in virtuellen Gemeinschaften

2.1 Identität und Identifikation

Identität ist die Summe der Merkmale, die eine eineindeutige Identifikation und Unterscheidung gegenüber Anderen ermöglichen. Diese Merkmale können unterschiedlichster Natur sein (Hautfarbe, Name, Kundennummer) und variieren im jeweiligen sozialen Kontext. So werden für eine Wohnungsnachbarin andere Identitätsmerkmale von Bedeutung sein als für den zukünftigen Chef und der Mensch wird in jeder Umgebung jeweils andere Informationen über sich preisgeben oder

preisgeben müssen, um ein positives Bild seiner Person zu erzeugen.
Die verschiedenen sozialen Identitäten äußern sich dabei vor allem in optischen Merkmalen: Kleidung, Frisur, Accessoires und Umgangsformen werden unterschiedlichen Situationen angepasst, ohne dass Identitätskonflikte entstehen, das Spiel mit den unterschiedlichen Erscheinungsformen kann sowohl als reizvoll wie auch als anstrengend empfunden werden. Die beschriebenen Merkmale dienen in erster Linie der Visualisierung der Zugehörigkeit zu einer Gruppe oder Gemeinschaft. Die Gruppe kann dabei sinnlich konkret (der Sportverein) oder abstrakt (Geschäftsfrau, Skateboarder) sein.
Jede Einflussnahme auf das eigene Erscheinungsbild kann also als bewusste Veränderung des Selbst- und Fremdbildes gewertet werden, über das sich schließlich Identität konstruiert.

2.2 Die virtuelle Identität

So wie man im realen Leben verschiedene soziale Identitäten besitzt (Arbeitsleben, Familie, Freunde) und die eigene Identität innerhalb dieser Gruppen durch bestimmte äußere Merkmale und Verhaltensweisen bestätigt, besetzt man auch in virtuellen Gemeinschaften unterschiedliche Rollen. Das Spannungsfeld bewegt sich hier von totaler Anonymität bis hin zu einer korrekten Darstellung der persönlichen Angaben. In den meisten Fällen jedoch zieht der Nutzer es vor, sich ein virtuelles Alter Ego zu schaffen, in dessen Namen (also Pseudonym) er dann agieren kann.
Die Besonderheit bei der computervermittelten Interaktion besteht sicher darin, dass es keine nachvollziehbaren Verbindungen zwischen den Einzelidentitäten eines Nutzers gibt. Dadurch wird es einerseits möglich, jede Rolle intensiv auszuleben, ganz ohne Rücksicht darauf nehmen zu müssen, anderswo das Gesicht zu verlieren. (Davon profitieren vor allem Menschen, deren normale Umgebung einzelne Aspekte ihres Selbst nicht akzeptieren würde.) Andererseits zeigt sich hier das Problem der Anonymität im Internet: Die Unmöglichkeit, einen User wiederzuerkennen, wenn man ihm in einem anderen Kontext begegnet, führt zu Misstrauen und Orientierungslosigkeit. Es zeigt sich, dass die alltäglichen eindeutigen Identifikationsmerkmale wie Aussehen und Stimme körpergebunden sind und der Computer maskierend wirkt. Das kann reizvoll sein, verhindert aber vertraute Beziehungen.
In virtuellen Gemeinschaften bauen die aktiven User daher über längere Zeit eine Identität auf. Das Bild, das man sich von seinem Gegenüber machen kann, wird im Laufe der Zeit gefestigt und objektiviert und ermöglicht Interaktionen auf anderen Ebenen. (zum Beispiel finanzielle Transaktionen bei Ebay).

Dieses in der Community etablierte Identitätsbild wird gepflegt und nicht beliebig abgewandelt, da es die Grundlage für intensivere Kontakte und Anerkennung innerhalb der Gemeinschaft darstellt.

2.3 Selbstbild, Fremdbild und Identifikation: Identitätsbilder

Wie im Abschnitt 2.1. erläutert, ist es auch im realen Leben unmöglich, sich auf lediglich eine, die „reale“ Identität festzulegen. Vielmehr setzt sich das Selbstbild aus einzelnen Puzzleteilen, den situationsbedingten Rollen, zusammen.

Im Netz werden diese Rollen unterschiedlich präsentiert. Das Repertoire reicht von einer Nutzernummer über einen frei wählbaren Nicknamen bis zum Avatar mit eigenem Lebenslauf in einer virtuellen Welt.

Bevor ich auf einige Möglichkeiten der bildgestützten Identifikationsförderung eingehe, werde ich eine grobe Unterteilung einzelner Identitätsbilder vornehmen.

1. Abhängigkeit

Merkmale: festgelegte Zuordnung, selten bildhaft, zweckgebunden, oft amtlich.

Beispiele: Ausweis, Kundennummern, Geburtsurkunde. Stehen für Gemeinschaften wie „die Deutschen“, „die Kunden der Dresdner Bank“, „die Studenten“. Identitätsbild wird nicht nach außen getragen und muss auf Verlangen vorgezeigt werden.

2. Bekenntnis

Merkmale: freie Entscheidung für eine Gruppenzugehhörigkeit, Tragen von Merkmalen und Symbolen, Wiedererkennbarkeit, Suche nach Gleichgesinnten.

Beispiele: Fanschal, Abzeichen, Auto, Kleidung („Stil“). Steht für offene und in sich geschlossene Gemeinschaften wie „die Volvo-Fahrer“, „die St.Pauli-Fans“, „die Skateboarder“. Definieren sich über äußere Merkmale, die Teil der Persönlichkeit werden können.

3. Identifikation

Merkmale: Kreation eines Identitätsbildes, das über die Gruppensymbolik hinaus eigene Züge trägt, Betonung des Individuellen, aktive Beteiligung am Gruppenaufbau.

Beispiele: Körpermerkmale, Familientraditionen, eigene Wohnung, eigenes Logo/CI, Kleidungsstil. Steht für in sich geschlossene, kleine Gruppen wie Familie, Freundeskreis und Firma und vor allem für Einzelpersonen.

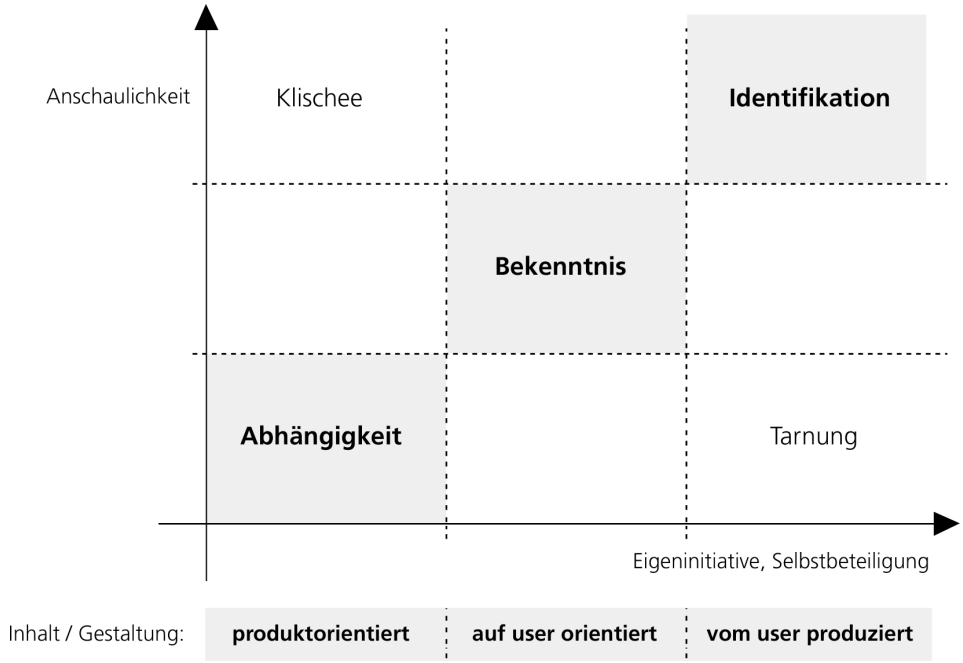


Abb. 1: Identitätsbilder. Anne Recknagel, 2004

Die Grenzen zwischen diesen Kategorien sind fließend und jeder Mensch wird für sich selbst entscheiden, welche Identitätsbilder für ihn die größte Rolle spielen. Soll eine Community zu einer sozialen Gemeinschaft mit eigener Kultur erwachsen, wird der Anbieter eine Entwicklung vom Abhängigkeits- zum Identifikationsverhältnis anstreben. Vergleichbar sind die drei Ebenen der Kulturentwickluung in einer Community, die Joachim Brunold beschreibt: Grundorientierung, Ausdruck und Verankerung. [BRUNOLD 2000, S.106]

2.4 Gestalterische Möglichkeiten: Sinn und Ziel

Virtuelle Gemeinschaften entstehen erst durch ihre Nutzer und werden nur von ihnen am Leben erhalten. Über Identifikationsangebote, die gleichzeitig Individualisierung und Bekenntnis zur Gemeinschaft ermöglichen, kann eine erhöhte Nutzerbindung erzielt werden und können Defizite im sozialen Umgang ausgeglichen werden.

In einer virtuellen Gemeinschaft möchte der Nutzer Gleichgesinnte finden und sich mit den anderen Mitgliedern identifizieren können. Es ist also wichtig, dass hier gestalterisch eine Plattform geschaffen wird, die zunächst verdeutlicht, dass alle Nutzer gleich und gleichberechtigt sind. Die Verwendung gruppenspezifischer Bilder und Begriffe verstärkt das Gemeinschaftsgefühl und erleichtert es dem User, sich in eine Gemeinschaft zu integrieren und sie als Teil seines Selbstbildes anzuerkennen. Davon ausgehend kann der Nutzer beginnen, ein eigenes Identitätsbild aufzubauen.

Die drei beschriebenen Arten der Identitätsbilder werden in einer virtuellen Gemeinschaft nicht als alleinige Identitätsmerkmale eines Nutzers auftauchen sondern situationsbedingte Mischformen ergeben.

Das Abhängigkeitsbild ist wichtig, um den Nutzer auch jenseits des Computers zu identifizieren. Es sorgt dafür, dass finanzielle Transaktionen möglich sind und ein größeres Vertrauen gegenüber registrierten Nutzern aufgebaut werden kann. Die darin gespeicherten Daten müssen jederzeit für den betreffenden User kontrollierbar sein und dürfen nicht von allen Nutzern eingesehen werden – nur bei Bedarf (ähnlich wie eigene Papiere, die unter Umständen Daten enthalten, die nicht jeder sehen sollte). Gestalterisch finden sich hier oft Bezüge zu Ausweispapieren, beispielsweise bei den Mitgliederprofilen der deutschen Community in Shanghai (www.schanghai.com).

Die Bekenntnisbilder dienen vor allem der Abgrenzung der Mitglieder nach außen und der Stärkung eines Zusammengehörigkeitsgefühls. Hierzu dient die bildhafte Plattform der Community, die allen Mitgliedern die gleichen Vorraussetzungen für ihre Selbstdarstellung liefert und ihnen über eine eigene Symbolwelt Wiedererkennungswerte bietet. Gemeinsame Ziele und Vorstellungen können über einen gemeinsamen Auftritt wirkungsvoll kommuniziert werden – die Gemeinschaft kann so zu einer Stärkung des Einzelnen beitragen, wie unter anderem das Beispiel des deutschen Frauennetzwerkes www.webgrrls.de beweist.

Identifikationsbilder bringen persönliche Eigenschaften und Vorstellungen kreativ in die Gestaltung der Umwelt ein. Sie greifen nicht auf vorgegebene Schemata zurück. Da virtuelle Gemeinschaften auf die Initiative der Nutzer angewiesen sind und von deren Aktivitäten leben, sollte die Comunity eine Plattform bieten, auf der der Nutzer sich mit seinen jeweiligen Beiträgen wiederfindet und sich einerseits im Spiegel der Gemeinschaft erkennt, andererseits aber die Möglichkeit hat, ein eigenes Bild von sich zu entwerfen.
Ein hervorragendes Beispiel ist die Community der Lomografischen Gesellschaft, die es geschafft hat, vor allem über die Webpräsenz ein weltweites Mitgliedernetz zu etablieren, das gemeinsam an Projekten arbeitet während jeder Nutzer mit seinen Aktivitäten auf dem eigenen „Lomohome“ präsent ist, das er innerhalb eines festen Rahmens individuell gestalten kann (www.lomography.com).

Der Betreiber einer Community kann dementsprechend das Selbstbild des Nutzers beeinflussen, indem er bestimmte Rollen anbietet und unterstützt. Jeder Nutzer wird sich nach sozialen und inhaltlichen Interessen in einer anderen Rolle wohlfühlen – jedoch kann davon ausgegangen werden, dass Mitbestimmungsrecht, Offenheit und Identifikation mit dem eigenen Userprofil für die aktive Teilnahme und damit für den

langfristigen Erfolg einer Community verantwortlich sind.

3. Gestalterische Möglichkeiten zur Förderung von Interaktion in virtuellen Gemeinschaften

Ist die Gestaltung von Interaktionsmöglichkeiten primär ein abhängiges Kind der technischen Realisierbarkeit? Ja, denn nach allgemeinem Verständnis gilt: „Form follows Function“. Problematisch wird dies, wenn sich der Gestaltende durch sein technisches Defizit – beispielsweise in der Hardware, der Software, dem Verständnis, etc. – in seiner kreativen Entfaltung eingeschränkt sieht! Die Forderung lautet:
„Eine neue (zweite) ästhetische Erfindung tut not, die beim Wesen der Computerisierung ansetzt …“. „Wird die Gestalt begriffen als ein Interpret des Innen nach außen, ist es nur ein kleiner Schritt, sie auch als Auslöser von Funktionalität zu sehen, nämlich dann, wenn aufgrund des Gestaltverstehens durch den Nutzer Handlungen, sprich Funktionen, vollzogen werden. Function follows form.“ [Gro04]

Um sich der Problemstellung zur Förderung von Interaktionen in virtuellen Gemeinschaften zu nähern, wird der folgende Abschnitt zunächst den vielerseits verwendeten Begriff der Interaktion in seinen Verwendungen aufzeigen, um die daraus erwachsenden Interaktionstypen und gestalterische Ansätze zu begründen. Ausgehend von diesen Ansätzen wird das Ziel der Förderung von interfacegestützten Interaktionen im Kontext virtueller Gemeinschaften eingekreist.
Des Weiteren wird der Frage nach der Notwendigkeit und den Möglichkeiten von Gestaltungen beziehungsweise Optimierungen von grafischen Nutzungsoberflächen nachgegangen.
Abschließend illustriert ein Beispiel auf Basis einer theoretischen Vorgehensweise (der der Metaphernproduktion von GROH [Gro04]) relevante praktische Ergebnisse aus dem Hauptstudium im Studienschwerpunkt Mediengestaltung der TU Dresden. Ein ausgewähltes konkretes Experiment soll über die Neuartigkeit der Lehre in diesem Bereich informieren.

3.1 Welche Interaktionsformen können gefördert werden?

Zunächst ist zu klären, was unter dem Begriff der Interaktion zu verstehen ist.
Soziologisch respektive psychologisch bedeutet der Terminus der Interaktion ein „aufeinander bezogenes Handeln zweier oder mehrerer Personen“ oder die „Wechselbeziehung zwischen Handlungspartnern“ [DUD82].
Insbesondere in der Informatik bezieht sich der Begriff auf die Auslegung des Mensch-Maschine-Interfaces (MMI), d.h. die Gestaltung der Nutzerschnittstellen von Programmen. Auf diese Gestaltung von Nutzerschnittstellen zielt schwerpunktmäßig die

Softwareergonomie. In Bezug auf Orientierung, Navigation, Maskengestaltung, Systemreaktion, Meldungen usw. kann in der Norm [EN ISO 9241] nachgelesen werden.
In den 90er Jahren setzte sich in der künstlerischen Gestaltungslehre auch der Begriff Interactiondesign durch. Der Fachbereich Gestaltung / Industriedesign der Hochschule Magdeburg-Stendal definiert seinen "Master of Art in Interaction Design" wie folgt: „Students in this masters program should be curious about investigating how people are going to interact with newly-designed products in the future. This is much more a question of services around the product than of the actual devices themselves." [HSMDGI].
Aus diesen Definitionen und Begriffsbestimmungen gilt es, die Interaktion nicht nur zwischen Individuen (Subjekten) sondern auch zwischen Stoffen (Objekten) beziehungsweise kategorieübergreifend zu betrachten. Es lassen sich insofern drei Formen der Interaktion beschreiben:

1. Subjekt Interaktion (SI) oder auch Subjekt Subjekt Interaktion (SSI) [vgl. Rei03]
2. Subjekt Objekt Interaktion (SOI) oder auch Objekt Subjekt Interaktion (OSI) [vgl. Bre03]
3. Objekt Interaktion (OI) oder auch Objekt Objekt Interaktion (OOI) [vgl. WP00]

Keine dieser Kategorien lässt sich in der weiteren Betrachtung ausschließen. Insbesondere der OI/OOI Interaktionform kann bei näherer Betrachtung eine eigene relevante Rolle zukommen. In Blick auf virtuelle Gemeinschaften dazu einige praktische Beispiele:

1. SI/SSI = User User bzw. User System User
Beispiel: Chat [vgl. Luk99]
2. SOI/OSI = User System bzw. System User
Beispiel: ID-Profiledatenerfassung [vgl. KM03]
3. OI/OOI = System System
Beispiel: agentenbasiertes Netzmanagement [vgl. ZWD2001]

Bei den ersteren beiden Kategorien handelt es sich aus Nutzersicht um aktive Handlungen (Interaktionen), die über Interfaces stattfinden können. Vielmehr machen „Interfaces menschliches Wahrnehmen, Denken und Handeln zu technischen

Prozessen“ und umgekehrt. Für letztere Kategorie (Prozessvisualisierung) kann das Bild nur als Information, gerichtet an einen realen Nutzer dienen. Es liegt eine passive Form vor, eine Präsentation der Interaktion zwischen Objekten.

3.2 Worin besteht die Notwendigkeit von „sinnlicher“ Gestaltung?

Die Gemeinschaftsbildung in einer virtuellen Gemeinschaft wird nicht nur über die rein technischen Gegebenheiten ermöglicht, sondern insbesondere durch die Gestaltung von Werkzeugen und Schnittstellen zur Interaktion (Rollenspiel) gefördert; denn der Mensch nutzt Bilder, um sein Tun zu organisieren. In Hinblick auf die immer enger werdenden Intervalle von Informationsabgabe und -aufnahme unserer Gesellschaft kann eine experimentelle Form- und Gestaltfindung effektivere und effizientere Interfaces und Schnittstellen zur Verfügung stellen. In diesem Zusammenhang kann unsere schnelllebige Informationsgesellschaft als Sequenzgesellschaft bezeichnet werden.
Insbesondere folgende Aspekte lassen sich darlegen:
1. Function follows form:
Die Gestalt begriffen als ein Interpreter.
2. Betrachtungstoleranz:
Eine 7sekündige Sequenz - die Meinungsbildung - entscheidet über „Wohl oder Übel“ eines Angebotes.
3. Zeitproblematik:
Jeder Nutzer bringt ein begrenztes Reservat an zur Verfügung stehender Zeit mit, die es optimal zu verwerten gilt.
4. Sensibilität:
Die Aufgabe eines jeden Angebotes ist es, seine Existenzberechtigung zu propagieren – wie zum Beispiel auf sich aufmerksam zu machen, Lösungen anzubieten, Strukturen zu gliedern, usw.

Hieraus erwachsene metaphorische Ansätze bieten gestalterisch neue kommunikative Möglichkeiten in virtuellen Gemeinschaften, die im nächsten Abschnitt erörtert werden.

3.3 Welche gestalterischen Möglichkeiten gibt es?

Der Grund für eine neue, ästhetische Gestaltungsoptimierung wurde bereits in der Einleitung des Abschnittes begründet. Wie bereits mehrfach in Forschung und Wissenschaft diskutiert, gibt es in virtuellen Gemeinschaften „sehr viele technische Möglichkeiten, um mit anderen Menschen in Kontakt zu treten“ [Bit01]. Die Stärke einer Community, so LUKAWETZ, liegt weniger in ihrem Informations- als in ihrem Kommunikationspotential [Luk99]. Dieses Potential wird primär durch die bildliche Gestaltung des Interfaces geschöpft.

Gestalterische bildhafte Möglichkeiten sind:
1. Konsistenz - Ordnung und Einheitlichkeit
Beispiel: Zur Steigerung des Kommunikationserfolges dienen globale und lokale gestalterische Strukturen.
2. Gruppenbildung - Gestaltungsvariation
Beispiel: Zwischen Anfängern und Professionellen Nutzern sollte unterschieden werden.
3. Prozessualität - Dynamik
Beispiel: Zeitlich gestaffelte Interface sind in Abhängigkeit zur Verweildauer bzw. des Identitätsprofils des Nutzers zu gestalten.
4. Partizipation - Honorierung; auch identifikationsförderlich
Beispiel: Ein aktiver Nutzer sollte durch Belohnungen an das System gebunden werden, somit Rechte und Pflichten in virtuellen Gemeinschaften übernehmen.

Die Integration stellt den nächsten Schritt der Gestaltung dar, denn das Problem liegt in der Additivität beziehungsweise in der Widersprüchlichkeit der einzelnen Möglichkeiten untereinander. Eine Lösung hierfür ist die Wahl einer Metapher als integrative Hülle, insofern als Mantel des Ganzen.

3.4 Wie kann ein metaphorischer Ansatz aussehen?

Zur Förderung dieser Kommunikationspotentiale bedarf es neben der Klärung dieser Potentiale und der technischen Realisierbarkeit auch neuer gestalterischer Konzepte. Konzepte, die auf die Prozeduralität und die Interaktion der gesellschaftlich förderlichen Bilder Bezug nehmen. Einen theoretischen Ansatz zeigt das Lehrblatt der Metaphernproduktion von GROH [Gro04].
Ein Beispiel aus der Lehre soll dies verdeutlichen. Die Studierenden stehen vor folgender Aufgabe: Ein in Textform vorliegendes Bühnenstück „Der Drache“ von JEWGENI SCHWARZ, welches stellvertretend für eine virtuelle Gemeinschaft steht, ist in seinen narrativen Zusammenhängen zu analysieren und sinnlich bildhaft unter Zuhilfenahme einer Metapher auf neuartigem Weg und unter neuen Perspektiven inhaltlich zu vermitteln.
Gegenstand einer solchen Analyse kann zum Beispiel der jeweilige Textanteil von Personen, die Machtverteilung im Stück, die Zugehörigkeit zu einer Partei, die Moral usw. sein. Durch die Zuhilfenahme und die „Handhabung“ einer Metapher – Wahlscheibe, Globus, Schreibtisch, Hosentasche usw. – wird das Ziel eine komplexe Struktur einfach abzubilden erreicht. Die Metapher bedient sich der im Menschen

verinnerlichten Denkweisen und Muster. Das Ergebnis ist die Erkenntnisförderung und unmittelbar direkt die Interaktionförderung.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen das Ergebnis eines studentischen Experimentes. Die Studenten nutzen als Metapher das Bild beziehungsweise das Muster eines Linienplanes. Ein Linienplan wird in seiner Form zur mehr oder weniger abstrakten Darstellung von Liniennetzen – zum Beispiel eines Nahverkehrssystems – genutzt. In der vorliegender Umsetzung wurde diese Metapher aus folgender Begründung auf das System einer (virtuellen) Bühnengemeinschaft angewendet: „Diese Metapher fanden wir besonders geeignet, da sie das Zusammentreffen von Akteuren an bestimmten Orten in sich trägt. Haltestellen sind die Plätze, an denen Veränderungen möglich sind (Umsteigen, Richtungen ändern). Ebenso lässt sich das Prinzip der Unterscheidung der Straßenbahnlinien nach Farben und Nummern auf die Akteure übertragen.“ [HK04]. Weitere metaphorische Lösungsansätze mit ähnlichen Ergebnissen sind beispielsweise eine Wählscheibe, ein Kosmosmodell, ein Kartenspiel, etc.

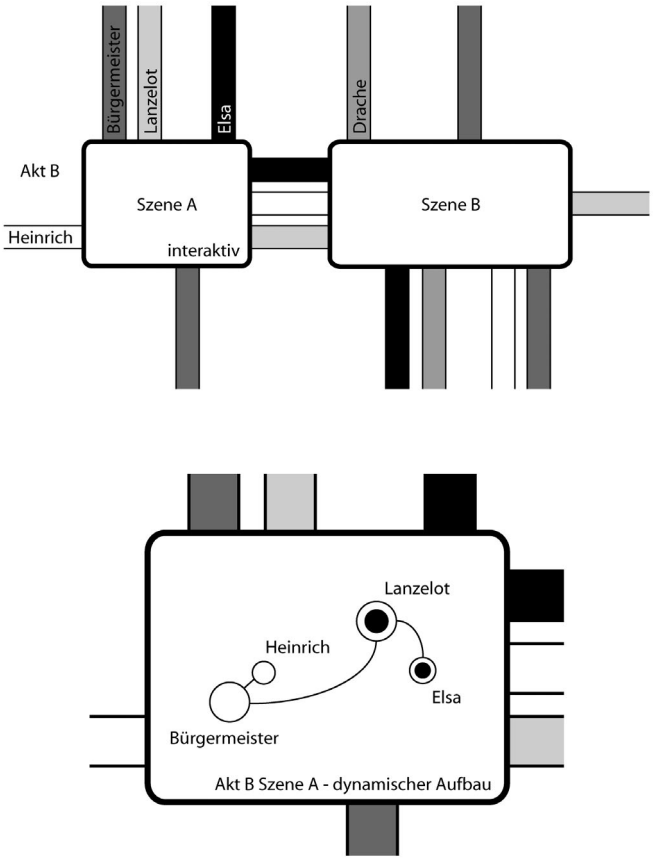


Abb. 2: Umsetzungsbeispiel eines Bühnenstückes

Linienplan (oben), dynamischer Schaltpunkt (unten) [vgl. HK04]

Die Vorgehensweise der Metaphernproduktion führt am vorliegenden Beispiel nachweislich zu einer ganzheitlichen Integration hinblicklich aller gestalterisch bildhaften Möglichkeiten (siehe Abschnitt 2.3):

Zur Konsistenz: Als Struktur wurde konsequent die Metapher Linienplan umgesetzt. Der geneigte Betrachter muss sich in erster Instanz einmalig mit der Daten- und der Navigationsstruktur auseinandersetzen. Fortan fällt es ihm leichter sich ausschließlich auf die bildhaft interaktiv kommunizierten Inhalte zu konzentrieren.

Zur Gruppenbildung: Die bedingungslose Verwendung der Linie als ein Darstellungselement für den Auftritt und Abgang der Charaktere bildet durch ihre Homogenität eine Gleichheit. Diese reduzierte Form in Verbindung mit einer Farbkodierung symbolisiert gestalterisch den Ausdruck einer Gruppenzusammengehörigkeit. (In Abbildung 2 wurde aus drucktechnischen Gründen statt einer Farbkodierung eine Konturkodierung im Liniennetz gewählt.)

Zur Prozessualität: Im Verlauf des Linienplanes (siehe Abb. 2) gelangt der Betrachter an Schaltstellen, an denen sich prozessbedingt der weitere Verlauf der Linien entscheidet. Durch die bildhafte Gestaltung im Detail (siehe Abb. 2) wird Spannung erzeugt. (Welchen Inhalt birgt die Szene?). Die Prozessualität bedient die Neugier des Publikums.

Zur Partizipation: Der Rezipient kann sich eine beliebige Linie auswählen. Er nimmt über die Linie die Rolle des Charakters an. Er taucht in die Rolle des Akteurs ein und kann an dessen Entwicklung teilhaben. Auf diese Art und Weise interagiert der Betrachter letzten Endes mit der gesamten Gemeinschaft.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die Bedeutung der virtuellen Gemeinschaften als kommunikative, soziale und kommerzielle Plattformen wird weiter zunehmen. Damit wird es auch in diesem Bereich zu einem Wettbewerb um die Nutzerattraktion und -bindung kommen. Zielorientierte Gestaltung kann dabei helfen: Sie unterstützt die Identifikation des Nutzers mit der Community und regt zu Interaktionen an. Die Ergebnisse des Experiments haben gezeigt, dass die Metapherproduktion ein geeignetes gestalterisches Mittel zur Förderung von Interaktionen in virtuellen Gemeinschaften ist.

Ergänzende Forschungen im Bereich der Interaktion sind die Problematik der Bewegung und Orientierung im Raum und deren Bedeutung für nutzergerechte Navigationssysteme; zum Thema der Identifikation in virtuellen Gemeinschaften sollten neue Möglichkeiten der user-kontrollierten Gestaltung von Websites speziell bei Gemeinschaftsprojekten wie „wikipedia“ weiter untersucht werden.

5. Literatur

[Bit01] Bittkau Schmidt, S.: *Kommunitarismus und Demokratie im Cyberspace? Überlegungen anhand einer virtuellen Gemeinschaft*, Universität Magdeburg, 2001

[BRUNOLD 2000] Brunold, Joachim: www.cyber-communities.de: Virtual Communities: Strategie, Umsetzung, Erfolgsfaktoren. Weitere Autoren: Helmut Merz, Johannes Wagner. Landsberg/Lech : mi, Verl. Moderne Industrie, 2000

[DÖRING 2000] Döring, Nicola: Identität + Internet = Virtuelle Identität? In: forum

[DUD82] Duden Band 5, 4. Auflage, 1982, S. 350f.

[EN ISO 9241] Online im Internet: WWW: http://www.kommdesign.de/texte/din.htm, Juli, 2004

[Gro95] Groh, R.: *Wie wird Zeit zum Bild?* In: *Virtualität contra Realität*, 16.Designwissenschaftliches Kolloquium, Burg Giebichenstein, Hochschule für Kunst und Design Halle, 1995, S.63

[Gro04] Groh, R.: Vorlesungsskript, Professur Mediengestaltung, Technische Universität Dresden, 2004

[HSMDGI] Online im Internet: WWW:
http://www.gestaltung.hs-magdeburg.de/master/index.html, Juli, 2004

[HK04] Hujer, C.; Kaplan , R.: *Entwicklung einer Bildsprache zur graphischen Darstellung von Theaterstücken* - Semesterarbeit, Studienfach Bildsprache, Lehrstuhl Mediengestaltung, TU Dresden, 2004

[KM03] Koch, M.; Möslin, K.: *User Representation in E-Commerce and Collaboration Applications*. Proc. 16th Bled eCommerce Conference, Bled, Slovenia, Juni, 2003, S.649-661

[Luk99] Lukawetz, G.: *Online-Communities als Demokratisierungsagent und Marketingparadigma*, 1999

[Rei03] Reich, K. (Hg.): *Subjekthaftigkeit der sozial-/wissenschaftlichen Erkenntnistätigkeit und ihre Reflexion: Epistemologische Fenster, methodische Umsetzungen*, 2003, Online im Internet: WWW: *Methodenpool* http://methodenpool.uni-koeln.de, Juli, 2004

[WP00] Watt, A.; Policarpo, F.: *3D Games, Real-time Rendering and Software Technology*, w. CD-ROM, 2000

[ZWD2002] Zbrog, F.; Wille, C.: Dumke, R.: *Performance Engineering beim agentenbasierten Netzmanagement mit dem JDM Kit.* In: Schmietendorf/Dumke/Hopfer/Scholz: *Tagungsband zum 3. Workshop Performance Engineering in der Softwareentwicklung* (PE2002) , 22. Mai 2002, Dresden, S. 1-13

A.5 Integration interner und externer Daten zur Früherkennung entscheidungsrelevanter Symptome

Andreas Eckstein, Wolfgang Uhr
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel

1. Ausgangssituation

Bedingt durch die Internationalisierung der Märkte, einen sich zuspitzenden Preiswettbewerb, immer kürzere Produktlebenszyklen und nicht zuletzt durch die zunehmende Nutzung innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien sehen sich viele Unternehmen einer erhöhten Marktdynamik und einem verschärften Wettbewerb gegenüber. Für die Konzeption von Management Support Systemen (MSS) bedeutet dies, dass neben den internen Informationen auch Informationen aus externen Quellen eingebunden, mit den internen verknüpft und hinsichtlich auffälliger Konstellationen für die Entscheidungsunterstützung aufbereitet werden müssen. Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten und kooperativ mit dem Bereich Wirtschaftsinformatik I (Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Peter Mertens) an der Universität Erlangen-Nürnberg bearbeiteten Forschungsprojektes INTEX („Integration von Controlling- und Marktforschungsdaten in einem Expertisesystem“) wurde dazu ein Konzept entwickelt und prototypisch realisiert [MeUh01].

2. Symptomerkennung

Die Identifikation, Extraktion, Bewertung und Verarbeitung der unternehmensinternen und externen Daten beruht - in Analogie an das Vorgehen eines personellen Aufgabenträgers - auf einem mehrstufigen Modell mit den Phasen Symptomerkennung, Diagnose, Therapie, Prognose und Kontrolle. Betrachtungsgegenstand der vorliegenden Arbeit ist die erste Phase der Entscheidungsunterstützung, die Symptomerkennung. Deren Aufgabe besteht in der frühzeitigen Erkennung von unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten auffälligen Kennzahlenkonstellationen und -entwicklungen und damit der Signalisierung entscheidungsanregender bzw. Entscheidungen erfordernder Situationen. Die Überwachung und Auswertung der Kennzahlen hinsichtlich auffälliger Konstellationen erfolgt im Falle der im Rahmen von INTEX entwickelten Lösung automatisiert mittels eines Symptomerkennungsagenten, dessen Wissensbasis durch eine endliche Menge so genannter Szenarios gebildet wird. Unter einem Softwareagenten wird allgemein ein Programm verstanden, das eigenständig ein bestimmtes Ziel für eine Person oder Organisation verfolgt [Kirn02].

Ein Szenario innerhalb der Symptomerkennung kann als formales Modell definiert werden, das auf einer typischen Kombination von Kennzahlen bezüglich eines Untersuchungsobjektes beruht und das Algorithmen (Berechnungsvorschriften) zur Gewinnung von Fakten aus den Kennzahlen sowie Regeln enthält, die es gestatten, diese Fakten unter Einbeziehung von Schwellwerten auf ihre Relevanz als Symptom zu überprüfen (vgl. Abb. 1). Die Kennzahlen sollen sowohl internen (z. B. Rechnungswesen) als auch externen Ursprungs (z. B. Marktforschung) sein.
Ein Symptom ist somit eine auffällige Konstellation von Fakten, die unter Auswertung der Regelbasis eines Szenarios durch den Symptomerkennungsagenten als solche automatisch erkannt und angezeigt werden. Es bezieht sich auf Über- bzw. Unterschreitungen von vordefinierten Schwellwerten für Kennzahlen oder Kennzahlenverknüpfungen/-kombinationen (den Fakten) bezüglich eines Untersuchungsobjektes. Die durch den Symptomerkennungsagenten generierten Symptome werden einerseits der Diagnosekomponente zur Verfügung gestellt, andererseits über eine graphische Oberfläche dem Entscheidungsträger präsentiert.

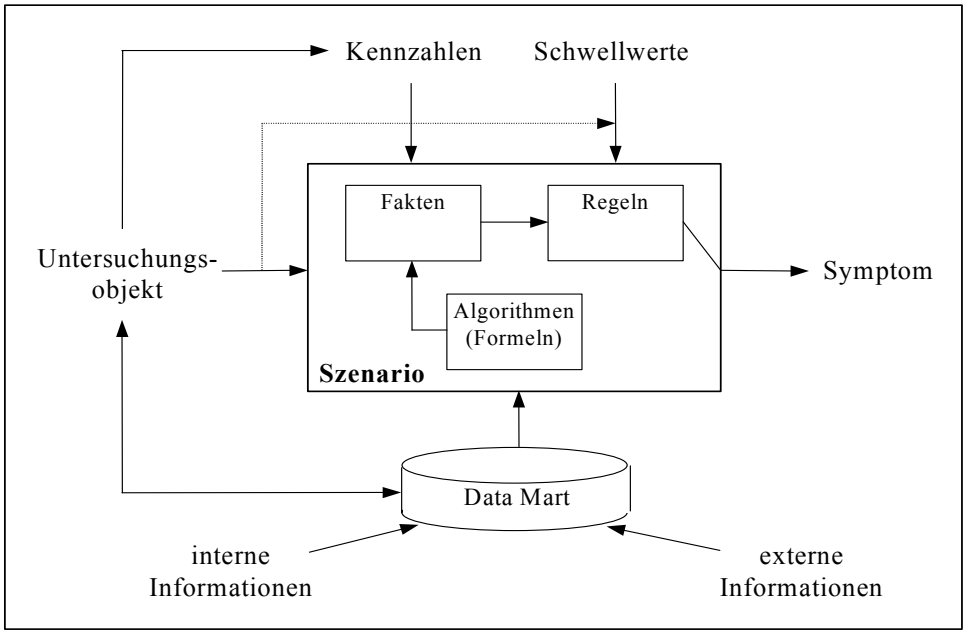


Abbildung 1: Meta-Modell eines Szenarios

Im Folgenden soll exemplarisch ein relativ einfaches Beispielszenario für die Feststellung einer signifikanten Abweichung der Umsatzentwicklung in einer Produktgruppe von der Marktvolumenentwicklung in einer ausgewählten Region dargestellt werden. Das Untersuchungsobjekt ist in diesem Falle zweidimensional.

Die benötigten Kennzahlen und Algorithmen, die zu berechnenden Fakten, die vorzugebenden Schwellwerte und die Regelbasis des Szenarios sowie die Struktur des auf der Grundlage dieses Szenarios generierten Symptoms sind in Tabelle 1 dargestellt.

Benötigte Kennzahlen [WE] = Werteinheiten	Umsatz des Unternehmens in der Region i in der Produktgruppe k in der Periode p(1) und in einer Vergleichsperiode p: $UM_{ik}(p1)$, $UM_{ik}(p)$ [WE] Marktvolumen in der Region i in der Produktgruppe k in der Periode p(1) und in einer Vergleichsperiode p: $MV_{ik}(p)$, $MV_{ik}(p1)$ [WE]
Fakten[1]	Umsatzänderung, UMAE, [%] Marktvolumenänderung, MVAE, [%] Marktvergleichsänderung, MGAE
Benötigte Algorithmen	Berechnen der Umsatzänderung UMAE=((UM(p1)-UM(p))/UM(p))∗100 Berechnen der Marktvolumenänderung MVAE=((MV(p1)-MV(p))/MV(p))∗100 Berechnen des Restmarktvolumens MVR=MV-UM Berechnen der Marktvergleichsänderung MGAE=MG(p1)-MG(p), wobei MG=UM/MVR
Schwellwerte[2]	$UMAE_p$ = s1%, $UMAE_n$ = –s2% $MVAE_p$ = s3%, $MVAE_n$ = –s4% |MGAE| = s5
Regeln	wenn UMAE > s1% dann generiere Symptom wenn UMAE < -s2% dann generiere Symptom wenn MVAE > s3% dann generiere Symptom wenn MVAE < -s4% dann generiere Symptom wenn |MGAE| > s5 dann generiere Symptom
Struktur des Symptoms	Auswertungsobjekt: Region i/ Produktgruppe k Fakt 1 UMAE = f_1% Fakt 2 MVAE = f_2% Fakt 3 MGAE = f_3

Tabelle 1: Daten eines Beispielszenarios

3. Prototypische Realisierung eines Symptomerkennungsagenten

Im Rahmen des Projektes wurde ein XML-basierter Symptomerkennungsagent entwickelt, der die ausgezeichneten internen und externen Daten miteinander verknüpft und

[1] In dieser und den folgenden Zeilen der Tabelle wird aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Indizes i und k verzichtet.

[2] p bezeichnet den positiven, n den negativen Schwellwert

daraus entscheidungsrelevante Informationen generiert. Diese sollen auffällige Konstellationen und Entwicklungen aufzeigen und die Führungskraft bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Aufbauend auf der spezifizierten Auszeichnungssprache, den ausgezeichneten Marktforschungsdaten und unternehmensinternen Daten sowie den entwickelten Stylesheets wurde der Agent realisiert.

3.1 Entwicklung der Auszeichnungssprache

Die Anforderungen an die Auszeichnungssprache waren vor allem durch das Kennzahlensystem der mehrdimensionalen Ergebnisrechnung und die zu integrierenden externen Daten (Marktforschungsdaten) bestimmt. Da keine relevante Auszeichnungssprache (XML-Standard) identifiziert wurde, erfolgte die Entwicklung einer eigenen Auszeichnungssprache (DTD). Diese stellt eine Bibliothek von Identifikatoren zur Auszeichnung von unternehmensinternen und -externen Kennzahlen sowie weiteren Informations- und Dokumentenelementen dar, die erweitert werden kann (z. B. Identifikatoren für neue Kennzahlen).

3.2 Wissensbasis

Als Wissensbasis des Symptomerkennungsagenten wurden unter anderem die folgenden Szenarios entwickelt:

Szenario 1: Feststellen einer signifikanten Abweichung der Umsatzentwicklung in einer Produktgruppe von der Marktvolumenentwicklung in einer ausgewählten Region.

Szenario 2: Feststellen einer signifikanten Korrelation zwischen produktspezifischer Verkaufsförderung und Marktanteil eines Produktes in einer bestimmten Region.

Szenario 3: Feststellen einer signifikanten Korrelation zwischen der unternehmenseigenen Auftragseingangsentwicklung und Kapazitätsauslastung im Vergleich zum Branchen-Auftragseingang, unter Berücksichtigung der Branchen-Auftragseingangsentwicklung ausgewählter Kunden.

Szenario 4: Feststellen einer signifikanten Abweichung der Marktanteilsentwicklung von der Entwicklung des Auftragseinganges des eigenen Unternehmens und der Branche.

Szenario 5: Feststellen einer signifikanten Änderung der betriebsformspezifischen (Groß-, Fach-, Einzelhandel) Umsatzentwicklung in einer ausgewählten Region.

Szenario 6: Feststellen einer signifikanten Abweichung einer Umsatzentwicklung in einer Region, bei gleichzeitiger Beobachtung eines konkurrierenden Unternehmens und der Marktvolumenentwicklung.

Szenario 7: Feststellen signifikanter Abweichungen der eigenen Auftragseingangsentwicklung im Vergleich zum Branchen-Auftragseingang, unter Berücksichtigung der Branchen-Auftragseingangsentwicklung ausgewählter Kunden.

Szenario 8: Feststellen einer signifikanten Korrelation zwischen Produkt-/Dienstleistungsqualität und Marktanteil.

Szenario 9: Feststellen einer signifikanten Abweichung zwischen Aufwendungen für den Vertrieb, der Anzahl der Verschreibungen und des Absatzes in Apotheken für ein bestimmtes Produkt.

Szenario 10: Feststellen einer signifikanten Lagerbestandsänderung bei den Pharma-Großhändlern, durch Untersuchung der Abweichung des Produktabsatzes des eigenen Unternehmens vom Produktabsatz in den Apotheken.

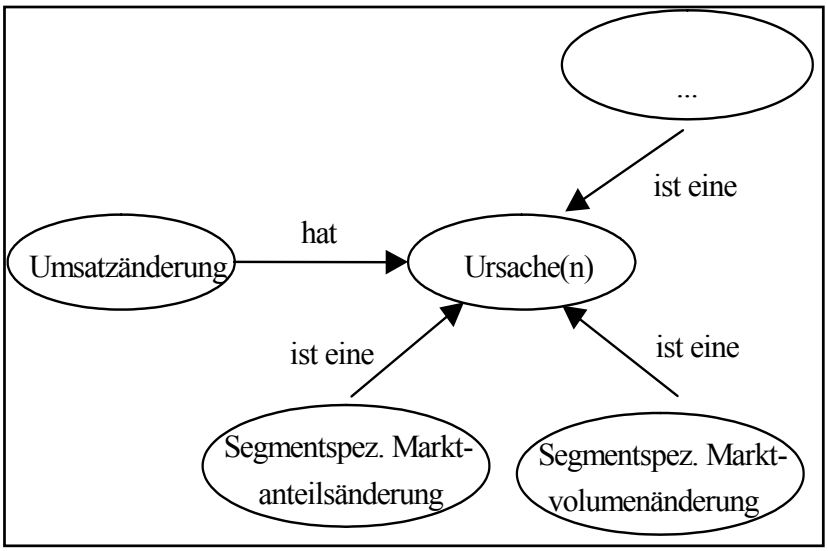
Die Szenarioentwicklung erfolgte in folgenden Stufen:

- Definition relevanter Untersuchungsobjekte, z. B. Auftragseingänge in der Produktgruppe Haushaltgeräte aus der Region Osteuropa. Untersuchungsobjekte sind nicht nur einzelne Produkte oder Regionen, sondern in der Regel mehrdimensionale Auswertungsobjekte. Diese können z. B. aus den Dimensionen Region, Vertriebsweg, Geschäftspartner und Produkt sowie ihren Aggregaten generiert werden. Wesentlich für die Auswahl relevanter Untersuchungsobjekte ist ihr Erfolgspotenzial, das analytisch bewertet werden muss.
- Zuordnung geeigneter Kennzahlen zu den Untersuchungsobjekten. Im Rahmen der Kennzahlenauswahl und -systematisierung mussten sowohl markt- und kundenbezogene Kennzahlen zur Abbildung der Unternehmensumwelt (bspw. aus der Markt- und Konjunkturforschung) als auch Kennzahlen zur Darstellung der unternehmensinternen Situation (z. B. aus der betrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung) berücksichtigt werden.
- Definition der Berechnungsvorschriften zur Verknüpfung der Kennzahlen zu Fakten, die über Schwellwerte parametrisiert werden können. Das Über- bzw. Unterschreiten dieser Schwellwerte im Rahmen eines Szenarios wird durch den Symptomerkennungsagenten registriert.
- Formulierung der Regelbasis des Szenarios. Durch die Auswertung der Regeln entscheidet der Symptomerkennungsagent, ob ein Symptom generiert wird oder nicht.

Als Integrationskomponente zwischen den zur Erfolgsbewertung einsetzbaren Kennzahlen wurde im Rahmen des INTEX-Projektes das Konzept der „Semantischen Netze“ eingesetzt, das neben der Möglichkeit zur umfassenden Ergebnisanalyse auch die Option einer einfachen Darstellung von Ursachen-Folgen-Relationen ermöglicht. Das dem

oben beschriebenen Beispielszenario zu Grunde liegende semantische Netz ist in Abb. 2 dargestellt. Der Symptomerkennungsagent „speist“ die Quellen der semantischen Netze. In der auf die Symptomerkennung folgenden Diagnosephase werden die möglichen Wege durch das Netz zu den Senken durchlaufen und die für das aufgetretene Symptom verantwortlichen Ursachen identifiziert.

Die Aufgabe der Symptomerkennungkomponente innerhalb des INTEX-Systems besteht in der möglichst frühzeitigen Erkennung von unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten „anormalen“ Konstellationen und Entwicklungen. Bei der Definition von Szenarios der Symptomerkennung sind daher Kennzahlen zu definieren, die es dem Anwender ermöglichen, nicht nur reaktiv, sondern auch aktiv und vorausschauend zu handeln [FrWa04].



Den Schwerpunkt der Kennzahlenauswahl bilden deshalb Frühsignalindikatoren, d. h. Kennzahlen, die einen zukünftigen Zustand mit einem zeitlichen Vorlauf signalisieren [Knob02; WeAl01].

3.3 Datenintegration

Ausgehend von der Zielstellung der Schaffung von flexiblen Möglichkeiten der Informationsintegration und -distribution in MSS und der Nutzung einfacher Funktionalitäten für die Integration externer Daten wurden zwei Wege der Datenselektion und -integration im Rahmen des Projektes untersucht. In Abb. 3 sind die beiden Optionen, die Nutzung des SAP Business Connector und von Konvertern, dargestellt.

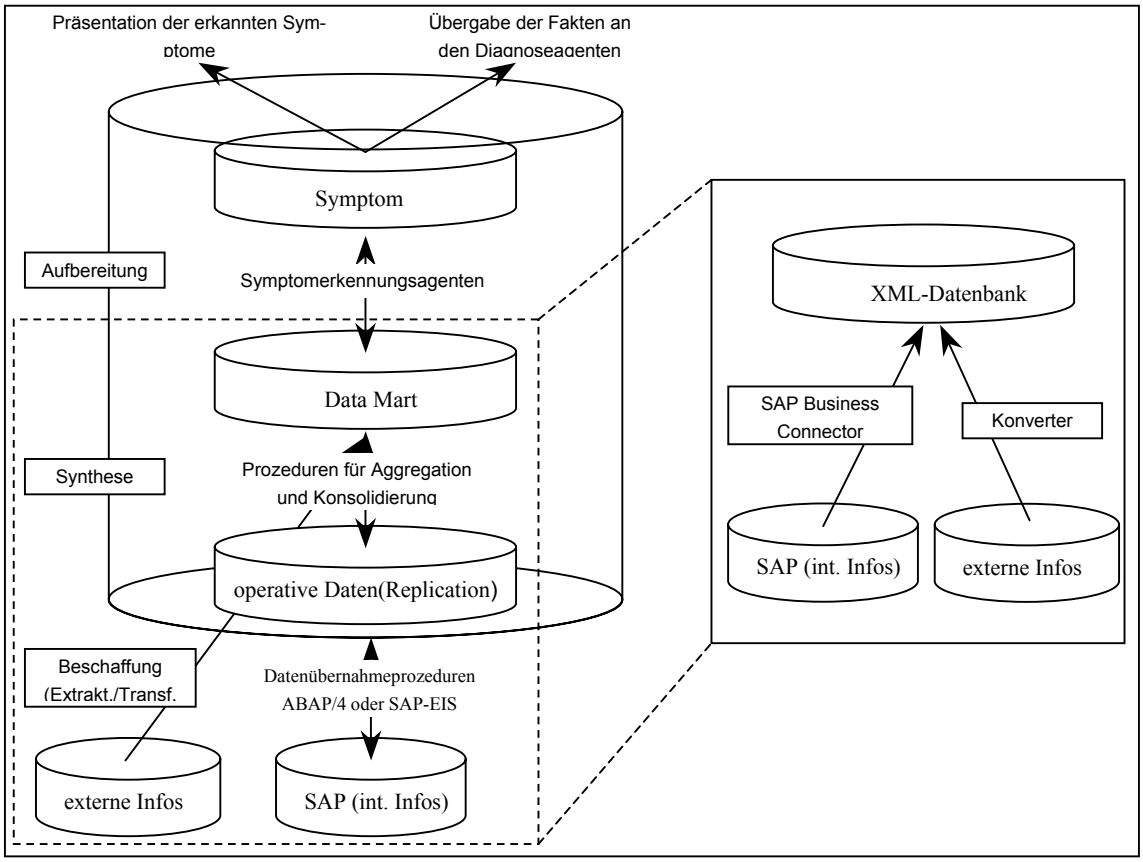


Abbildung 3: Datenextraktion und -bearbeitung

Eine Option für die Integration externer und interner Daten stellt die Nutzung des Business Connectors der SAP AG dar. Dieser ermöglicht die Kommunikation und den Datenaustausch zwischen SAP-Systemen und anderen Anwendungssystemen auf Basis von XML. Die wichtigsten Merkmale des Business Connectors sind:

- einfache Möglichkeit des Austauschs von Daten und Dokumenten,
- flexible Adaption von existierenden und zukünftigen Dokumentenstandards und
- automatisches Daten-Retrieval [SAP01].

Eine weitere Option basiert auf der Funktionalität von Konvertern. Diese können vorhandene Daten mit Hilfe von XML auszeichnen. Voraussetzung dafür ist eine einheitliche Struktur der Daten. Weitere Vorteile liegen zum einen in der Möglichkeit mit Hilfe eines Parsers die Korrektheit der Syntax zu überprüfen, um die Validität der Datenbasis zu gewährleisten, und zum anderen im Einfügen von Daten in die hierarchische Baumstruktur von Dokumenten.

Potenziale dieser Lösung liegen vor allem bei dem „Micro Purchase“ externer Daten. Werden Datenpakete, z. B. von der GfK AG, immer im selben Datenformat angeboten, ist die automatisierte Konvertierung und Speicherung in einer Wissensbasis möglich. Dies kann zur Nachfrage von nur ausgewählten Daten einer Datenbasis und damit zur

Entstehung von Informationsmärkten mit neuen Geschäftsmodellen für die beteiligten Dienstleister führen.
Eine technologische Unterstützung kann durch Namespaces erreicht werden, die einen Co-Standard von XML darstellen und die die Nutzung von bereits definierten Elementen einer DTD in einer anderen DTD erlauben oder die Umstellung des Symptomerkennungsagenten auf XML-Schema.

3.4 Datenbasis

Für den Aufbau einer umfassenden Datenbasis standen reale Marktforschungsdaten der Nahrungs- und Genussmittelindustrie zur Verfügung, die von der GfK AG Nürnberg bereitgestellt wurden. Da von den Herstellern der gelisteten Produkte keine unternehmensinternen Daten bzw. Kennzahlen zur Verfügung standen, wurden diese, soweit möglich, simuliert.
Die Marktforschungsdaten der GfK AG lagen in Form von zwei Excel-Dateien von jeweils ca. 30 MB vor. Diese wurden konvertiert und mit XML ausgezeichnet. Die Datenbasis des Symptomerkennungsagenten umfasst zwei XML-Dateien von jeweils ca. 7 MB Größe. In einer Datei sind die unternehmensexternen Daten der Marktforschung und in der anderen die unternehmensinternen Daten aus dem Controlling ausgezeichnet.

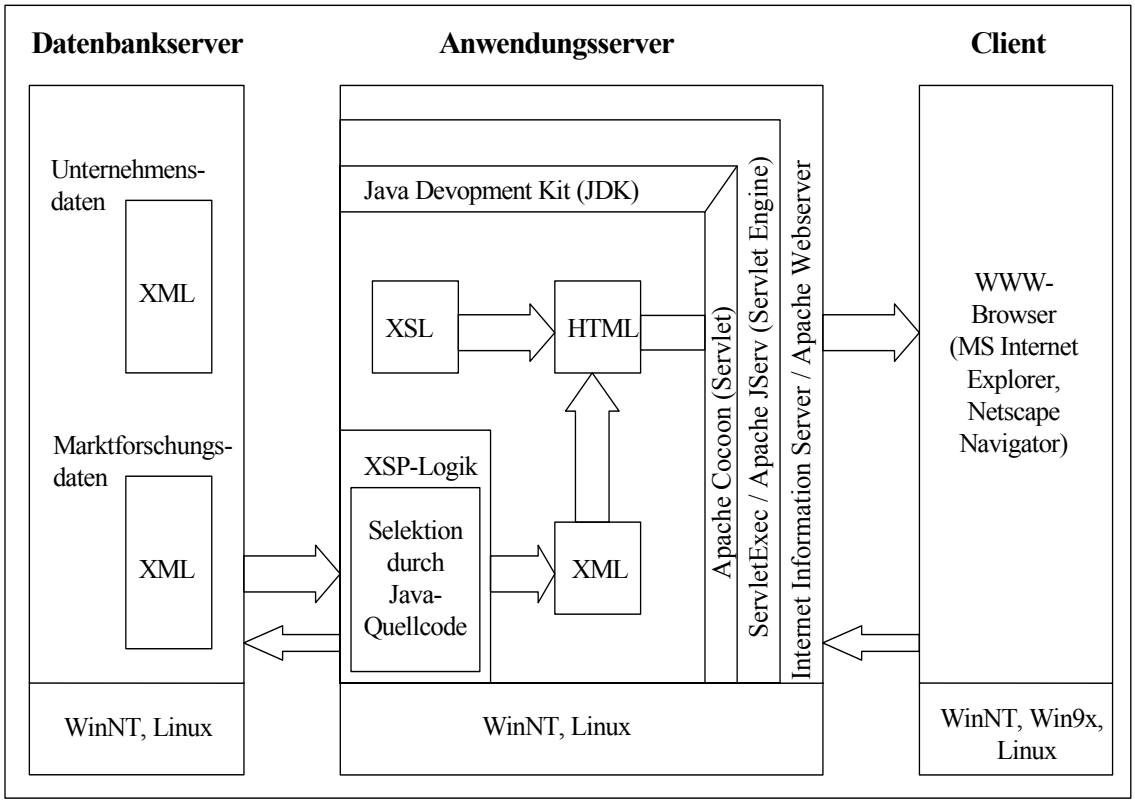
3.5 DV-Konzept (Hard- und Softwarearchitektur)

Realisiert wurde der Prototyp in einer XML-basierten Client-Server-Umgebung. Als Basis-Maschine wurde Apache Cocoon verwendet, ein Servlet-basiertes Publishing Framework zur Verarbeitung und Ausgabe von XML-Dokumenten. In Abb. 4 ist die Architektur des Prototypen dargestellt. Getestet wurde der Prototyp auf zwei verschiedenen Plattformen:

1. Betriebssystem Linux
   Server Apache Webserver
   Servlet-Engine Apache JServ
   Sun JDK 1.1.8
   Sun JSDK 2.0
2. Betriebssystem WinNT 4.0
   Server Microsoft IIS
   Servlet-Engine ServletExec 3.0
   Sun JDK 1.3

Bei Aufruf eines Szenarios durch den Symptomerkennungsagenten wird auf dem Server ein XML-Dokument gestartet, welches von Cocoon verarbeitet wird. Integriert in dieses Dokument ist mit Hilfe von Java die Ablauflogik dieses Szenarios, die beim Start ebenfalls ausgeführt wird und ggf. die Symptome generiert. Außerdem wird bei Angabe eines Stylesheets die Transformation in HTML auf dem Server vorgenommen, so dass HTML an den Client geschickt werden kann und ein XML-fähiger Browser nicht Voraussetzung zum Ausführen des Programms ist.

Hervorzuheben ist bei dem realisierten Symptomerkennungsagenten dessen Plattformunabhängigkeit bedingt durch die Nutzung von XML und Java sowie von frei verfügbaren Open Source Produkten.



4. Zusammenfassung

Im Rahmen des INTEX-Projektes wurde zunächst das Fachkonzept für ein Werkzeug im Rahmen von MSS entworfen, das durch Integration interner und externer Daten die Früherkennung von entscheidungsrelevanten Situationen unterstützt (Symptomerkennungsagent). Es wurde ferner das heterogene Umfeld der Extensible Markup Language systematisiert und die für die prototypische Realisierung des Symptomerkennungsagenten relevanten Co-Standards und XML-Werkzeuge identifiziert.

Des Weiteren erfolgte die Entwicklung einer XML-basierten Auszeichnungssprache, die die Beschreibung unternehmensinterner und -externer Daten ermöglicht. Darauf aufbauend wurden mit Hilfe von Marktforschungsdaten der GfK AG sowie von Controllingdaten Instanzen spezifiziert. Diese bildeten zusammen mit den Szenarios die Wissensbasis des Symptomerkennungsagenten. Der Symptomerkennungsagent wurde auf dieser Basis prototypisch realisiert und getestet.

Durch die Nutzung von XML als einheitliches Datenaustauschformat konnte aufgezeigt werden, dass ein einfacher und flexibler Daten- und Dokumentenaustausch zwischen MSS und anderen Anwendungssystemen realisierbar ist.

5. Quellenverzeichnis

[FrWa04] Freund, M., Wassenhoven, R.: Ansatz eines Frühaufklärungssystems zur Schaffung einer strategischen Wissensbasis. In: Chamoni, P. u. a.: Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2004, Band 2. Akademische Verlagsgesellschaft, Berlin 2004.

[Kirn02] Kirn, S.: Kooperierende intelligente Softwareagenten. In: Wirtschaftsinformatik 44 (2002) 1, S. 53-63.

[Knob02] Knobloch, B.: Ein Bezugsrahmen für integrierte Managementunterstützungssysteme - Einordnung und funktionale Anforderungen an Business-Intelligence-Systeme aus managementorientierter Sicht. In: Maur, E. v., Winter, R.: Vom Data Warehouse zum Corporate Knowledge Center. Physika-Verlag, Heidelberg 2002.

[MeUh01] Mertens, P., Uhr, W., Gilleßen, S., Eckstein, A., Cas, K., Schwarke, P., Werner, M.: Abschlussbericht zum von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten Forschungsprojekt

[SAP01] SAP AG, SAP Business Connector: Umfassende Zusammenarbeit über das Internet dank XML, Walldorf 2001, http://www.sap.com/germany/media/50045684.pdf, Abruf im Mai 2004.

[WeAl01] Welge, M. K., Al-Laham, A.: Strategisches Management. Grundlagen - Prozess - Implementierung. Gabler, Wiesbaden 2001.

A.6 Kooperationswerkzeuge im Kontext virtualisierter Arbeitsprozesse

Sam Zeini, Nils Malzahn, Heinz Ulrich Hoppe
Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg, Institut für Informatik und interaktive Systeme, Fachgebiet kollaborative und lernunterstützende Systeme

1. Einführung

Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und im wissensintensiven Sektor finden sich häufig netzwerkartige Organisationsstrukturen, die durch informale Arbeitsorganisation und eine starke Betonung integrierter Kooperation unter Ausbildung unterschiedlicher Spezialisierungen [2] gekennzeichnet sind. Begleitet wird dieses Phänomen der Entgrenzung durch die Virtualisierung von Arbeitsplätzen oder Bürostandorten [15]. Ausgehend von der These, dass sich Organisationsformen von den traditionellen Formen hin zu kooperativen Strukturen fortentwickeln, schlagen wir vor, dass vor allem kreative und wissensintensive Prozesse durch Software unterstützt werden, welche die Besonderheiten dieser Arbeitsprozesse berücksichtigen. Ferner gehen wir unter Berücksichtigung der damit verbundenen Lernprozesse davon aus, dass Konzepte aus dem Lehr- und Lernbereich fruchtbar zu dieser Diskussion beitragen können.

Neuere Untersuchungen zu virtuellen Organisationen ([16]; s. a. [10]) gehen u. A. von einer „Abkehr von klassischen Organisationsstrukturen und –prinzipien“, „zeitlicher Instabilität des organisatorischen Gebildes“, „Ungleichzeitigkeit kooperativer Prozesse“, „räumlicher Verteiltheit“ und dem „Einsatz moderner Kommunikationsmedien“ aus. Dieses Verständnis von „virtuellen Unternehmen“ vermeidet eine Engführung des Begriffes, um neuartige Phänomene von der Betrachtung auszuschließen, dennoch kann durch die Betonung von Fluidität und der Organisationsdynamik von wissensbasierter Projektarbeit für solche Arbeitskonfigurationen ausgegangen werden, welche durch den mehr oder minder innovativen Charakter der Projekte gekennzeichnet ist.

Aus diesem Grunde werden im vorliegenden Beitrag Studien zu wissensintensiver Arbeit herangezogen, um einige Implikationen für virtualisierte Arbeitsprozesse abzuleiten. Gleichzeitig wird auf einige Konzepte aus dem Bereich CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) zurückgegriffen, die u. E. auch zur Diskussion von CSCW (Computer Supported Cooperative Work) im Allgemeinen und insbesondere im Kontext von Virtualisierung fruchtbar beitragen können. Diese Konzepte beziehen sich im Wesentlichen auf die Ko-Konstruktion, Repräsentation und Wiederverwendbarkeit von Wissen. Die gemeinsame Ko-Konstruktion auf Basis von Modellen kann kreative Arbeitsprozesse fördern, welche häufig in innovativen Projekten stattfinden, beispielsweise im gestalterischen Bereich, bei Konzeptionstätigkeiten oder in Entscheidungsprozes-

sen. Dies erfordert jedoch eine ausdifferenzierte Sichtweise im Hinblick auf die Einbeziehung von synchronen Arbeitssituationen im Kontext von Projekten und virtuellen Organisationen. Erzwungene Synchronizität beispielsweise kann sich als störend für den Arbeitsablauf erweisen [6]. Die an dieser Stelle vorgestellten Konzepte zielen daher auf die Ermöglichung von Ad-Hoc-Zusammenarbeit.
Im Folgenden werden zwei empirische Beispiele aus dem Bereich der wissensintensiven Arbeit kontrastiert. Anschließend werden einige Konzepte vorgestellt und deren Implikationen für die weitere empirische Vorgehensweise in Zusammenhang mit implementierten Lösungsmethoden der Informatik und deren Weiterentwicklung diskutiert.

2. Fallbeispiele aus dem Bereich wissensintensiver Arbeit

Bei der Untersuchung von wissensintensiven Dienstleistungsunternehmen im Forschungsprojekt WInn[1] wurden u. A. Fälle von technisch unterstützter Wissensarbeit mit Unternehmen verglichen, die Wissensprozesse auf organisatorische Aspekte abstellen. Hierbei konnte festgestellt werden, „dass kollaborative Lernprozesse sowohl in ihrem Umfang wie auch in ihrer Tiefe von der jeweiligen Arbeitsorganisation maßgeblich beeinflusst werden“ ([17], S. 74). Bei der Unterscheidung zwischen den Prozessen der Wissensgenerierung, der Wissenstransformation und des Wissensaustauschs kann die Frage nach einer organisatorischen oder einer technischen Unterstützung dieser Prozesse unterschiedliche Aspekte hervorbringen.

2.1 Technische Unterstützung

Der erste Fall beschreibt die technische Unterstützung von Wissensprozessen einer PR- und Kommunikationsagentur [17]. Die Agentur hat die Bedeutung des Wissens über seine Kunden erkannt und möchte dieses über die Einrichtung einer Informationsstruktur festhalten. Die Intention ist eine angestrebte Unabhängigkeit von personalen Wissensbeständen, die sich im Falle vom Ausscheiden von Mitarbeitern durch die zeit- und kostenintensive Einarbeitung neuer Mitarbeiter bemerkbar gemacht hatte. Darüber hinaus sollte die Dienstleistungsqualität erkennbar gesteigert werden.
Das Unternehmen setzt hierzu ein standortübergreifendes Intranet ein, das durch ein Lotus-Notes©-basiertes Portalsystem ergänzt wird. Die Portallogik dient dazu, Informationen über Kunden prozessorientiert und strukturiert abzulegen. Das Intranet stellt die einzige Möglichkeit, Dokumente abzulegen, dar. Ausnahmen bilden Projekte mit „sensiblen Daten“. Dieses Problem wird durch eine befristete Zugriffsrechtevergabe im Portal gelöst, um die Daten später allen Beschäftigten zur Verfügung stellen zu können.

[1] BMBF Projekt „Wissensgenese und -verteilung als Innovationsmotor", Förderkennzeichen: 01HL0018

Diese Praxis wird in diesem Falle am deutlichsten mit der Vermeidung der Herausbildung von Wissensmonopolen begründet und damit, dass Hemmschwellen bei der Wissensteilung seitens der Beschäftigten vermieden werden sollen. Gemäß dieser Maxime findet täglich mehrfach eine Synchronisation der Dokumente zwischen den verschiedenen Standorten statt, damit alle Mitarbeiter auf die gleiche Dokumentenbasis zugreifen können. Alle in anderen Formaten vorliegenden Dokumente, wie Faxe oder Kundendokumente, werden eingescannt. Telefonate und andere Gespräche werden protokolliert und in das System eingespeist. Dies wird im Unternehmen damit begründet, „die Agentur wolle Medienbrüche vermeiden“. Auch die Kunden werden, sofern sie zum festen Kundenstamm der Agentur gehören, in das Portal eingebunden. Dies wird u. A. durch die Vermarktung der „Portal Logik“ an diese ausgewählte Zielgruppe erreicht.
Insgesamt stellt die Idee der „Vermeidung von Medienbrüchen“ [3] sicherlich einen interessanten Ansatz dar, um „einen breiten Zugang zu Wissen innerhalb einer Organisation oder einem Netzwerk“ bereitzustellen [5]. Allerdings bedeutet diese Form von Wissenspflege für jeden Mitarbeiter einen täglichen Zeitaufwand von etwa einer Stunde pro Tag, der gerade bei außervertraglichen Arbeitszeitvereinbarungen ein Problem darstellen kann. Ferner kann davon ausgegangen werden, dass diese möglichen Umwege zur Erreichung von Medienkontinuität eine ungehemmte kreative Kooperationskultur nachhaltig stören können.

2.2 Organisationale Steuerung

Im Falle der organisationalen Steuerung erbringt ein Unternehmen aus dem Bereich des IT-Consulting Dienstleistungen für Großkunden ([22]; vgl.[17]). Der untersuchte Geschäftsbereich hat sich auf die Entwicklung von Datenbanken spezialisiert, wobei die kundenspezifischen Strukturen maßgeschneiderte Lösungen verlangen. Da die Kunden vornehmlich aus dem Finanzsektor stammen und durch entsprechende Hierarchien gekennzeichnet sind, färbt sich dies auch auf den Dienstleister ab. Wenngleich auch erfolgreichere Modelle der organisationalen Unterstützung von Wissensprozessen zu beobachten sind (vgl. [17]), hebt der vorliegende Fall durch die Mischung aus arbeitsteiliger Arbeitsorganisation, der „hierarchischen“ Regulierung von Kommunikation und dem Erfordernis nach detailliertem Wissen über den Kunden einige Aspekte hervor, die vor allem als Argumentation für modellbasierte Lern- und Arbeitsszenarien dienen können.
Die Projektteams bestehen aus einer größeren Anzahl von Mitgliedern, die viele Informationen über die komplexe Datenbestandsstruktur der Kunden benötigen. Gleichzeitig wird der Dienstleister vom Kunden als „Black Box“ erlebt. Er wird von ihm beauftragt und erbringt nach einer vereinbarten Zeit eine Dienstleistung. Die Implikation dieser

Maxime bedeutet, dass nur Geschäftsleiter und Projektmanager mit den Kunden in Kontakt treten, um an erforderliche Informationen zur Weitergabe an die Beschäftigten zu gelangen. Den Beschäftigten fehlt das notwendige Kontextwissen, um die Informationen in einer einfachen Weise strukturieren zu können. Diese Leistung konzentriert sich auf die Projektmanager, wodurch eine arbeitsteilige Organisation begünstigt wird.
Diese Form der Arbeitsteilung führt dazu, dass die Beschäftigten eigene Module bearbeiten und höchstens über die Schnittstellen ihrer Arbeit miteinander kooperieren. Dadurch bleiben viele Anteile der Arbeit unsichtbar. Eine Explikation von Wissen wird durch eine solche Arbeitsorganisation nicht gefördert. Als Folge entwickelt jeder Beschäftigte eigene Standards, welche die Einführung und Durchsetzung gemeinsamer Standards behindert. Dies wird durch die heterogene Teamzusammensetzung begünstigt, die der Herausbildung von Wissens- und Lerngemeinschaften entgegenwirkt. Diese Heterogenität führt insgesamt dazu, dass Portale und Plattformen zur Wissensablage und –teilung nicht benutzt werden, obwohl das Unternehmen über entsprechende Systeme verfügt.
Obwohl die Beschäftigten die Etablierung von Wissens- und Lerngemeinschaften ausdrücklich wünschen, sieht sich die Geschäftsführung nicht in der Lage, diese Forderungen in die Praxis umzusetzen. Hierdurch treten häufig Redundanzen auf, die sich wörtlich als Metapher der „Neuerfindung des Rades“ ausdrücken.

2.3 Kontrastierung der Fälle

Während eine technische Unterstützung nicht zuletzt wegen der Möglichkeiten der Dokumentation und Wiederverwendung zur Förderung der Wissensexplikation beitragen kann, zielen organisatorische Maßnahmen auf die Bereitstellung von Kontexten ab, welche Prozesse der Internalisierung begünstigen können, z. B durch die Etablierung von Praxisgemeinschaften [21]. Gleichzeitig können technische Systeme mediale Barrieren darstellen und stark arbeitsteilige organisatorische Maßnahmen dazu beitragen, dass wesentliche Wissensanteile implizit bleiben. Beiden Fällen ist gemein, dass die Beschäftigten zwar den Willen für kreative Zusammenarbeit thematisieren, die Umsetzung jedoch durch verschiedene Barrieren verhindert wird.
Im ersten Fall können beispielsweise kollaborative Konzeptionen nicht durch eine direkte Unterstützung durch Computersysteme gefördert werden. Gemeinsame Skizzen müssen aufwändig von Whiteboards abfotografiert oder eingescannt werden. Es stellt sich auch die Frage nach der Klassifikation von solchen Objekten innerhalb von Portalen, damit sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder verwendet werden können. Im zweiten Fall könnten technische Systeme insgesamt zu einem Mehrwert führen, wenn die Beschäftigten über gemeinsame Nenner verfügen würden. Solche Gemeinsamkeiten

können durch die Verwendung von kollaborativen Arbeits- und Lernumgebungen entwickelt und gefördert werden. Beispielsweise können Modellierungsumgebungen für Entity-Relationship-Diagramme gleichzeitig eine Kommunikation mit den Kunden erleichtern und die Beschäftigten stärker in die Konzeption einbeziehen. Im beschriebenen Fall werden zwar Diagramme zur Erleichterung der Kommunikation mit dem Kunden eingesetzt, haben aber für die Beschäftigten kaum eine signifikante Bedeutung.

3. Implikationen für CSCW im Kontext von Virtualisierung

Die zunehmende „Virtualisierung von Arbeit“ [10,16] verlangt u. E.

1. eine stärkere Integration von synchronen und asynchronen CSCW-Konzepten, die kreatives Arbeiten in Teams einerseits ermöglichen und fördern und andererseits die Explizierung von Wissen unterstützen.
2. dass die eingesetzten Werkzeuge den Ad-hoc-Wechsel zwischen synchronem und asynchronem Arbeiten zulassen müssen, um die Arbeit flexibel an zeitliche und situative Rahmenbedingungen anpassen zu können.
3. dass visuelle Sprachen durch das eingesetzte Werkzeug unterstützt werden, damit mit Kunden und Mitarbeitern aus verschiedenen Disziplinen effektiv zusammengearbeitet werden kann.

3.1 Verknüpfung von synchroner und asynchroner Kooperation

Synchrone Kommunikation hat in virtuellen Organisationen den Nachteil, dass alle Beteiligten gleichzeitig mindestens virtuell zugegen sein müssen. Das kann gerade in virtuellen Unternehmen mit loser Kopplung zu Problemen führen, wenn die Organisationskulturen verschiedene Kernarbeitszeiten vorsehen oder die Organisationen so weit räumlich getrennt sind, dass Zeitverschiebungen bei der Terminplanung relevant werden. Zudem wird häufige synchrone Kontaktaufnahme als Belastung erlebt, da durch sie eine Unterbrechung des normalen Arbeitsablaufs notwendig werden kann [6]. Entscheidungen, die synchron getroffen werden, vor allem solche, die in gemeinsamen Sitzungen oder per Telefon getroffen werden, sind hinsichtlich der Argumente, die zur Entscheidung führten, flüchtig, so dass Revision und Nachschlagen der Entscheidungsbegründung behindert werden.

Asynchrone Kommunikationswerkzeuge lösen die angesprochenen Probleme. Revisionsverfahren werden vereinfacht, wenn die zur Entscheidung notwendigen Dokumente versioniert und ihre Entwicklung anhand der Versionen nachvollzogen werden können. Jedoch müssen z. B. zur Entscheidungsfindung längere Zeiträume eingeplant werden, da die Entscheidungsträger jeweils zu einem allein gewählten Zeitpunkt an der Entscheidungsfindung partizipieren. Eine Gefahr stellen in diesem Zusammenhang Fehlin-

terpretationen von Beiträgen dar. Unklare Argumente werden in synchronen Sitzungen eher hinterfragt und Fehlinterpretationen vermieden.
Eine angemessene Mischung aus asynchroner und synchroner Kommunikation ist also erstrebenswert, um die geschilderten Vor- und Nachteile der Kommunikationsarten geschickt zu kombinieren. Eine Integration dieser beiden Kommunikationsformen in ein einziges Werkzeug ermöglicht zudem einen Wechsel zwischen ihnen, ohne das Arbeitsobjekt im jeweils anderen Kontext replizieren zu müssen.

3.2 Arbeits-, Lern- und Wissensobjekte

Auch wenn Objekte für Diskurse in der Informatik eine immanente Rolle spielen, führen sie im Kontext allgemeiner Sozial- und Interaktionstheorien ein Schattendasein. Gleichzeitig stellen Sozial- und Interaktionstheorien interessante Konzepte für die Konzeption und Entwicklung interaktiver Systeme dar. In diesem Zusammenhang gewinnen gerade solche Theorien an Bedeutung, welche explizit Objekte mit einbeziehen.
Innerhalb der CSCW-Forschung haben sich Grenzobjekte [20] teilweise etablieren können. Sie werden als Objekte beschrieben, welche in verschiedenen Gemeinschaften unterschiedliche Bedeutungen annehmen können, um diese Gemeinschaften temporär zu verbinden. Solche Objekte können neben Wissensobjekten [9], die aus dem Bereich der Technik- und Wissenschaftsforschung entstammen, als Arbeitsobjekte [13] betrachtet werden.
Im CSCL-Bereich wird von „Activity Objects“ oder „Learning Objects“ gesprochen. Wir definieren „Learning Objects“ als „externalisierbare Einheiten“. Sie besitzen eine externe, manipulierbare Repräsentation und sind in sich abgeschlossen, persistent und besitzen eine Identität. Persistenz und Identität bilden die Voraussetzung zur Wiederverwendung von „Learning Objects“. Sie erlauben es, das erzeugte Objekt in Archiven abzulegen und es dort wiederzufinden. Die Abgeschlossenheit erlaubt es schließlich, sie in einem veränderten Kontext wieder zu verwenden.
„Learning Objects“ können mit kontextuellen Informationen angereichert und gespeichert werden. Solche Informationen können beispielsweise im Rahmen eines Aktivitätsmodels als Autor, Rolle, Gruppenzugehörigkeit, Aufgaben usw. beschrieben und als Metadaten behandelt werden.

3.3 Metadaten

Die mittel- und langfristige Speicherung von Arbeits- und Wissensobjekten ist nur dann sinnvoll, wenn sie später wieder genutzt werden. Um die gespeicherten Objekte wiederfinden zu können, werden sie mit Metadaten angereichert. Geschieht dies ausschließlich manuell, ist auch der Wartungsaufwand für sie groß. Werden die Daten nicht gepflegt, sinkt die Akzeptanz für sie, weil die Daten nicht verlässlich sind. Ein weiteres Akzep-

tanzproblem entsteht durch den Eingabeaufwand. Häufig sind Metadaten-Sätze umfangreich und ihre vollständige manuelle Eingabe zu aufwändig (s. a. [12]).
Den Kontrast bildet eine vollautomatische Generierung der Metadaten. Diese ist jedoch schwierig und fehleranfällig, außer bei Daten, die das System auch zu anderen Zwecken nutzt, z. B. den Namen des Autors aufgrund der Authentifizierung am System. So setzt das angesprochene Beispiel der Autorenidentifizierung voraus, dass jeder Autor sich eindeutig am System anmeldet. Selbst wenn die Möglichkeit besteht, wird die Authentifizierung gelegentlich aus Bequemlichkeit oder anderen Gründen umgangen. Dies führt zu einer Verunreinigung der Metadaten und damit zu sinkender Akzeptanz.
Aus diesem Grund sollte die Generierung der Metadaten semi-automatisch erfolgen. Das bedeutet, dass das System so viele Daten wie möglich automatisch erzeugt, pflegt und zusammen mit den Datenfeldern, die es nicht automatisch generieren kann, dem Nutzer zur Vervollständigung und Kontrolle präsentieren soll.
Die Nutzer werden dadurch während der Eingabe und Pflege entlastet, so dass sie bereit sind, fehlende Daten einzugeben. Damit einher geht eine wachsende Qualität der Daten und eine wachsende Akzeptanz.
Ist das Metadatenschema zu groß, wird auch eine semi-automatische Generierung nicht zum Erfolg führen. Es muss also ein angemessenes Verhältnis zwischen automatisch generierten und manuell einzugebenden Daten gefunden werden. Dazu sollte das Datenschema nicht zu allgemein gewählt werden, sondern an das jeweilige Problem bzw. die jeweilige Organisation, angepasst sein. Einen guten Ansatz bietet das als „Occam's Razor" bekannte Prinzip der Problemmodellierung: „Erfasse nur das, was unbedingt notwendig ist!"

3.4 Skalierung des Formalisierungsgrades durch visuelle Sprachen

„Bilder sind als Kommunikationsmittel mächtiger als Wörter. Sie können mehr Bedeutung in einem prägnanteren Ausdruck vermitteln. Bilder helfen beim Verstehen und Erinnern."[18] Aus diesem Grund sind visuelle Sprachen geeignet, Entscheidungsprozesse zu dokumentieren. Eine geeignete visuelle Sprache ist in der Lage, auch komplexe Probleme zu beschreiben und zu dokumentieren (z. B. [1]). Trotz ihrer intuitiven Nutzbarkeit sind visuelle Sprachen geeignet, formale Sachverhalte exakt darzustellen (z. B. Petri-Netze). Andererseits können auch Sprachen mit einer unterspezifizierten Semantik (z. B. UML) genutzt werden, um Anforderungen, Verhalten oder einen Entscheidungsprozess zu dokumentieren. So können je nach Problemstellung mehr oder weniger formalisierte Sprachen genutzt werden, um das Problem zu beschreiben.

Visuelle Sprachen werden aufgrund ihrer Eigenschaften (vgl. [1]) auch für die Arbeit von Personen, deren Handlungs- und Arbeitsweisen sich sonst nur schwer in formalisierte Dokumentationsprozesse einbinden lassen, akzeptiert.
Entscheidungsprozesse werden im Rahmen der „Design-Rationale"-Forschung [14] untersucht, um Design-Entscheidung zu explizieren. Eine solche Methode, die Entscheidungsprozesse in Form einer visuellen Sprache expliziert, ist QOC [11]. Dabei handelt es sich um eine Methode, die es erlaubt Entscheidungsprozesse in eine Reihe von Einzelentscheidungen zu zerlegen. Für die Einzelentscheidungen werden die zur Verfügung stehenden Optionen, anzulegenden Kriterien sowie ihre Gewichtung dokumentiert. Diese so dokumentierten Entscheidungen bilden in sich geschlossene Einheiten (Objekte), die in einem Archiv abgelegt werden können, um später wieder verwendet zu werden.

4. Szenarium zur Zusammenarbeit in virtualisierten Projekten

Angenommen im Rahmen einer Kooperation zwischen zwei Unternehmen steht eine Entscheidung an. Diese Entscheidung beschäftigt zunächst einen Entscheidungsträger im Unternehmen A. Er erarbeitet sich einige Kriterien, die ihm im Zusammenhang mit der zu treffenden Entscheidung wichtig erscheinen, und modelliert das Problem mit Hilfe der QOC-Methode. Er stellt fest, dass die Entscheidung auch das andere Unternehmen betrifft und die Entscheidung daher nicht von ihm alleine getroffen werden kann. Aus diesem Grund telefoniert er mit dem zuständigen Entscheidungsträger in Unternehmen B und schildert das Problem. Da das Problem komplex ist und die von Entscheidungsträger A erarbeiteten Kriterien von Entscheidungsträger B anders gewichtet werden, bittet A B seinen Arbeitsbereich mit ihm zu koppeln, so dass beide dasselbe Entscheidungsmodell vor sich sehen. B fügt seine Bewertungsgewichtungen in das von A entwickelte Modell ein. Zur Klärung des Zusammenhangs einiger Kriterien kommentiert A sie handschriftlich.
Im Verlauf der gemeinsamen Modellierung erinnert sich B daran, schon einmal mit einem ähnlichen Problem konfrontiert worden zu sein, und sucht im Repository nach dem Modell der damals getroffenen Entscheidung.
Die Kriterien der gefundenen Lösung berücksichtigend, einigen sich die Partner auf eine gemeinsame Lösung, die sie im Repository ablegen. Das System schlägt aufgrund der Ähnlichkeiten zur bekannten Lösung neben den vollautomatisch generierten Meta-Daten Einträge für weitere Datenfelder vor, die mit geringen Änderungen akzeptiert werden.

5. Der FreeStyler

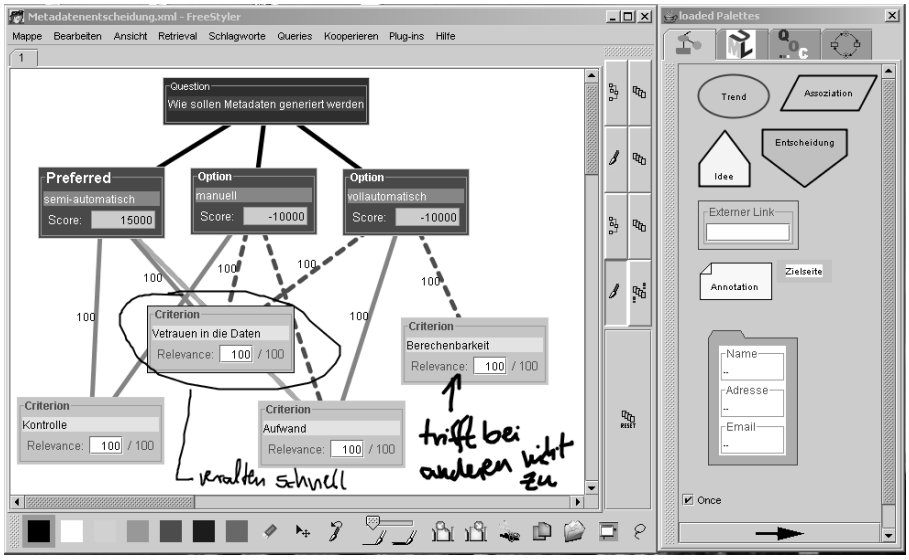


Abbildung 1: FreeStyler mit QOC-Diagramm

Der FreeStyler wurde von Katrin Gaßner entwickelt [4]. Ziel des FreeStylers ist es, Medienbrüche, wie sie im Fallbeispiel beschrieben wurden, zu vermeiden. Neben den beschriebenen, eher traditionellen Medienbrüchen, sollen Brüche auch hinsichtlich der Kommunikationsform vermieden werden. Das bedeutet, dass bei einem Wechsel zwischen asynchroner und synchroner Kommunikation dasselbe Programm genutzt werden kann. Die in FreeStyler erstellten Dokumente können im FreeStyler indexiert und mit Schlüsselwörtern versehen werden. Das Speicherformat ist eine XML-Datei. Das ermöglicht die Indexierung der Datei sogar dann, wenn keine expliziten Schlüsselwörter angegeben werden. Die synchrone Anbindung an andere FreeStyler an anderen Orten über das Netzwerk geschieht durch Kopplung mittels Matchmaker [19], einer modellbasierten Replikationsarchitektur.

Im Rahmen des Projektes VIP-NET[2] wird untersucht, ob und in welchen Situationen mit Hilfe von FreeStyler kreative Wissensarbeit unterstützt werden kann. FreeStyler erlaubt u. A. die kollaborative Erstellung von Mindmaps, QOC-Diagrammen und interaktiven Votings, sowie die Erstellung handschriftlicher Annotationen und Skizzen (s. Abb. 1).

FreeStyler soll um ein Netzwerk-Repository zur persistenten Ablage von Wissensobjekten erweitert werden, in das per „Drag'n Drop" gerade bearbeitete Objekte eingefügt oder herausgeholt werden können. Durch eine Suchmaske sollen die Objekte mittels der zugehörigen Metadaten wieder auffindbar sein. Die Metadaten orientieren sich dabei am

[2] BMBF Projekt "Virtuelles Arbeiten und Lernen in projektartigen Netzwerken", FKZ: 01HU0128

„Learning Object Metadata“-Standard[3](LOM). LOM ist ursprünglich für die Spezifikation von Lernobjekten in Lernszenarien entwickelt worden. Werden lernspezifische Angaben weggelassen und einige Feldbenennungen auf Wissensobjekte verallgemeinert und ggf. einige Metadatenfelder bzgl. Organisation oder Zugriffsberechtigungen hinzugefügt, kann aus LOM ein „Knowledge Object Metadata“ (KOM) entwickelt werden. LOM wurde ursprünglich zur Spezifikation von Lernmaterialien *vor* dem Einsatz in der Lernsituation entwickelt. KOM soll *während* des Einsatzes und *im Anschluss* an den Arbeitsprozess genutzt werden. Die Metadaten dienen der Indexierung der Wissensobjekte im Repository und der Dokumentation des Arbeitskontexts, in dem sie entstanden sind. KOM soll nur eine Obermenge des tatsächlich genutzten Metadatenschemas darstellen, da die Metadatenschemainstanz unternehmensspezifisch sein muss.
Die Generierung der Metadaten soll aufgrund der beschriebenen Vorteile semiautomatisch erfolgen. Die automatische Generierung erfolgt aus Umgebungsinformationen, die der FreeStyler aus dem System und evtl. schon vorhandenen Metadaten aus vorherigen Speichervorgängen erzeugt. Das bedeutet, dass FreeStyler versuchen wird, aus bekannten Fakten auf andere Daten zu schließen. Dieser wird sie dem Benutzer jedoch nur vorschlagen und nicht eigenständig im Datensatz speichern. Dadurch soll gewährleistet werden, dass der Nutzer den Generierungsprozess kontrollieren kann. Dies soll Akzeptanz steigernd wirken.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von der These, dass sich die Organisationsformen von den traditionellen Formen hin zu kooperativen Strukturen fortentwickeln, schlagen wir vor, dass vor allem kreative wissensintensive Prozesse durch Software unterstützt werden, die die Besonderheiten dieser Arbeitsprozesse berücksichtigen. Die beteiligten Personen dürfen in ihrer Ausdruckskraft nicht eingeschränkt werden, weswegen wir die Unterstützung von stiftbasierter Eingabe inkl. Handschrifteingabe fordern. Zudem gehen wir davon aus, dass ein Mehrwert durch ein mit Metadaten angereichertes Repository erreicht wird, wenn es wartbar und von den Benutzern akzeptiert ist. Die Akzeptanz soll durch semiautomatische Generierung nicht-trivialer Metadaten erzielt werden. Ein weiterer Akzeptanz steigernder Faktor ist die integrierte, Medienbruch vermeidende Umgebung, da sie den Nutzern den Mehrwert der Metadateneingabe verdeutlicht. Sie können so Nutzen aus der Arbeit anderer Personen ziehen und sind eher bereit, selbst Daten ins System einzustellen. Das Bereitstellen visueller Sprachen, die jederzeit handschriftlich erweitert werden können, ermöglicht es den Mitarbeitern in interdisziplinären Projekten, einen gemeinsamen Standard für die Ausdrucksweise innerhalb eines Projekts zu bilden. Die

[3] IEEE P1484.12.3/D2

Entwicklung des gemeinsamen Standards verhindert, dass die Projektteam-Mitglieder aneinander vorbei und zueinander inkompatible „Individualstandards“ entwickeln. Gebündelt mit der Möglichkeit Wissensobjekte in einem Repository strukturiert abzulegen, können bei Bedarf bewährte Standards in nachfolgenden Projekten wieder verwendet und weiterentwickelt werden.

Diese Thesen und die Tragfähigkeit der dahinter stehenden Konzepte sollen durch eine prototypische Realisierung im FreeStyler in Zusammenarbeit mit den Industriepartnern im VIP-NET-Projekt überprüft und evaluiert werden.

7. Literatur

[1] Eisenstadt, M., Domingue, J., Rajan, T., Motta, E. (1990):Visual Knowledge Engineering, in: IEEE Transactions on Software Engineering.

[2] Frenkel, St., Korczynski, M. Shire, K., Tam, M. (1999): On the Front Line. Organization of Work in the Information Economy. New York: Cornell University Press.

[3] Gaßner, K., Hoppe, H.U., Lingnau, A. & Pinkwart, N. (2003). Handlungsorientierte Kommunikationsmedien als "mind tools". In Künstliche Intelligenz Heft 2/03, pp 42-47. arendtap Verlag

[4] Gaßner, K (2003) Diskussionen als Szenario zur Ko-Konstruktion von Wissen. Diss., Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen.

[5] Herrmann, Th., Grüneberg, U. (2003): Wissensmanagement zwischen technischem und organisatorischem Wandel, in: [7]

[6] Herrmann, T.; Hoffmann, M., Kienle, A. Reiband, N. (2003): Metawissen als Voraussetzung kooperativer Wissensarbeit und seine Unterstützung durch Awarenessmechanismen, in:Mambrey, P., Pipek, V. Rohde, M. (Hrsg.). Wissen und Lernen in Virtuellen Organisationen. Physica-Verlag.

[7] Herrmann, Th., Mambrey, P., Shire, K. (Hrsg.) (2003): Wissensgenese, Wissensteilung und Wissensorganisation in der Arbeitspraxis. Westdt. Verl.

[8] Karacapilidis, N., Papadias, P. (2001): Computer supported argumentation and collaborative decision making - the HERMES system. In: Information Systems.

[9] Knorr-Cetina, K. (1998): Sozialität mit Objekten. Soziale Beziehungen in posttraditionalen Wissensgesellschaften, in: Rammert, W. (Hrsg.): Technik und Sozialtheorie. Campus.

[10] Mambrey, P., Pipek, V., Rohde, M (2003): Wissen und Lernen in Virtuellen Organisationen: Eine Einleitung, in: Mambrey, P. Pipek, V., Rohde, M. (Hrsg.): Wissen und Lernen in Virtuellen Organisationen. Physica-Verlag.

[11] MacLean, A., Young, R., Belloti, V., Moran, T. (1991): Questions, options, and criteria: Elements of design space analysis, in: Human-Computer Interaction.

[12] Pesin, L., Specht, M., Adam, K. (2003) A flexible approach for authoring and management of learning object metadata, 3. Ariadne Konferenz, Brüssel

[13] Rammert, W. (1999): Produktion von und mit „Wissensmaschinen". Situationen sozialen Wandels hin zur „Wissensgesellschaft", in: Konrad, W., Schumm, W. (Hrsg.): Wissen und Arbeit: neue Konturen von Wissensarbeit. Westfälisches Dampfboot.

[14] Regli, W. C., Hu, X, Atwood, M., Sun, W. (2000). A Survey of Design Rationale Systems: Approaches, Representation, Capture and Retrieval. In: Engineering with Computers Vol. 16: S. 209-235

[15] Reichwald, R., Möslein, K., Sachenbacher, H., Englberger, H., Oldenburg, S. (1997): Telekooperation: Verteilte Arbeits- und Organisationsformen. Springer

[16] Rohde, M.; Rittenbruch, M.; Wulf, V. (Hrsg.) (2001): Auf dem Weg zur virtuellen Organisation – Fallstudien, Problembeschreibungen, Lösungskonzepte. Physica-Verlag.

[17] Shire, K. Bienzeisler, B., Mill, U., Zeini, S. (2003): Wissensdesign an der Kundenschnittstelle, in: [7]

[18] Shu, N. C. (1998): Visual Programming. Van Nostrand Reinhold.

[19] Tewissen, F. Baloian, N., Hoppe, U., Reimberg, E (2000): MatchMaker: Synchronising Objects in Replicated Software-Architectures, in: Proceedings of 6th International Workshop on Groupware.

[20] Star, S. L., Griesemer, J. R. (1989): Institutional Ecology, ´Translations´ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkley´s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39, in: Social Studies of Science, Vol. 19, SAGE: London, S. 387-420.

[21] Wenger, Etienne (1999): Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity, Cambridge University Press.

[22] Zeini, S. (2004): Pragmatisch Interaktionistische Konzepte als Heuristik für die Untersuchung komplexer Arbeitsorganisationen. Eine Fallstudie, erscheint in: Boes, A. Pfeiffer, S. (Hrsg.): Informationsarbeit neu verstehen. Methoden zur Erfassung informatisierter Arbeit. Reihe: ISF München Forschungsberichte.

A.7 Analyse von Open-Source-Software zur Unterstützung operativer Virtueller Unternehmen – eine Bewertungsmethode am Beispiel der Biotechnologie-Branche

Sascha Jahn
Cooperative Computing & Communication Laboratory (C-LAB), Paderborn

1. Einleitung

Virtuelle Organisationen sind zu einem festen Bestandteil des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gesamtgefüges geworden. Ihre Mitglieder verfolgen mit ihnen ein gemeinsames Ziel, arbeiten dabei zeitlich und räumlich verteilt und überwinden sowohl Unternehmensgrenzen als auch kulturelle Barrieren. Als Enabler ihrer zielgerichteten, arbeitsteiligen Prozesse dient hierbei die Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK). Ihre Aufgabe ist die effiziente Unterstützung der Gemeinschaftsmitglieder in den Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozessen der Zusammenarbeit [1].

Neben proprietärer Software erlangen Systeme, die unter dem Open-Source-Software (OSS) Lizenzmodell entwickelt wurden, immer mehr Bedeutung. OSS entsteht etwa auf Mediator-Portalen wie Sourceforge [2] oder berliOS [3] und ist das Ergebnis der Zusammenarbeit Virtueller Gemeinschaften. Damit liegt es nahe, die Ergebnisse, die in virtueller Zusammenarbeit entstanden sind, auch für Virtuelle Unternehmen (VU) zu nutzen - zumal keine Lizenzkosten entstehen und OSS generelle Stabilitätsvorteile verspricht. Darüber hinaus wird OSS im Vergleich zu proprietärer Software der grundsätzliche Vorteil zugesprochen, dass diese nicht nach den Vorgaben von Marketingabteilungen und Unternehmensstrategien entwickelt wird, sondern aus den besonderen Anforderungen und Bedürfnissen der Community entsteht.

Im Folgenden wird Software genau dann als Open-Source-Software bezeichnet, wenn die an sie gebundene Lizenz zur Nutzung und Verbreitung der Definition der Open-Source-Initiative entspricht [4]. Die Definition umfasst einen Katalog aus 10 Kriterien, deren wesentliche Punkte die kostenlose Nutzung der Software, die Freigabe des Sourcecodes sowie die Veränderbarkeit der Software sind.

Der vorliegende Beitrag spiegelt Ergebnisse des Forschungsprojekts Virtoweb [5] wider. Untersucht wurde dort, inwieweit existierende OSS-Lösungen einen im Rahmen des Projektes entwickelten Demonstrator sinnvoll ergänzen können. Gegenstand des Projektes ist die nutzer- und aufgabenkonforme Unterstützung wissensintensiver Biotechnologieprozesse im Kontext VU. Eine komplementäre Ergänzung des Demonstrators, dessen Fokus auf der Unterstützung der Kooperationsprozesse liegt, umfasst somit

insbesondere die Kommunikations- und Koordinationsprozesse virtueller Zusammenarbeit.

Vor diesem Hintergrund analysiert der vorliegende Beitrag Auswahlkriterien und Anforderungen an OSS zur Unterstützung der Mitglieder von VU in den Vorgängen ihrer Zusammenarbeit. Dazu wird eine Bewertungsmethode konstituiert und exemplarisch an konkreten OSS-Lösungen angewendet.

Das Vorgehen der Bewertungsmethode unterteilt sich in vier Phasen. Es wird zunächst die Anzahl der zur Verfügung stehenden Software aufgrund verschiedener Kriterien sukzessive eingeschränkt und schließlich konkrete OSS-Lösungen anhand ihres Unterstützungsbeitrages für den betrachteten Kontext bewertet. Dazu werden in Kapitel 2 zunächst die spezifischen Anforderungen der VU an ihre IuK-Technologie analysiert und daraus Softwareklassen mit hohem Unterstützungspotenzial für den untersuchten Kontext abgeleitet. Kapitel 3 analysiert Kriterien, die sich aus einer Typologie von VU sowie ihrer Leistungsprozesse ableiten. Daran schließt sich eine Bewertung der Einsatzfelder der zuvor bestimmten Softwareklasse an. In Kapitel 4 wird eine Identifizierung der Qualitätsmerkmale für OSS durchgeführt. Mit Hilfe dieser Merkmale wird die Menge möglicher OSS-Lösungen weiter eingeschränkt. Aus dieser Eingrenzung ergeben sich konkrete OSS-Lösungen, die einer weiteren Analyse unterzogen werden. Kapitel 5 führt schließlich eine Bewertung der ausgewählten OSS- Lösungen durch, bzgl. ihrer Beiträge hinsichtlich der prozessualen und technischen Anforderungen. Kapitel 6 fasst die zentralen Ergebnisse des Beitrags zusammen.

2. Systemauswahl

Die Tatsache, dass es kein allgemeingültiges Referenzmodell Virtueller Organisationen und einer darauf aufbauenden Referenzarchitektur gibt, führt zu einer Vielzahl heterogener, jeweils auf den Kontext eines speziellen VU zugeschnittenen IuK-Systeme [6]. Es existieren keine Standards, die bei der Auswahl und Bewertung entsprechender IuK-Systeme Hilfestellung geben. Daher werden im Folgenden Kriterien und Anforderungen zur Beschaffenheit der unterstützenden IuK-Systeme aus der Charakteristika der VU abgeleitet. Bei der Konstituierung des Merkmalskatalogs von VU wurden in [7] und [8] dargestellte Eigenschaften berücksichtigt.

1. VU bezeichnen eine mögliche Form der Kooperation zwischen Wertschöpfungseinheiten (WE) – dabei kann es sich um Unternehmen, Unternehmensteile oder auch Einzelpersonen handeln, die nicht notwendigerweise rechtlich und wirtschaftlich voneinander unabhängig sind.
2. Ziel eines konkreten VU-Projektes ist die gemeinsame Durchführung einer Leistungsaufgabe.

3. Dazu kombinieren die WE ihre spezifischen Ressourcen und Kernkompetenzen.
4. Die Struktur der VU ist während des Projektes dynamisch, d.h. WE kommen im Projektverlauf hinzu oder scheiden wieder aus.
5. Die Dauer von VU-Projekten ist auf die Projektlaufzeit begrenzt.
6. VU-Projekte müssen hochgradig flexibel sein, um den Anforderungen von dynamischen WE-Strukturen und wechselnden Leistungsaufgaben gerecht werden zu können.
7. Die Dynamik und Flexibilität der VU wird durch eine Vertrauenskultur zwischen den WE gefördert.
8. Damit einher geht ein weitgehender Verzicht auf Institutionalisierung bzw. Hierarchiebildung sowie die Wahrung schlanker Koordinationsstellen.
9. Zur Unterstützung und effizienten Abwicklung ihrer arbeitsteiligen, räumlich verteilten Prozesse nutzen sie die IuK-Technologie.

Aus den erörterten Merkmalen der VU werden im Weiteren Kernanforderungen abgeleitet, welche die VU an ihre Unterstützungstechnologie stellen. Dabei handelt es sich um die folgenden 5 Aspekte, denen die IuK-Technologie im Kontext der VU zu genügen hat:

- Unterstützung effizienter, zielgerichteter Gruppenarbeit im Kontext von VU-Projekten. Dies umfasst die Unterstützung der Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozesse, welche zur zielkonformen Aufgabenverrichtung im Rahmen räumlich verteilter Gruppenarbeit notwendig sind. Der Fokus der IuK-Technologie liegt dabei insbesondere auf der Überwindung der sich aus der räumlichen Verteilung ergebenden Probleme.
- Flexible Anpassbarkeit des IuK-Systems an neue und sich stetig verändernde Leistungsaufgaben. Ein modularer Aufbau des IuK-Systems in einzelne nach Funktionen getrennte Bausteine begünstigt eine aufgabenbezogene, flexible Rekonfiguration.
- Flexible Einbindung und Ausgliederung von WE in den Kreis der Nutzer eines unterstützenden IuK-Systems. Darin eingeschlossen ist die grundsätzliche Verfügbarkeit des IuK-Systems für alle an der VU teilnehmende WE. Es bietet sich die Nutzung von Thin-Clients an, d.h. Applikationen, die im Webbrowser lauffähig sind und damit keine weiteren Vorortinstallationen benötigen sowie zentral administrierbar sind.
- Einbindung bestehender IuK-Systeme, die im Rahmen von VU-Projekten durch WE eingebracht werden. Insbesondere bei webbasierten Anwendungen ist in diesem Zusammenhang die Einbindung verschiedener Systeme durch ein Web-Portal sinnvoll.

Dies schließt die Notwendigkeit eines annwendungsübergreifenden Benutzermanagements ein.

- Stabilität und Sicherheit sind grundsätzliche Forderungen, ohne sie ist allgemein die Akzeptanz für ein System gering.

Die im Weiteren durchgeführte Analyse OSS-basierter Systeme für den Anwendungskontext der VU schränkt die Systeme explizit auf die Klasse der Groupware-Lösungen ein. Zudem werden ausschließlich Thin-Client fähige Systeme in die weitere Betrachtung einbezogen.

3. Analyse des zu unterstützenden VU-Kontextes

Zur Beurteilung der Frage, welchen Unterstützungsbeitrag die im Weiteren zu analysierenden OSS-Lösungen für unterschiedliche Kontexte der VU leisten, wird im Folgenden eine Typisierung der VU sowie der Merkmale ihres Leistungsprozesses vorgenommen.

3.1 Typisierung der VU

VU-Netzwerk und VU-Projekt

VU sind nach dem Grad ihrer Operationalisierung zu unterscheiden. Dabei lassen sich zwei grundlegende Typen identifizieren: VU-Netzwerke und VU-Projekte [9]. Ein VU-Netzwerk setzt sich aus einem Fundus kooperationswilliger sowie kooperationsfähiger WE zusammen. Typischerweise bestehen zwischen den WE des VU-Netzwerks bereits Vertrauensbeziehungen, welche beispielsweise aus bereits gemeinsam durchgeführten Kooperationen resultieren. Bei Eintreffen einer Marktchance etabliert sich aus einer Teilmenge der WE des VU-Netzwerks ein VU-Projekt. Somit handelt es sich bei einem VU-Projekt um ein operatives VU, das im Rahmen eines Projektes eine gemeinsame Leistungsaufgabe verrichtet. Nach Abschluss des Projektes gehen die WE des VU-Projektes wieder in das VU-Netzwerk über, sie stehen damit zur Durchführung weiterer VU-Projekte bereit. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass ein WE gleichzeitig an mehreren VU-Projekten teilnimmt.

Lebensphasen von VU-Projekten

Abhängig von der jeweiligen Lebensphase (siehe unten), in denen sich VU-Projekte befinden, verändern sich ihre Ziele sowie die damit zu bewältigenden Aufgaben und Tätigkeiten der einzelnen Aufgabenträger. Somit stellen sich auch an die IuK-Technologie dynamische Anforderungen. Zur Beurteilung der Eignung der IuK wird daher eine Bewertung analog zu den Lebensphasen von VU-Projekten vorgenommen. Bei den Phasen handelt es sich im Einzelnen um:

- Identifizierung und Anbahnung: Ziel dieser Phase ist die Identifizierung von Marktchancen sowie die sich daran anschließende Auswahl geeigneter VU-Partner bzw.

WE. Mit diesen WE wird ein gemeinsames VU-Projekt zur Realisierung der Marktchance etabliert.

- Aufbau: Gegenstand der Aufbauphase ist die Definition des gemeinsamen Leistungsziels, die Planung der sich daraus ableitenden arbeitsteiligen Tätigkeiten, die Ausgestaltung der Abläufe zwischen den einzelnen WE und der Aufbau bzw. die Anpassung einer geeigneten Infrastruktur.
- Durchführung: Gegenstand der Durchführungsphase ist die Leistungserstellung sowie ihre Überwachung und Steuerung.
- Auflösung: Die Auflösungsphase überführt die an dem VU-Projekt beteiligten WE wieder in das VU-Netzwerk. Zudem werden Erlöse aufgeteilt und gewonnenes Wissen nutzbar gemacht.

3.2 Typisierung des Leistungsprozesses

Grad der Formalisierbarkeit des Leistungsprozesses

Die Struktur des Leistungsprozesses umfasst die Aufgaben und Tätigkeiten, die notwendig sind, um das Leistungsziel des VU zu erfüllen. Dabei spannt sich das Kontinuum einer möglichen ex ante Formalisierbarkeit der im Rahmen des Leistungsprozesses auszuführenden Teilschritte durch die folgenden Ausprägungen auf:

1. Der Ablauf deterministischer Prozesse steht bereits vor ihrer Durchführung fest.
2. Variable Prozesse sind ex ante nicht vollständig deterministisch, haben aber dennoch vorhersagbare Strukturen und lassen sich durch Fallunterscheidungen sowie den Rückgriff auf wiederkehrende Ablaufmuster ex ante formalisieren.
3. Der Ablauf emergenter Prozesse entsteht aus dem Zusammenwirken mehrerer Faktoren, die jeweils abhängig vom gegenwärtigen Verlauf des Leistungsprozesses sind und damit zeitnah entstehen.

Der Grad der Formalisierbarkeit des Leistungsprozesses gibt Auskunft darüber, ob der Leistungsprozess automatisierbar ist oder ob es ihn durch möglichst flexible Strukturen zu unterstützen gilt.

Gegenstand des Leistungsprozesses

Gegenstand des Leistungsprozesses ist das Objekt, welches im Rahmen des Leistungsprozesses durch sukzessive Bearbeitungsschritte geschaffen bzw. veredelt wird und letztlich in Form eines Produktes oder einer Dienstleistung das Ergebnis des VU-Projektes darstellt. Grundsätzlich sind immaterielle, materielle oder hybride Objekte zu unterscheiden. Entscheidend für die Auswahl der unterstützenden IuK-Technologie sind die Gegenstände, die tatsächlich über Schnittstellen zwischen WE ausgetauscht werden. Materielle Leistungsgegenstände implizieren eine Materialflusssteuerung wie etwa beim

Supply-Chain-Management. Hingegen kann der Austausch immaterieller Objekte über ein elektronisches Medium stattfinden, wie etwa das die Gruppenarbeit unterstützende IuK-System.

Merkmal	Grad der Operationalisierung		Phase				Leistungsprozess			Objekt	
Ausprägung	VU-Netzwerk	VU-Projekt	Anbahnung	Aufbau	Durchführung	Auflösung	Deterministisch	Variabel	Emergent	Immateriell	Materiell
Bewertung	○	●	○	●	●	○	○	◉	●	●	○

Tabelle 1: Einsatzfelder der betrachteten Softwareklasse

Tabelle 1 stellt die Einsatzfelder der im Beitrag untersuchten Software-Klasse (Groupware) dar. Dabei liegt der Bewertung eine qualitative Beurteilung zugrunde, welche auch bei allen weiteren Wertungen angewendet wird. Die Einteilung ist dreistufig und wird wie folgt vorgenommen:

- unzureichende Bewertung: ○
- befriedigende Bewertung: ◉
- gute Bewertung: ●

4. Selektion nach Qualitätsmerkmalen der OSS

Die Auswahl konkreter OSS wird durch die große Anzahl existierender Projekte erschwert. Gegenwärtig sind auf dem Mediator-Portal Sourceforge 59555 Software-Projekte registriert [10], auf Freshmeat.net sind aktuell 33751 Projekte aufgeführt [11]. Im Folgenden werden daher Selektionskriterien bestimmt, mit deren Hilfe eine Reduzierung dieser Menge erreicht werden kann. Dabei wird besonderes Augenmerk auf Qualitätsmerkmale, die bei bestimmten OSS-Projekten schnell verfügbar sind, da sie typischerweise unmittelbar über Mediator-Portal oder Projekthomepages, auf denen die Projekte abgelegt werden, abgefragt werden können.

Entwicklungszustand

Zentrales Kriterium der OSS-Güte ist ihr Entwicklungszustand. Dieser beschreibt den Reifegrad der Software und spiegelt somit den Lebenszyklus eines Softwareprojektes wider. Bei Sourceforge.Net werden die folgenden Zustände unterschieden: Planning, Pre-Alpha, Alpha, Beta, Production/Stable, Mature, Inactive. Dabei liegt ab der Beta-Phase eine funktionsfähige Software vor. Diese ist per Definition nicht fehlerfrei und

befindet sich in einer Testphase. Erst ab dem Zustand „Production/Stabel“ liegt eine Version vor, die umfangreichen Tests unterzogen wurde und daraufhin als stabil eingestuft werden kann. Die als „Inactive“ deklarierten Projekte befinden sich nicht mehr in der Entwicklung. Damit werden aber auch bestehende Sicherheits-, Kompatibilitäts- und Stabilitätsprobleme nicht mehr behoben.

Dokumentation
Ein weiteres relevantes Kriterium hinsichtlich des Nutzwertes einer Software ist die Qualität ihrer Dokumentation. Sie sollte die Installation, die Administration sowie eine zielführende und aufgabenkonforme Anwendung der Software ermöglichen.

Support
Darüber hinaus ist der Support, der für eine Software erhältlich ist, ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Support-Leistungen für OSS werden unter anderem über Mediator-Portale oder Projekt-Homepages angeboten. Durch die Nutzung von Foren oder E-Mail wird dort direkt mit den Entwicklern oder andern Nutzern kommuniziert. Neben dem unmittelbar aus der Open-Source-Community zu beziehenden Support existieren für einige Open-Source-Projekte auch kommerzielle Anbieter von Support-Leistungen. Angebotene Services umfassen Dienstleistungen wie: Installation und Hosting, Customizing, Hotline-Support, Training sowie individuelle Entwicklungsarbeiten.

Entwicklerzahl
Die Zahl der am Projekt beteiligten Entwickler steht in Relation zu der Größe eines Softwareprojektes. Die FLOSS Studie [12] identifiziert in diesem Zusammenhang 20 und mehr aktive Entwickler als charakteristisch für große und sehr große OSS-Projekte - um die es sich auch bei den hier zu bewertenden OSS Lösungen handelt. Im Umkehrschluss lässt sich aus einer unverhältnismäßigen Anzahl der Entwickler nicht direkt eine unbefriedigende oder besonders gute Qualität der Software ableiten. Entsprechend geht dieses Merkmal nicht bewertend in die Betrachtung ein.

Die Selektion durch Anwendung der OSS-Qualitätsmerkmale sowie die zuvor erörterte Eingrenzung des Untersuchungsgegenstands auf Thin-Client-fähige Groupware-Lösungen führt zu einem Ergebnis von vier OSS-Lösungen, welche im folgenden Kapitel einer detaillierten Bewertung unterzogen werden. Bei den Lösungen handelt es sich im Einzelnen um: eGroupware [13], moreGroupware [14], PhpGroupware [15] und PHProjekt [16].

Software / Kriterien	eGroupWare	PHProjekt	PhpGroup-Ware	more.group-ware
Entwicklungszustand	●	●	◉	○
Zustand der Module	◉	●	◉	○
Dokumentation	◉	●	○	●
Support	◉	●	◉	○
Entwicklerzahl	33	k.A.	20	17-25

Tabelle 2: Gegenüberstellung der OSS Qualitätskriterien

Tabelle 2 zeigt eine Gegenüberstellung der ausgewählten OSS-Lösungen sowie ihre Bewertung anhand der diskutierten Qualitätsmerkmale.

5. Analyse prozessualer und technische Anforderungen

Die Kriterien des Bewertungskataloges der folgenden Analyse können nach prozessualen und technischen Anforderungen klassifiziert werden. Darüber hinaus wird der Unterstützungsbeitrag hinsichtlich prozessunabhängiger, Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozesse unterschieden.

Unterstützung prozessunabhängiger Querschnittsfunktionen

Benutzermanagement

Der organisatorische Kontext des betrachteten Anwendungsfalls ist charakterisiert durch eine starke Projektorientierung. Projektleiter besitzen Weisungsbefugnisse über alle an ihrem VU-Projekt teilnehmenden WE, zudem obliegt ihnen im Hinblick auf die Leistungserstellung die Überwachung und Steuerung des Projektes. Typischerweise werden VU-Projekte parallel durchgeführt, ihre WE sind jedoch häufig disjunkt. Eine adäquate Berücksichtigung des Projektbezugs in der Ausgestaltung der Nutzerrechte ist somit Vorraussetzung für die Nutzbarkeit der Software-Lösung. Darüber hinaus ist der Gegenstand des Leistungsprozesses äußerst sensitiv, da es sich bei dem hier betrachteten Anwendungsfall um die Vorpatentphase medizinischer Wirkstoffe handelt. Daher dürfen auch Projektleiter ausschließlich ihre Projekte verwalten. Diese Anforderung an ein projektorientiertes Benutzermanagement überträgt sich gleichermaßen auf die im Folgenden vorgestellten prozessualen Anforderungen.

Unterstützung der Kommunikationsprozesse

Kommunikation

Die aus dem Anwendungsfall resultierenden Anforderungen an Funktionen der Kommunikation sind auch hier durch die Belange der Projektorientierung geprägt. Das bedeutet, dass sowohl die 1:1-Kommunikation einzelner Projektgruppenmitglieder unter-

einander als auch die 1:n- und n:m-Kommunikation mehrerer Gruppenmitglieder gefordert wird. Der Schwerpunkt der Untersuchung wurde auf die Kommunikationskanäle Foren und Email sowie deren Eignung hinsichtlich dieser Anforderungen gelegt. Entsprechend wird neben der Bewertung grundsätzlicher Anforderungen an die Kommunikationsunterstützung zusätzlich deren Projektorientierung untersucht.

Terminverwaltung

Bei Kalendern sowie der Terminverwaltung im Allgemeinen handelt es sich um ein Koordinationsinstrument im Rahmen der Gruppenarbeit. Typische Funktionen die in diesem Punkt bewertet wurden, umfassen daher das Anlegen und Abfragen von Terminen für einzelne Personen oder ganze Projektgruppen. Auch hier wird neben der grundsätzlichen Betrachtung zusätzlich eine projektorientierte Bewertung durchgeführt.

Aufgabenverwaltung

Auch bei der Aufgabenverwaltung handelt es sich um ein Koordinationsinstrument. Hier werden Aufgaben und Tätigkeiten definiert und einzelnen Personen oder Gruppen zugeordnet. Durch die Zuordnung von Aufgaben zu Aufgabenträgern und umgekehrt lassen sich etwa in Form von Gantt-Diagrammen Projektverlauf, Personaleinsatz und Auslastung oder Abhängigkeiten überprüfen. Auch hier wird explizit die Projektorientierung berücksichtigt.

Ressourcenmanagement

Zum Ressourcenmanagement gehört die Verwaltung verfügbarer Ressourcen. Einzelne Ressourcen können zu bestimmten Terminen gebucht werden. Ansichten und Übersichten geben den Benutzern genaue Auskunft über ihre Verwendung und Auslastung.

Unterstützung der Kooperationsprozesse

CMS

Content Management Systeme dienen der gemeinsamen Wissensgenerierung und Wissensverwaltung. Sie sind damit insbesondere den Kooperationsinstrumenten zuzuordnen. Wie zuvor erwähnt, liegen sie damit nicht im Fokus der Untersuchung. Da es sich jedoch um Standardmodule der untersuchten OSS Lösungen handelt, werden sie der Vollständigkeit halber in die Bewertung einbezogen.

Filemanagement

Das Filemanagement erlaubt den Austausch von Dateien aller Art, also das Ablegen und Zugreifen innerhalb eines gemeinsam genutzten Raumes. Wie das CMS ist auch das Filemangement den Kooperationsfunktionen zuzuordnen.

Technische Anforderungen

LAMP

Die dargestellten OSS-Lösungen benötigen eine zugrunde liegende Infrastruktur, auf der sie ausgeführt werden. Dies sind beispielsweise Betriebssystem, Webserver und Datenbanken. Als quasi-Standard im Umfeld von OSS und Web-Plattformen gelten die sogenannten LAMP Lösungen [17]. Sie basieren auf Linux als Betriebssystem, einem Apache Webserver, einer MySQL Datenbank und PHP als Web-Skriptsprache. Bei allen Komponenten handelt es sich um OSS Die hier bewerteten OSS-Projekte wurden auf ihr Zusammenspiel mit diesen Infrastrukturkomponenten untersucht.

LDAP

Bei LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) handelt es sich um einen Verzeichnis-Dienst, mit dessen Hilfe ein applikationsübergreifendes Benutzermanagement realisiert werden kann. So lassen sich unterschiedliche Web-Applikationen etwa innerhalb eines Portals integrieren und über „single-sign-on“ zugreifen. Die hier bewerten OSS-Projekte wurden auf ihre Berücksichtigung einer entsprechenden Schnittstelle untersucht.

In Tabelle 3 wurden die ausgewählten OSS-Lösungen hinsichtlich ihrer Eignung zur Unterstützung prozessunabhängiger Querschnittsfunktionen sowie der Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsprozesse gegenübergestellt und bewertet. Zudem wird ihre Eignung bezüglich technischer Anforderungen dargestellt. Aus der Bewertung geht die OSS „PHProjekt“ als am besten geeignete Lösung für den untersuchten Kontext hervor.

Kriterien \ Software	eGroupWare	PHProjekt	PhpGroup-Ware	more.group-ware
Benutzerverwaltung	●	●	●	◉
Kommunikation	●	●	●	◉
:: Projektorientierung	●	●	●	◉
Terminverwaltung	●	●	●	◉
:: Projektorientierung	◉	●	◉	◉
Aufgabenverwaltung	◉	●	◉	○
:: Projektorientierung	◉	◉	◉	○
Ressourcenverwaltung	○	●	○	○
:: Projektorientierung	○	●	○	○
CMS	●	◉	●	○
Filemanagement	●	●	●	○
LAMP	✓	✓	✓	✓
LDAP	✓	✓	✓	✓

Tabelle 3: Analyse prozessualer und technischer Anforderungen

6. Zusammenfassung

OSS stellt auch im professionellen Einsatz in vielerlei Hinsicht eine gute Alternative zu kommerzieller Software dar. Hinsichtlich Stabilität, Sicherheit, Support, Dokumentation sowie ihres Funktionsumfangs steht sie proprietärer Software im Allgemeinen in nichts nach. Insbesondere der offene Ansatz der OSS beinhaltet Potenziale, die einer flexiblen Organisationsform wie der VU entgegenkommen

Mit Hilfe einer im Verlauf des Beitrages konstituierten Bewertungsmethode wurde gezeigt, dass dies auch für das Einsatzfeld der durch Gruppenarbeit gekennzeichneten VU-Projekte gilt. Dazu wurde das Anwendungsfeld der VU und ihrer Anforderungen an eine Unterstützung durch IuK-Technologie definiert, mögliche Kontexte der VU typisiert sowie Software-Lösungen selektiert. In einem letzen Schritt wurden schließlich existierende OSS vor den Hintergrund ihres Unterstützungsbeitrags bewertet.

7. Literatur

[1] Teufel, S.; Sauter, C.; Mühlherr, T.; Bauknecht, K.: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit; Addison-Wesley, Bonn – 1995.

[2] < URL: http://www.sourceforge.net > online 12.07.2004

[3] < URL: http://www.berlios.de > online 12.07.2004

[4] Open Source Initiative; Open Source Definition - Version 1.9; < URL: http://www.opensource.org/docs/definition.php > online 12.07.2004

[5] VirtOweB – Virtuelle Organisationsformen für wissensbasierte Biotechnologieprozesse. <URL: http://www.virtoweb.de > online 12.07.2004.

[6] Camarinha-Matos, L. M.: Infrastructures for virtual organizations – where we are; In: Proceedings of ETFA'03 – 9th Int. Conf. On Emerging Technologies and Factory Automation; Lisboa; Portugal, 16-19 Sep. 2003; S.405 - 414.

[7] Neumann, D.: Modellierung virtueller Unternehmen und ihrer informationstechnischen Unterstützung; Technischer Bericht des Instituts für Angewandte Informatik; Technische Universität Dresden, November 2003; < URL: http://pdai.inf.tu-dresden.de/de/Sonstiges/Downloads/dn_bericht.pdf > online 8.7.2004.

[8] Wolters, H.-J.; Wolff, K.; Freund, W.: Das virtuelle Unternehmen: eine Organisationsform für den Mittelstand; Gabler, Wiesbaden – 1998.

[9] Katzy, B.; Löh, H.: Virtual Enterprise Research State of the Art and Ways Forward; CeTIM, München - 2003; < URL: http://portal.cetim.org/file/1/63/104_Katzy_Loehprint.pdf > online 14.05.2004.

[10] Sourceforge.Net: Software Map – browsed by Development Status; < URL: http://sourceforge.net/softwaremap/trove_list.php?form_cat=6 >; online 10.07.2004.

[11] Freshmet.net: Stats–Totals; < URL: http://freshmeat.net/stats/ > online 10.07.2004.

[12] International Institute of Infonomics & Berlecon Research GmbH: Free/Libre and Open Source Software: Survey and Study; 2002; < URL: http://www.infonomics.nl/FLOSS/report/FLOSS_Final5all.pdf > online 12.07.2004.

[13] < URL: http://www.egroupware.org > online 12.07.2004.

[14] < URL: http://www.moregroupware.org > online 12.07.2004.

[15] < URL: http://www.phpgroupware.org > online 12.07.2004.

[16] < URL: http://www.phprojekt.org > online 12.07.2004.

[17] Lee, J. B.; Brent, W.: Open source web development with LAMP; Addison-Wesley, 2003.

A.8 Data Mining in Peer-to-Peer-Systemen

Magnus Kolweyh, Ulrike Lechner
Universität Bremen

1. Einleitung/Motivation

Neben „klassischen“ virtuellen Gemeinschaften, die einen gemeinsamen Netzort für die Interaktion benutzen und die auf technischer Ebene vornehmlich durch den Einsatz von Client-Server-Architekturen gekennzeichnet sind, lassen sich Gemeinschaftsformen identifizieren, deren Ursprung in vollkommen dezentralen Peer-to-Peer (P2P)-Netzen liegt. Diese P2P-Gemeinschaften haben in einigen Anwendungsgebieten wie dem Filesharing großen Erfolg [SF02].

Die Erfahrungen mit P2P-Netzwerken zeigen, dass P2P-Gemeinschaften, d.h. Gemeinschaften, die P2P-Netzwerke für die Interaktion nutzen, sich stark von anderen Gemeinschaften unterscheiden. Die neuartigen P2P-Netzwerke beeinflussen die Gestaltung der Dienste, die sozialen Netzwerke, genauso wie die Inhalte, die in den Gemeinschaften ausgetauscht werden. Formal ist eine Gemeinschaft definiert als ein Medium und eine Menge von Agenten. Ein Medium ist beschrieben durch ein System von Kommunikationskanälen, einen logischen Raum und eine Organisation [LS00].

Der gemeinsame Netzort virtueller Gemeinschaften wird vielfach als entscheidend für die Interaktion und die Entwicklung eines Gemeinschaftsgefühls und eines sozialen Netzwerkes angesehen (vgl. [Hu02]). Dieser eine, für die Gemeinschaft zentrale Netzort ist Anlaufpunkt für die Gemeinschaft und bietet vor allem Dienste für die Organisation und Strukturierung der Interaktion und der in einer Gemeinschaft verfügbaren Inhalte [Pre00,SS00]. Allerdings können sich die Gestaltung des Netzortes genauso wie die Ausprägung des sozialen Netzwerkes je nach Geschäftszweck unterscheiden [Hu02].

Die P2P-Gemeinschaften, die statt eines gemeinsamen Ortes ein P2P-Netzwerk verwenden, unterscheiden sich von anderen virtuellen Gemeinschaften maßgeblich: Sie sind offen, Inhalte, Ressourcen und Strukturen sind typischerweise nicht persistent und werden dezentral bereitgestellt. Es gibt keine definierte Sprache für die Repräsentation von Inhalten und kaum vordefinierte Dienste für die Organisation und Strukturierung. Es existiert des Weiteren kein zentraler Punkt mit Information, welche Inhalte im Netzwerk verfügbar sind. Dies alles trägt dazu bei, dass P2P heute im wesentlichen auf Filesharing oder sehr einfache Applikationen beschränkt ist. Allerdings können P2P-Netzwerke in Bezug auf Skalierbarkeit und Performanz Vorteile gegenüber den typischen Client-Server-Architekturen haben.

Es fehlen bisher Algorithmen, um die großen, meist unstrukturierten Datenmengen von P2P-Applikationen bewältigen zu können. Komplexe Data Mining-Systeme lassen sich

in diesem Kontext nur bedingt einsetzen. Sie sind eng auf ein einzelnes Data Warehouse zugeschnitten und arbeiten nur mit diesem gut zusammen. Eine Adaption auf allgemeine Data Warehouses oder analoge Datenquellen, wie dezentrale Systeme, gestaltet sich als primäre Aufgabe. P2P stellt auch eine Reihe von neuen Anforderungen in Bereichen wie Skalierbarkeit, Nicht-Persistenz von Daten und Strukturen, Sicherheit und Anonymität an die Data Mining-Technologien auf.
In diesem Papier wird ein Konzept und eine erste simulative Implementierung eines Data Mining-Algorithmus als Teil eines Knowledge Discovery-Prozesses im P2P-Kontext präsentiert. Wir zeigen die Adaption des Knowledge Discovery in Databases Prozesses und von Association Rule Mining. Exemplarisch werden an Hand eines empirischen Modells, das Assoziationsregeln innerhalb eines typischen Filesharing-Systems extrahiert, Modell und Adaption validiert.

2. Knowledge Discovery in P2P-Systemen

In der Literatur [FPSS96b] wird Data Mining oft in zweierlei, unterschiedlicher Hinsicht verstanden. Zum Einen als Synonym für Knowledge Discovery, zum Anderen als essentieller Teil eines gesamten Knowledge Discovery-Prozesses. Knowledge Discovery in Databases (KDD) hat als Zielsetzung, Methoden und Werkzeuge zur automatischen Datenanalyse zur Verfügung zu stellen, mit denen Information und Wissen aus großen Datenbeständen extrahiert werden können. Diese Zielsetzung kann für bestimmte Datenmengen konkretisiert und als Mustersuche beschrieben werden. Neben diesem reinen Pattern Searching müssen die Daten zunächst so aufbereitet werden, dass eine formalisierte Suche überhaupt in einem geeignetem Rahmen stattfinden kann. Gleichzeitig liefern selbst statistisch validierbare Muster in den Datenmengen noch keine Information und vor allem kein Wissen für den untersuchten Kontext. Um die Daten ausreichend beschreiben zu können, sind daher eine Reihe von weiteren Schritten notwendig, die sowohl vor, als auch nach der eigentlichen Datensuche, dem Data Mining, auszuführen sind.
Wir verstehen Data Mining also als Teil des gesamten KDD-Prozesses, genauer als essentiellen und vor allem nicht isolierbaren Teil. Unser Ansatz benutzt die allgemeine Beschreibung eins KDD-Prozesses von Fayyad, Piatetsky-Shapiro et al. [FPS96]. Wir verknüpfen dieses ganzheitliche Knowledge Discovery-Konzept mit den speziellen Beschaffenheiten von P2P-Systemen [MKL+02] und identifizieren für einen KDD-Prozess im P2P-Kontext folgende Schritte:

1. Problembeschreibung:
   (a) Benennung der wesentlichen Ziele des KDD-Prozesses

(b) Beschreibung der Art des zu extrahierenden Wissens und dessen Repräsentation

2. Datenvorverarbeitung
   (a) Datengewinnung: Methodik und Form der Datengewinnung, Integration und Migration verschiedener Datenquellen mit Hilfe von Kodierungs- und Integrationsverfahren
   (b) Datenbereinigung: Prüfen der gewonnenen Daten, Umgang mit verrauschten, fehlenden oder widersprüchlichen Daten, Auflösung von Konflikten, Bereinigung von inkonsistenten Daten
   (c) Sichtung relevanter Daten, Auswahl von Lern- und Testsets
   (d) Transformations-, Aggregations-, und Konsolidierungsprozesse
3. Dezentrales Data Mining
   (a) Synchronisation: Dezentrales Protokoll, Voting-Strategien
   (b) Dezentrale Mustersuche: Identifikation von signifikanten Mustern, Klassifikation mit Hilfe von Regeln, Bäumen, Regression, Clustering
4. Post Data Mining
   (a) Evaluation der generierten Muster: Tests auf Unabhängigkeit, Konsistenz und Widersprüche
   (b) Entwurf eines Knowledge Model: Vorhersagen treffen, notwendige Veränderungen aufzeigen
   (c) Wissensrepräsentation: Visualisierung der Daten, Regeln und Abhängigkeiten

Für P2P-Systeme lassen sich die Datenvorverarbeitung und der dezentrale Prozess der Datengewinnung als essentielle Anforderungen identifizieren. Die Daten sind chaotisch im Netz verteilt und lassen sich in kein semantisches Schema integrieren. Gleichzeitig können Algorithmen nie zentral angewandt werden, um den einzelnen Peers Wissen über ihre Umwelt zukommen zu lassen. Während sich vorherige Arbeiten bereits mit den dezentralen Konzepten wie Synchronisation und Datenerhalt auf Netzebene auseinandersetzen [WS03], verfolgen wir einen empirischen Ansatz für ein real existierendes System. Wir benutzen hierfür ein bekanntes Data Mining Konzept, Association Rule Mining, und stellen im Folgenden die speziellen Anforderungen eines solchen Konzeptes im P2P-Kontext dar.

3. P2P Data Mining

Wir haben im vorherigen Abschnitt den Knowledge Discovery-Prozess dargestellt und hervorgehoben, dass Data Mining einen signifikanten Teil dieses Prozesses beinhaltet. Gleichzeitig ist die Datenvorverarbeitung immer entscheidend für den Erfolg eines solchen Ansatz und in chaotischen Datensystemen wie P2P Systemen nicht trivial. Wir

stellen hier zunächst Association Rule Mining vor und beschreiben danach die speziellen Anforderungen an P2P Systeme.

3.1 Association Rule Mining

Association Rule Mining (ARM) stellt ein verbreitetes Data Mining-Konzept zur Verfügung. Assoziationen können als spezielle Typen von Wissen aufgefasst werden. Andere Arten von Wissen sind in diesem Zusammenhang etwa Klassenbeschreibungen, quantitative Vorhersagen oder Clustering-Methoden. ARM stellt Informationen durch Assoziationsregeln dar, die Aussagen in Form von „ein Kunde der Milch kauft, kauft auch Brot“ implizieren können.

ARM lässt sich wie folgt definieren : $I=(i_1,...,i_n)$ ist eine Menge von Literalen, auch *Items* genannt. In einem P2P-Netz sind dies Inhalte wie Dokumente, Musik oder Videodateien sein. $A_i=v$ ist ein Item, wobei v ein Wert des Attributes A_i einer Relation $R(A_1,...,A_n)$ ist. X ist eine Teilmenge von Items in I, *Itemset* genannt. D ist eine Menge von Transaktionen, wobei jede Transaktion aus den Werten *tid* (einem eindeutigen Identifier für die Transaktion und einem t-Itemset besteht: $t=(tid, itemset_t)$). So ist ein Tuple $(v_1,...,v_n)$ Teil einer Relation $R(A_1,...,A_n)$. In einem P2P-Netz kann das Auftreten von Musiksongs bei bestimmten Benutzern als Transaktion formuliert werden. Eine Transaktion t beinhaltet einen Itemsatz für alle Items mit $i \in X$ und i als einem t-Itemsatz. Im P2P-Kontext muss also für alle benutzten Instanzen der betrachteten Musiksongs festgehalten werden, ob diese von einem bestimmten Benutzer produziert werden. Jeder Itemsatz X kann nun mit dem relativen Häufigkeitsmaß (support) $supp(X)= |X(t)| / |D|$, $X(t)=\{t \text{ in } D \mid t \text{ enthält } X\}$ bezüglich seines Auftretens in I gekennzeichnet werden,

Eine Assoziationsregel ist dann die Implikation $X \Rightarrow Y$, mit X und Y als Itemsätze. Für alle Assoziationsregeln lässt sich nun neben dem Häufigkeitsmaß (support) noch ein weiteres Maß, die *confidence* definieren:

1. Der support $supp(X \Rightarrow Y)$ einer Assoziationsregel $X \Rightarrow Y$ ist $X \cup Y$
2. Die confidence $conf(X \Rightarrow Y)$ einer Regel ist das Verhältnis $|(X \cup Y)(t)| / |X(t)|$ mit Transaktionen t oder eben $supp(X \cup Y) / supp(X)$.

Man kann also mit $supp(X \Rightarrow Y)$ die relative Häufigkeit eines auftretenden Musters und mit $conf(X \Rightarrow Y)$ die Stärke dieser Implikation bezeichnen. Agrawal u.a. benutzen ein Support-Confidence-Framework [AIS93] um mit Hilfe dieser beiden Faktoren Assoziationsregeln in einer Datenbank aufzustellen.

Üblicherweise werden von Experten oder Nutzern der untersuchten Domäne die Bezugsparameter *minsupport* und *minconfidence* bereitgestellt, um die Stärke der extrahierten Regeln als exakt, stark, wahrscheinlich oder nicht interessant zu bewerten.

Wir können hiermit eine minimale relative Häufigkeit eines Musters (bei P2P-Systemen sind dies Dateien) bzw. eine minimale Stärke der Implikation einer Regel festlegen und so nur Muster berücksichtigen, die häufig genug bezüglich der Gesamtmenge sind bzw. nur Regeln mit starker Aussagekraft als relevant in die Ergebnismenge integrieren.
Für die Suche nach interessanten Regeln hat Piatetsky-Shapiro [PS91] bereits argumentiert, dass eine Regel $X \Rightarrow Y$ nicht interessant ist, falls gilt: $supp(X \Rightarrow Y) \approx supp(X) * supp(Y)$. Dies lässt sich auch aus der Wahrscheinlichkeitstheorie interpretieren, denn mit $p(X \cup Y) \approx p(x) * p(Y)$ wird impliziert, dass X unabhängig von Y existiert [MS98].
Wir wollen im Folgenden Assoziation Rule Mining für ein P2P-Filesharing-System adaptieren und zeigen hier die speziellen Anforderungen auf. Diese Beschreibung liefert die Basis für unseren empirischen Ansatz.

3.2 Rule Mining in Peer-to-Peer-Systemen

Wir können zwei besondere Herausforderungen bezüglich der untersuchten Datenbank für Data Mining und hier im speziellem für Association Rule Mining identifizieren, (1) Größe und (2) Verteiltheit.
Datenbanken mit Terrabytes von Daten sind oft zu groß, um sie in einem einzelnen Schritt nach Mustern zu durchsuchen. Solche Problemstellungen werden in der Literatur als Large-Scale-Probleme gekennzeichnet. Wir sprechen im Data Mining-Kontext daher auch von Large-Scale Associaton Rule Mining. Eine ideale Lösung für dieses Problem würden echte parallele Instanzen auf Hardwareebene darstellen, welche teuer oder schlicht nicht verfügbar sind. In der Praxis werden daher in solchem Fall oft probabilistische Methoden wie Instanzauswahl mittels Heuristiken angewandt [Toi96]. Verteilte Datenbanken, die nicht sequentiell abrufbare Daten enthalten, bilden für Association Rule Mining die zweite Herausforderung. Wir sehen heute einen Übergang von Datenbanken, die alle Instanzen auf einem einzelnen Server halten, hin zu verteilten, miteinander mitverknüpften Datenbanken in verschiedenen Systemen. P2P stellt dies exemplarisch dar [MKL+02].
P2P-Systeme sind ein sehr interessantes Beispiel, da sie sowohl sehr große als auch verteilte Systeme darstellen, die auch in der Praxis relevant sind. Für solche Systeme lässt sich das Large-Scale Distributed Data Mining Problem (LSD-ARM) identifizieren [WS03].
Hierfür muss zunächst eine geeignete Synchronisation entwickelt werden. Die Knoten müssen im Netz unabhängig voneinander agieren und die Daten immer aktuell halten. Gewonnene Regeln sind immer nur zu bestimmten Zeitpunkten aktuell, sobald neue Daten eintreffen, muss eine neue Iteration des benutzen Algorithmus gestartet werden.

Gleichzeitig gibt es keinen bestimmten Zeitpunkt, an dem der Mining-Prozess als abgeschlossen gekennzeichnet werden kann. Wenn zu bestimmten Zeitpunkten also jeweils neu produzierte Daten neue Analyseprozesse starten, muss zusätzlich berücksichtigt werden, wie aufwändig ein solches Modell ist. Ein Knoten kann keine beliebige Menge von anderen Knoten als Datenmenge speichern, sondern ist auf die lokalen Informationen seiner direkten Nachbarknoten angewiesen. Ein weiteres Problem bei der Untersuchung von Filesharing-Daten bildet die Ad-Hoc-Natur des benutzen P2P-Netzes. Knoten betreten und verlassen das Netz fast willkürlich mit hoher Frequenz [RFI02].
Die hier beschriebenen Anforderungen können in einem kompletten KDD-Prozess sichtbar gemacht werden. Wir entwickeln hierfür ein Modell, das diesen Prozess exemplarisch wiedergeben kann.

4. Systembeschreibung

Um die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Anforderungen in der Praxis umzusetzen, entwickeln wir ein System *PeerMiner*, das zunächst die Daten aus einem P2P-Netz ausliest und filtert. Auf der gewonnenen Datenmenge benutzen wir einen dezentralen Association Rule Mining-Algorithmus (*Majority-Rule*) und generieren in einem simulierten Filesharing-Prozess dynamisch Assoziationsregeln an einzelnen Peers.

4.1 Datenvorverarbeitung

Im weiteren Verlauf wollen wir die von einer bestehenden Filesharing-Community produzierten Daten analysieren und Assoziationsregeln generieren. Wir benutzen als Basis ein typisches, bekanntes Filesharing-Network, Direct Connect [Neo]. Direct Connect bietet als Struktur sogenannte zentrale Hubs, auf denen dann aber die Clients vollkommen dezentral miteinander kommunizieren. Die Hubs dienen zur Authentifizierung, Sicherung gegenüber Fakern, Clustering nach gewünschten Inhalten oder auch bereitgestellter Bandbreite und vor allem zur Filterung bezüglich der Menge der produzierten Inhalte. Für die meisten Hubs existiert ein Sharelimit, welches als Zutrittstoken dient. Das Hub leitet einen Teilnehmer bei nicht ausreichendem Sharesize an niedriger priorisierte Hubs weiter, welche geringere Anforderungen an die Shares stellen. Das Freerider-Problem [AH00] wird damit sinnvoll bekämpft, einem Freerider wird der Zugang zum System gestattet, er findet sich dann meist auf Hubs wieder, die selbst nur wenig Inhalte zur Verfügung stellen. Analog dazu bleiben Poweruser auf den Hubs zusammen. Wir können in unserem Ansatz einen Poweruser generieren und haben auf große Datenmengen Zugang ohne Freerider und Faker berücksichtigen zu müssen.

Die bereitgestellten Daten können beliebigen Formats und Inhalts sein, wir sind hiermit nicht an bestimmte Dateitypen gebunden.
Gleichzeitig bietet das Direct Connect-Protokoll die Möglichkeit, komplette Sharelisten von einzelnen Nutzern relativ einfach zu transferieren. Zu diesem Zwecke implementieren wir *PeerMiner*, der automatisch Datenlisten von verbundenen Nutzern eines Hubs aus dem Netz liest und in ein lokales Datenframework schreibt. Die Daten werden gefiltert, um eindeutige Items zu erhalten. Hierzu muss ein Modell entwickelt werden, welches möglichst effizient und schnell arbeitet. Zur Erzeugung dieses Modells dient eine Voruntersuchung, die alle ungefilterten Daten bezüglich ihrer Häufigkeit darstellt.

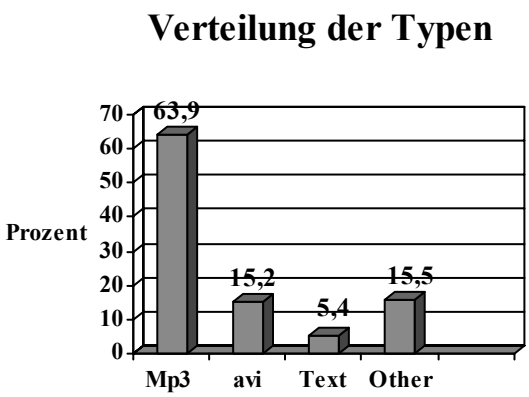


Abbildung 1

Abbildung 1 zeigt die Verteilung einzelner Datentypen im Netz bezüglich ihrer Häufigkeit, hierbei spielt es keine Rolle, wie viel Datenmenge insgesamt durch einzelne Datentypen entsteht, für den Data Mining-Prozess ist allein das Auftreten an sich interessant. Als häufig anzutreffende Typen lassen sich hier mp3-komprimierte Audiodaten sowie Videodaten im avi-Format erkennen.

Micheal Jackson - Beat it.mp3	9.94 MB
05.Micheal Jackson - Beat it(1) [SeriouS].mp3	5.92 MB
04 Beat it.mp3	3.95 MB
michael jackson - beat it (moby remix).mp3	3.39 MB
08 Michael Jackson - Beat It.mp3	1.70 MB
10 - Beat It.mp3	4.98 MB

spartan.avi	699.26 MB
spartan.avi	699.26 MB
spartan.avi	699.26 MB
spartan.avi	699.26 MB
Spartan.DVDSCR .XViD-DVL.avi	699.26 MB
spartan.avi	699.26 MB
spartan.avi	699.26 MB

Tabelle 1

Musikdateien haben jedoch für unseren Ansatz einen entscheidenden Nachteil: Ein Musiksong kann durch eine Vielzahl von Ausdrücken beschrieben werden, beispielsweise existiert für Michael Jacksons Song „Beat it“ eine Vielzahl von Beschreibungen (siehe Tabelle 1). Zwar bietet das Protokoll auch die Möglichkeit neben den Bezeichnern der Daten auch deren Größe zu transferieren, jedoch sind die meisten vorhandenen mp3-Dateien in unterschiedlichen Bitraten kodiert, sodass sich auch hier keine eindeutigen Items als Eingabe für unseren Data Mining-Ansatz identifzieren lassen. Um das Modell einfach, nachvollziehbar und effizient zu halten, berücksichtigen wir nur avi-Daten. Wir untersuchen eine Stichprobe von vorhandenen avi-Dateien und stellen fest, dass es sich größtenteils um komprimierte (divx, xvid) Filme handelt, wobei identische Filme sehr häufig eine identische Dateigröße um die 700 Megabyte (eine CD) erreichen. Die Bezeichner selbst sind größtenteils identisch und beinhalten lediglich den Filmnamen selbst (Tabelle 1).

Wir können damit eine für den Association Rule Mining-Prozess günstige Eingabe erhalten, indem wir zunächst nur avi-Dateien filtern, deren Größe nahe bei 700 MB liegt und implizieren damit kodierte Filme als untersuchten Datenbestand. *PeerMiner* transferiert alle verfügbaren Dateiinformationen in die lokale Datenbank und filtert nach Dateiendung und Größe. Diese einzelnen Schritte spiegeln die im KDD-Prozess beschriebenen Anforderungen zur Datengewinnung, Datenbereinigung und Auswahl der untersuchten Instanzen wieder.

Im Anschluss an diesen Prozess ist eine geeignete lokale Simulation des dezentralen Data Mining-Prozesses gefordert, hierfür benutzen wir ein lokales Majority-Voting-Protokoll lokal an den einzelnen Peers.

.

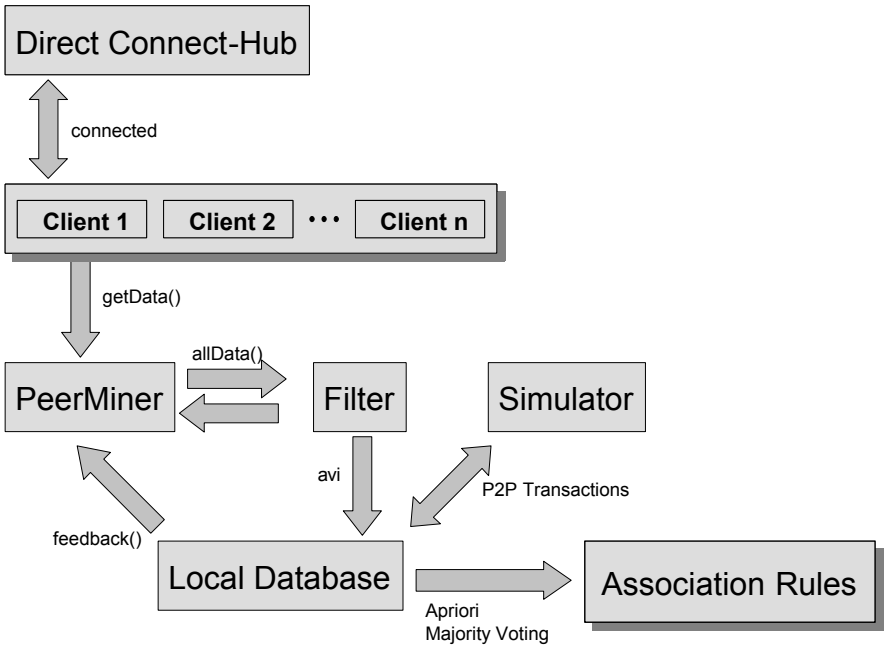


Abbildung 2

4.2 Majority-Vote Mining

Wolff/Schuster [WS03] beschreiben einen Algorithmus, der das LSD-ARM-Problem effizient löst, indem es auf das gut untersuchte Problem von Majority Votes reduziert wird. Der Ansatz kombiniert sequentielles Association Rule Mining lokal an den einzelnen Clients mit einen Majority-Voting-Protokoll. An jedem Knoten werden Assoziationsregeln lokal generiert. Der Algorithmus terminiert nicht und liefert immer eine Ad-Hoc-Beschreibung zu einem bestimmten Zeitpunkt an jedem Knoten. Obwohl wir die Daten mit *PeerMiner* auf eine lokale, zentrale Datenbasis extrahiert haben, muss berücksichtigt werden, dass diese Vorgehensweise nur zur Simulation dient und real nur in kleinen Netzen mittels Synchronisation und Broadcasting eingesetzt werden kann, nicht aber in den hier untersuchten P2P-Systemen. Wir benutzen daher auch in der Simulation das LSD-Majority-Protokoll, um an den einzelnen Clients Assoziationsregeln zu generieren und diese mittels Voting zu aktualisieren.

4.3 Simulation

Um Assoziationsregeln aus einem P2P-Netz zu gewinnen, benutzen wir das in Abbildung 2 dargestellte Modell. *PeerMiner* liefert uns die Itemsets eines festzulegenden Datenuniversums an beteiligten Nutzern.

1) Love_actually=no 8 ==> Mystic_River=yes Kill_Bill=no 8 conf:(1)
2) Mystic_River=yes Love_actually=no 8 ==> Kill_Bill=no 8 conf:(1)
3) Love_actually=no Kill_Bill=no 8 ==> Mystic_River=yes 8 conf:(1)
4) Love_actually=no 8 ==> Kill_Bill=no 8 conf:(1)
5) Love_actually=no 8 ==> Mystic_River=yes 8 conf:(1)
6) Lord_of_the_Rings_3=no Master_and_Commander=no 7 ==> Kill_Bill=no 7 conf:(1)
7) Spartan=yes 7 ==> Kill_Bill=no 7 conf:(1)
8) Cold_Mountain=no 7 ==> Along_came_Polly=no 7 conf:(1)
9) Mystic_River=yes Lord_of_the_Rings_3=no Master_and_Commander=no 6 ==> Kill_Bill=no 6 conf:(1)
10) Mystic_River=yes Lord_of_the_Rings_3=no Kill_Bill=no 6 ==> Master_and_Commander=no 6 conf:(1)

1) Mystic_River = yes and Kill_Bill = no ==> Love_actually = no
2) Love_actually=no Kill_Bill=no ==> Mystic_River=yes
3) Mystic_River = yes ==> Along_came_Polly = yes Love_actually = no
4) Love_actually=no ==> Kill_Bill=no
5) Mystic_River = yes ==> Along_came_Polly = yes Love_actually = no
6) Cold_Mountain = yes and Mystic_River = yes ==> Along_came_Polly = yes Last_Samurei = no
7) Mystic_River = yes and Kill_Bill = no ==> Love_actually = no Last_Samurei = no
8) Cold_Mountain = yes and Kill_Bill = no ==> Spartan = yes Love_actually = no
9) Mystic_River = yes and Kill_Bill = no ==> Spartan = yes Love_actually = no
10) Mystic_River = yes ==> Love_actually = no Last_Samurei = no

Abbildung 3

PeerMiner kann des Weiteren nach bestimmten Größen und Typen einer Datei filtern und die Ergebnisse in eine lokale Datenbank schreiben. Wir simulieren dann ein dynamisches P2P-Netzwerk, mit probabilistischem Modell für Transaktionen zwischen den einzelnen Nutzern und dem in Abschnitt 3.4 vorgestellten Modell zur Synchronisation durch Majority Voting.

4.4 Ergebnisse

Als Ergebnis der Datenvorverarbeitung haben wir eine Eingabe für einen Association Rule Mining-Algorithmus erhalten. Wir können nun den beschriebenen Majority—Voting-Algorithmus benutzen um simulativ dezentral Assoziationsregeln zu erzeugen. Vergleichsweise benutzen wir den bekannten Apriori-Algorithmus [AS94] dezentral. Abbildung 3 zeigt hier exemplarisch zwei extrahierte Regelmengen, mit den vorgestellten Bezugsparametern *minsupport=0,35* und *minconfidence=0,9.* In Regel 1) der Abbildung 3 wird durch das Item *Love_actually* mit Attribut *yes* (=Datei bei Benutzer vorhanden) mit der absoluten Häufigkeit 8 die Assoziationsregel *Mystic_River=yes* und *Kill_Bill=no* mit *conf=1* impliziert, also der stärkstmöglichen Implikation bei *supp(X) > minsupport*. Die linke Tabelle der Abbildung 3 zeigt hierbei eine Regelmenge, die zentral mit Apriori durchsucht wurde, die rechte Tabelle stellt eine lokal extrahierte Regelmenge mittels Majority Voting auf der selben Eingabemenge dar. Wir sehen, dass die Algorithmen zu unterschiedlichen Regelmengen führen, aber auch gemeinsame Regeln beinhalten.

5. Zusammenfassung

Wir haben die Schnittstelle zwischen Data Mining und P2P-Systemen untersucht und Associaton Rule Mining als wertvolles Konzept identifiziert. Hierfür haben wir zunächst einen kompletten Knowledge Discovery-Prozess mit den zugrundeliegenden

besonderen Anforderungen für P2P beschrieben. Exemplarisch wurde von uns Association Rule Mining auf ein bestehendes, typisches Filesharing-Netz, DirectConnect, angewandt. Wir haben hierzu *PeerMiner* implementiert, welcher die im Netz befindlichen Informationen auslesen, nach Filetypen filtern und in eine lokale Datenbank speichern kann. Die extrahierten Daten wurden in einem dezentralen Ansatz nach Assoziationsregeln durchsucht. Wir haben für P2P die speziellen Notwendigkeiten wie Synchronisation skizziert, einen verteilten Algorithmus Majority Voting implementiert, dessen Einsatz in einer Simulation mit realen Filesharing-Daten gezeigt und einige extrahierte Regeln dargestellt.

P2P-Systeme stellen für die Forschung eine Reihe interessanter Thematiken zur Verfügung. Bei der Betrachtung von Beiträgen im P2P-Kontext lässt sich insbesondere ein Schwerpunkt im Bereich Suchen und Lokalisation von Ressourcen identifizieren [MKL+02,RFI02]. Für den Erfolg zukünftiger P2P-Systeme auch außerhalb der Filesharing-Domäne, wird neben dem effizienten Suchen auf Netzwerkschicht vor allem eine integrierte Semantik entscheidend sein. Aktuelle Applikationen wie Oceanstore oder Free Haven [DFM01] deuten in den Bereichen Datenmanagement und Anonymität die erweiterten Möglichkeiten von P2P außerhalb der Filesharing-Domäne bereits an. Data Mining kann als Konzept zur Datenanalyse dienen und somit eine Grundlage für neuartige Formen von P2P-Systemen liefern. Methoden wie Associaton Rule Mining sind dabei essentielle Bestandteile bei der Implementierung innovativer Services auf Anwendungsebene.

6. Literatur

[AH00] E. Adar and B. Huberman. Freeriding on Gnutella. Firstmonday 5 (10), 2000.

[AIS93] R. Agrawal, T. Imielinski, and A.N. Swami. Mining association rules between sets of items in large databases. In P. Buneman and S. Jajodia, editors, Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, pages 207–216, Washington, D.C., 26–28 1993.

[AS94] Rakesh Agrawal and Ramakrishnan Srikant. Fast Algorithms for Mining Association Rules. In Proc. of the 20th Int'l Conference on Very Large Databases, Santiago, Chile, September 1994. http://citeseer.ist.psu.edu/agrawal94fast.html

[CNR02] M. Clement, G. Nerjes and M. Runte (2002) Bedeutung von Peer-to-Peer Technologien für die Distribution von Medienprodukten im Internet. In D. Schoder, K. Fischbach and R. Teichmann (eds): *Peer-to-Peer. Ökonomische, technische und juristische Perspektiven*, pp 71-80, Springer Verlag, 2002.

[DFM01] R. Dingledine, M. J. Freedman, and D. Molnar. The free haven project: Distributed anonymous storage service. Lecture Notes in Computer Science, 2009:67–95, 2001.

[FPSS96a] U. Fayyad, G.P. Shapiro, and P. Smyth. From data mining to knowledge discovery in databases. AI Magazine, 17:37–54, 1996.

[Hu02] J. Hummel. *Virtuelle Gemeinschaften*, University of St. Gallen, 2002.

[LS00] U. Lechner and B.F. Schmid Communities and media – towards a reconstruction of communities on media. In E. Sprague, (ed) *Proc. of the 33th Int. Hawaii Conference on System Sciences* (HICSS 2000). IEEE Press, 2000.

[FPS96] U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, and P. Smyth. Knowledge discovery and data mining toward a unifying framework. In Proceeding of The Second Int. Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pages 82--88, 1996.

[MKL+02] D.S. Milojicic, V. Kalogeraki, R. Lukose, K. Nagaraja, J. Pruyne, B. Richard, S. Rollins, and Z. Xu. Peer to peer computing. Technical Report 57, HP Labs, 2002.

[MS98] N. Megiddo and R. Srikant. Discovering predictive association rules. In Knowledge Discovery and Data Mining, pages 274–278, 1998.

[Neo] NeoModus. Direct connect. http://www.neomodus.com.

[PS91] Gregory Piatetsky-Shapiro: Discovery, Analysis, and Presentation of Strong Rules. Knowledge Discovery in Databases 1991: 229-248

[Pr00] J. Preece, *Online Communities*, Addison Wesley, 2000.

[RFI02] M. Ripeanu, I. Foster, and A. Iamnitchi. Mapping the gnutella network: Properties of largescale peertopeer systems and implications for system design. IEEE Internet Computing Journal, 6(1), 2002.

[SET] SETI@home. Seti@home: Search for extraterrestrial intelligence. http://www.setiathome.ssl.berkeley.edu.

[SF02] D. Schoder and K. Fischbach. Peer-to-Peer Anwendungsbereiche und Herausforderungen. In D. Schoder, K. Fischbach, and R. Teichmann (eds*): Peer-to-Peer. Ökonomische, technische und juristische Perspektiven*, pp 3-24, Springer Verlag, 2002.

[SS00] K. Stanoevska and B.F. Schmid. Requirements Analysis for Community Supporting Platforms Based on the Media Reference Model. In: EM-Electronic Markets – Communities & Platforms,10(4), 2000.

[Ti98] P. Timmers. Business Models for Electronic Markets. In: *EM - Electronic Markets. The International Journal of Electronic Markets and Business Media* 8(2), 1998.

[Toi96] H. Toivonen. Sampling large databases for association rules. In: T. M. Vijayaraman, A.P. Buchmann, C. Mohan, and N.L. Sarda, editors, In Proc. 1996 Int. Conf. Very Large Data Bases, pages 134–145. Morgan Kaufman, 1996.

[UUT02] H. Unger, H. Unger and N. Titova. Structuring of decentralized computer communities. In *High Performance Computing 2002 (HPC 2002)*.pp 245-250, 2002.

[Wed] S. Wedeniwski. Zetagrid. http://www.zetagrid.net/.

[WS03] R. Wolff and A. Schuster. Association rule mining in peer to peer systems. In Proceedings of The Third IEEE International Conference on Data Mining (ICDM), page 363. IEEE computer society, 2000.

A.9 Migrationskompetenz im Kontext der Komplexität mobiler Systeme

Oliver Bohl, Angela Frankfurth, Andreas Kuhlenkamp, Jörg Schellhase, Udo Winand
Universität Kassel, Fachber. Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsinformatik

1. Komplexität von Anwendungssystemen

Der Beitrag befasst sich mit der Migrationskompetenz als Schlüsselfaktor der Ökonomie des 21. Jahrhunderts im Kontext der Komplexität mobiler Systeme. Es erfolgt eine Einordnung des Migrationsmanagements von stationären zu mobilen Anwendungssystemen unter Berücksichtigung klassischer Bereiche des Innovations-, Technologie- und Change-Managements. Mobilität kennzeichnet die Flexibilisierung von Anwendungssystemen und/oder Personen durch räumliche Entkoppelung unter Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Unter mobilen Anwendungssystemen werden in diesem Beitrag IKT-Systeme verstanden, welche die physische und die virtuelle Mobilität unterstützen.[1] Hier muss einerseits die Bereitstellung von Zugängen zu Informationen (Infrastruktur) betrachtet werden, zum anderen der Umgang mit den unterschiedlichen Zugängen. Dies bedeutet, dass auch das Nutzerverhalten sowie der Nutzungskontext betrachtet werden müssen. Im Folgenden wird die zunehmende Komplexität (mobiler) Systeme aus technischer Sicht sowie aus den Perspektiven der Abnehmer/Nutzer und Anbieter dieser Anwendungssysteme erörtert.

Technische Sicht

Informations- und Kommunikationstechnologien unterliegen einem permanenten Wandel. Die Vielfalt an Betriebssystemen, Protokollen, Standards und Anwendungssystemen erhöht sich fortwährend. Das Computerzeitalter begann mit Mainframes, d.h. vielen Nutzern stand nur ein zentraler Computer zur Verfügung. Nach proprietären Client-Server-Systemen ging der Trend hin zur Nutzung offener und vor allem internetbasierter Standards. Zukünftig werden verstärkt mobile Nutzungsmöglichkeiten in den Fokus rücken. Diese Entwicklungen führen zwangsläufig zu einer wachsenden Komplexität der zu beherrschenden IT-Systeme. Die technischen Anforderungen an IT-Systeme steigen kontinuierlich, während sich die Innovationszyklen verkürzen.

[1] Die physische Mobilität bezeichnet die Bewegung einer Person von einem Ort zu einem anderen. Die virtuelle Mobilität meint hingegen die Erreichbarkeit von Informationen (und Personen) an jedem Ort, wobei auf physische Mobilität verzichtet werden kann. [vgl. Zoc+02, 1f]

Offene Internetstandards werden in bestehende IT-Systeme integriert. Hierdurch werden u.a. die Nutzungsmöglichkeiten der Systeme erweitert und die Interoperabilität der Systeme verbessert. Dabei müssen teilweise zunehmend unterschiedliche Benutzerschnittstellen (z. B. Web-Browser, PDA, Handy) bedient werden.
Die Dynamik der Entwicklung kann am Beispiel des WWW verdeutlicht werden. Die nachfolgenden Beispiele bzgl. der Entwicklung des WWW charakterisieren den auch an dieser Stelle stetig zunehmenden Komplexitätsgrad.

- In der Anfangsphase des WWW gab es lediglich die einfache Markup-Sprache HTML, die wenig dazu geeignet war, ansprechend gestaltete Web-Seiten zu entwickeln. Die Weiterentwicklung von HTML schritt sehr schnell voran, zudem kamen ergänzende Sprachen zur Gestaltung von Web-Seiten, wie z. B. JavaScript, CSS, XML, XHTML, XML-Schema und PHP hinzu. Klassische Programmiersprachen (z. B. C++, PERL) wurden für den serverseitigen Einsatz im WWW weiterentwickelt.
- Im Zuge der Semantic-Web-Initiative des W3C-Konsortiums wurden Sprachen wie z. B. RDF, RDF-Schema und DAML+OIL entwickelt.
- Für die Entwicklung von Web-Services wurden Sprachen, wie z. B. SOAP, WSDL, UDDI konzipiert.
- Aufbauend auf den generisch gehaltenen Web-Sprachen wurden und werden Vokabulare/Ontologien (wie z. B. cXML, ebXML) entwickelt, die eine wesentliche Voraussetzung für den reibungslosen Datenaustausch zwischen verschiedenen IT-Systemen darstellen.
- Für die Datenübertragung stehen unterschiedliche Technologien, wie z. B. WLAN, Bluetooth, UMTS und GSM zur Verfügung.

Einerseits erweitern die dargestellten Entwicklungen die technologischen Möglichkeiten bei der Entwicklung von IT-Systemen. Andererseits erhöht sich die Komplexität der IT-Systeme.

Abnehmer-/Nutzersicht

Brunnstein prognostiziert, dass mit der mobilen Kommunikation „und der damit einhergehenden Entwicklung komplexerer Funktionen … die nächsten Wellen unbeherrschbarer Technik … .“ [vgl. Brun00, 443f] entstehen. Für die Entwicklung anwenderfreundlicher mobiler Systeme ist es daher bedeutsam, dass die Anbieter die von den Endanwendern zu beherrschende Komplexität und deren Nutzungsverhalten bei der Gestaltung von IT-Systemen berücksichtigen. Bei den folgenden Komplexitätsbetrachtungen aus Nutzersicht steht die Handhabungskomplexität im Vordergrund. So kann ein aus technischer Sicht betrachtetes Gerät hochkomplex sein, dessen Handhabung aber höchst ein-

fach. Andererseits kann ein technisch wenig komplexes Gerät in seiner Handhabung äußerst komplex sein. Bezogen auf die Nutzersicht sollte man zwischen objektiver und subjektiver Komplexität unterscheiden. Betrachtet man bspw. die gesellschaftliche Entwicklung, so kann man feststellen, dass die Gesellschaft zunehmende Fähigkeiten im Umgang mit Technologien entwickelt. Während viele ältere Menschen noch Verständnisschwierigkeiten bspw. im Umgang mit Videorekordern haben, ist bei vielen jungen Menschen der Umgang mit sehr vielen, auch komplizierteren technischen Geräten eine Selbstverständlichkeit. Das Know-how im Umgang mit technischen Geräten und die Akzeptanz für die Nutzung dieser Geräte werden sich auch zukünftig stark verändern.

Betrachtet man die zunehmende Vielfalt an Technologien und Endgeräten, die im Lebensalltag Einzug finden, so kann man feststellen, dass die zu beherrschende technische Komplexität zunimmt, auch wenn die Komplexität, bezogen auf die Handhabung einzelner Technologien, möglicherweise abnimmt. Insbesondere die Tendenzen im Bereich des ubiquitous und mobile Computing führen dazu, dass Menschen zunehmend unterschiedliche Endgeräte (in Abhängigkeit des Nutzungskontexts) benutzen, auf die sie sich jeweils mental einstellen müssen. Bezogen auf die Nutzung des Internets kann man feststellen, dass das Sicherheitsrisiko in den letzten Jahren stark zugenommen hat. Um sich annähernd vor diesen Sicherheitsrisiken zu schützen, sind Nutzer gezwungen, ihre Betriebssysteme und Virenscanner ständig zu aktualisieren sowie Firewalls für ihre Rechner korrekt zu konfigurieren. Dies ist von den meisten Endnutzern kaum zu leisten, da die mit der Sicherung von Rechnern verbundenen Maßnahmen sehr komplex sind, und die dahinter liegenden Prozesse/Gefahrenquellen für einen Laien aber auch teilweise für Experten nicht mehr überschaubar sind.

Anbietersicht

Die Gestaltung komplexer Systeme hat unterschiedliche Auswirkungen auf die Anbieter. Sollen sich Bedienung und Nutzung der Systeme dem Nutzer gegenüber möglichst einfach darstellen, benötigt der Aufbau und die Pflege entsprechender Systeme erhebliche anbieterseitige Ressourcen und mitunter auch neue Kompetenzen. Beispielsweise ist seitens der Unternehmen zu beobachten, dass die zunehmende Komplexität von Anwendungssystemen zu steigenden Kosten führt, da die Systeme immer schwerer handhabbar sind. Allein in den USA entstehen innerbetrieblich durch computerbedingte Produktionsausfälle und Reparaturen jährlich schätzungsweise 60 Milliarden Dollar Verlust. Im Mobilfunkbereich summiert sich die Schadenssumme auf circa acht Milliarden Dollar weltweit [oV04]. Zu der steigenden Komplexität der innerbetrieblichen Anwendungssysteme kommen die zunehmenden Anforderungen der Nutzer an die Angebote

sowie die sich stetig verkürzenden Innovationszyklen, welche eine Migration der bestehenden Systeme notwendig machen. Die sich in diesen Punkten widerspiegelnden Wandlungsprozesse in Richtung einer steigenden Kunden-, Prozess- und Netzwerkorientierung werden im Folgenden näher beleuchtet.

Die Kundenorientierung stellt massive Herausforderungen an die Anbieter komplexer Systeme. Dieser Aspekt findet sich bereits implizit in den Ausführungen zu den Abnehmern/Nutzern komplexer Anwendungssysteme wieder. Insbesondere die nutzerseitigen Anliegen nach unterschiedlichen Zugriffs- und Steuerungsmöglichkeiten, bezogen auf die angebotenen Anwendungen und die gleichzeitige Anforderung an eine ausgeprägte Usability derselben, führen zu einer hohen Komplexität der Anwendungssysteme. Die damit verbundenen Herausforderungen charakterisiert D'Aveni wie folgt: „Unternehmen müssen die von den Kunden gewünschten Schlüsselmerkmale sowie die Technologie- und Know-how-Grenzen kennen. … Eine Strategie, die Know-how-Grenzen übersieht, kann ein Unternehmen zu kostspieligen Investitionen in neue Technologien verleiten, die sich nicht verwirklichen lassen." [D'Ave95, 103]

Eine erhöhte Prozessorientierung zeigt sich insbesondere in veränderten Formen der Wertschöpfung. Die Optimierung bzw. Anpassung existierender Kern- und Supportprozesse der Anbieter wird relevant und hat mitunter innovativen Charakter. „Dieser Innovationsprozeß umfasst nicht nur die Entwicklung neuer Produkte und Produktionsmethoden, sondern erstreckt sich auch auf die Organisation des Produktionsprozesses. Infolge der Entwicklung neuer Organisationsformen können bestehende Organisationsformen ihre Effizienz ohne Veränderung der jeweils zugrundeliegenden Situation verlieren." [Pic+99, 381] Als Beispiel können an dieser Stelle Anpassungen der Prozesse aufgrund der zunehmenden technischen Komplexität dienen. Zunehmend komplexer werdende IT-Systeme, welche neuartige Prozesse ermöglichen, führen in der Regel zwangsläufig zu höheren Kosten, die sich zum Teil überdies für die Zukunft nur sehr schwer abschätzen lassen. Um so wichtiger ist es, dass die IT-Systeme möglichst skalierbar sind und offene Standards nutzen, damit diese möglichst reibungslos mit anderen Systemen gekoppelt werden können und potenzielle investitionsschonende Weiterentwicklungen bzw. Migrationen zu vertretbaren Kosten ermöglicht werden.

Zum Aufbau komplexer Systeme ist darüber hinaus die an Bedeutung gewinnende Netzwerkorientierung relevant. Speziell durch den Aufbau von Partnerschaften und die Virtualisierung der Leistungserbringung können komplexe Anwendungssysteme kunden- und prozessoptimiert werden. Staudt stellt diesen Zusammenhang wie folgt dar: „Für die Hersteller, Betreiber und Service Provider im mobilen Internet liegt also der Schlüssel zum Erfolg in der Fähigkeit, bei der Entwicklung und Bereitstellung von leicht nutzbaren Anwendungen für den Massenmarkt zusammenzuarbeiten. Die Gewin-

ner des Marktes werden jene sein, denen es gelingt, Allianzen zwischen Content-Anbietern und Technologiefirmen zu formen, um für den Nutzer an seinem Aufenthaltsort wertvolle und nützliche Informationen bereitzustellen.“ [Stau01, 26]
Auch die mit der technischen Komplexität der IT-Systeme verbundenen ökonomischen Risiken (z. B. Ausfallrisiken) sind kaum zu bewerten. Sie sollten bei der Auswahl bzw. Gestaltung oder Migration von IT-Systemen berücksichtigt werden. So haben die in den beiden vorangegangen Abschnitten dargestellten Entwicklungen aus technischer und nutzerzentrierter Sicht ökonomische Folgen. Anbieterseitig erscheint besonders die Beachtung der Kunden- oder Nutzeranforderungen und das Management komplexer mobiler Anwendungssysteme von Bedeutung. Ein gezieltes Komplexitätsmanagement kann dieses gewährleisten. Ziel eines solchen Komplexitätsmanagements ist es, Komplexität durch verschiedene komplexitätsvermindernde Gestaltungsansätze zu reduzieren [vgl. Blis00, 18]. Bei Berücksichtigung dieser Faktoren erscheint es zwingend, Migration proaktiv zu gestalten, um zukunftssichere Anwendungssysteme zu schaffen.

2. Migrationskompetenz und –management

Die Migration von e- zu m-Anwendungssystemen bzw. von reinen e- zu kombinierten e- und m-Systemen ist ein interdisziplinäres Feld, das u.a. von rechtlichen, organisatorischen, wirtschaftlichen, technischen und soziologischen Fragestellungen und Problemen bestimmt wird. Verschiedene Forschungsfelder haben sich bereits mit der Planung und Durchführung von organisatorischem und technischem Wandel beschäftigt. Auf der Grundlage von Forschungsergebnissen dieser Disziplinen bietet es sich an, Vorgehensweisen und Konzepte für die Migration stationärer Systeme zu mobilen Systemen und für den Aufbau von Migrationskompetenz zu entwickeln.

2.1 Migration und Migrationsprozesse

Der Begriff Migration (lat. migratio = Wanderung) unterliegt einer enormen Bedeutungsvielfalt.[2] Bezogen auf Anwendungssysteme umfasst er die vollständige Ablösung bzw. die Erweiterung eines bestehenden Systems mit dem Ziel, einen optimierten Gesamtzustand zu erhalten. Auch bei einer vollständigen Ablösung werden jedoch zumindest wesentliche fachliche und/oder technische Bestandteile berücksichtigt. Der Begriff Migration beschreibt den anbieterseitig geplanten und kontrollierten Zustandswechsel von Anwendungssystemen und Kommunikationsformen. Dieser führt zu veränderten,

[2] Eine ausführliche Betrachtung des Migrationsbegriffs und seiner Ausprägungen findet sich in [Döme98] S. 68f.

rechtlich, ökonomisch, technologisch, ökologisch und sozial zu bewertenden Hybriditäts- und Mobilitätszuständen.[3]

Die Migration kann als Übergangsprozess (kontinuierliche, stetige Migration) oder als abrupter Zustandswechsel (diskrete, sprunghafte Migration) gestaltet werden. Die zugrunde liegenden Migrationsprozesse können reaktiv, d.h. als Reaktion auf geänderte Umwelt-/Umfeldbedingungen oder proaktiv, d.h. durch ein strategisches, oft auch visionäres Vorgehen, ausgelöst werden. Migration kann als Ablösung existierender Anwendungssysteme sowohl durch eine Neuentwicklung als auch in Form einer Ergänzung eines bestehenden Systems bzw. der Erweiterung seiner Nutzungsformen konzipiert werden. Die Alternative „Erweiterung/Ergänzung" zielt auf den Erhalt bewährter, effizienter Elemente und deren Nutzung in neuen Kontexten ab. Grundlage einer Entscheidung für eine bestimmte Vorgehensweise zur Migration sollte die investitionsschonende und zielgerichtete Anpassung oder Ablösung des Altsystems sein. Voraussetzung für die Migration ist die Identifizierung unterschiedlicher Szenarien und Alternativen des potenziellen Zielzustandes. Ferner müssen diese bezüglich ihrer Realisierbarkeit oder ihrer inhärenten Erfolgsaussichten bez. ökonomischer Fakten bewertet werden. Zur Realisierung dieser Alternativen sind verschiedene Lösungskonzepte denkbar, welche ebenfalls aus verschiedenen Sichten bewertet werden müssen. Das Ziel ist die Identifizierung des optimalen Realisierungskonzeptes. Gleichsam ist es möglich, eine Entscheidung zugunsten einer stetigen oder einer diskreten Migration an dieser Stelle zu fundieren. Als Ergebnis dieser Phase muss eine die Folgen der Auswahl berücksichtigende Prozessauswahl stehen. An dieser Stelle hat man einerseits eine Bewertung des potenziellen Szenarios bzw. der jeweiligen Alternativen und andererseits eine Festlegung des optimalen Weges dorthin getroffen. Dementsprechend hat man nach einer Festlegung der Ziele auch nach den optimalen Wegen zu diesen Zielen gesucht. Abschließend kann man eine gemeinsame Bewertung von Szenario/Alternative und Migrationsweg vornehmen, um zu einem Gesamtergebnis zu kommen. Darüber hinaus sollten an dieser Stelle mögliche Alternativkosten berücksichtigt werden, da diese insbesondere bei kontinuierlichen Migrationsprozessen eine bedeutende Rolle spielen kön-

[3] Einen ganzheitlichen und damit interdisziplinären Ansatz der Migration von Anwendungen vom stationären zum mobilen Internet verfolgt das Forschungsprojekt „Migrationskompetenz als Schlüsselfaktor der Ökonomie des 21. Jahrhunderts" (mik21). Dieses wird als regionaler Forschungsschwerpunkt an der Universität Kassel zunächst von Oktober 2003 bis Ende 2007 vom BMBF im Forschungsschwerpunkt „Wireless Internet" gefördert. Es untersucht, wie technische, ökonomische, rechtliche und nutzungsbezogene Problemlösungen vom Festnetz-Internet auf das mobile Internet auf systematische Weise „migriert" werden können. Dabei sollen zum einen in methodischer Hinsicht standardisierte Problem- und Lösungsmuster für die Migration generischer Anwendungen und Prozesse für die mobile Gesellschaft gefunden werden, zum anderen Lösungen in Form von Prototypen umgesetzt, evaluiert und für den Transfer in den beruflichen und privaten Alltag weiterentwickelt werden.

nen, falls während des Migrationsprozesses eine umfassende Strategieänderung notwendig sein sollte.

2.2 Verwandte Managementtheorien

Wie die vorangegangenen Ausführungen gezeigt haben, verlangt die Durchführung der Migration Kompetenzen, die zu weiten Teilen auch in der Beherrschung von Managementkonzepten liegen. Migration beinhaltet naturgemäß den Wandel. Im Zusammenhang mit dem Migrationsbegriff bezieht sich der Wandel u.a. auf unternehmerische Strukturen und Prozesse. Unternehmerischer Wandel wird in der Regel durch unternehmensinterne oder -externe Impulse initiiert. Innovative Unternehmen greifen diese Impulse auf und handeln proaktiv, d.h. sie realisieren den Unternehmenswandel, welcher ihnen auf dem Markt im Idealfall einen Vorsprung verschafft oder zumindest die Marktposition langfristig sichern hilft. Diese Unternehmen zeichnen sich somit durch eine aktive Gestaltung des Marktgeschehens aus. Demgegenüber verhält sich jedoch der Großteil der Unternehmen eher reaktiv. Sie passen sich allenfalls den Veränderungen an. Das Problem des permanenten Wandels ist letztendlich das Erkennen des Wandlungsbedarfs sowie die effiziente Umsetzung desselben. Die Methoden des Change-, Technologie- und Innovationsmanagements dienen dazu, selbige Wandelungsprozesse zu steuern, respektive zu koordinieren. Im Folgenden werden diese kurz vorgestellt.

Der Begriff des **Change-Managements** entzieht sich einer eindeutigen, allgemeingültigen und akzeptierten Definition. Obwohl schon seit einigen Jahren umfassend diskutiert, erfreut sich das Thema einer anhaltenden Beliebtheit. In der Regel greifen die verschiedenen Definitionen und Beschreibungen einzelne Aspekte eines weiten Bereiches auf. Oberflächlich betrachtet beschreibt Change-Management die Steuerung und Kontrolle von unternehmerischen Veränderungs- und Umstrukturierungsprozessen. So bezeichnet Change-Management alle Aktivitäten zur Handhabung tief greifender organisatorischer Veränderungen. Es unterstützt den geplanten und gesteuerten Wandel von Strategien, Prozessen, Strukturen und Kulturen in sozioökonomischen Systemen, mit dem der ökonomischen, technologischen, rechtlich-politischen und soziokulturellen Dynamik begegnet wird. [Thom97, 201f] Eine Studie von Cap Gemini Ernst & Young identifiziert sechs Ausprägungen von Change-Management hinsichtlich ihrer Definition:

- Prozessorientierte Definition: Change-Management als kontinuierlicher Prozess
- Ergebnisorientierte Definition: Change-Management als Mittel zur Erreichung von Geschäftszielen und –ergebnissen.
- Ursachenorientierte Definition: Beseitigung von Widerständen gegenüber Veränderungen.

- Systemorientierte Definition: Zusammenfassung von Instrumenten, Techniken und Prozessen, um Veränderungsergebnisse sicherzustellen.
- Stakeholderorientierte Definition: Change-Management als systematischer Ansatz zum Umgang mit Veränderungen aus Sicht des Mitarbeiters und des Unternehmers.
- Planungsorientierte Definition: Change-Management als geplanter Prozess zur Veränderung mit dem Ziel der Effizienzsteigerung.

In der Praxis wird in der Regel eine Mischung aus den verschiedenen Ansätzen verfolgt, um Veränderungen in Unternehmen zu erreichen. Die Art der Durchführung von Change-Management ist meist von situativen, personellen und theoretischen Aspekten geprägt. Dementsprechend wird sie mit jedem neuen Veränderungsprozess neu definiert und angepasst [Cap03].

Verglichen mit dem Begriff des Change-Managements befasst sich das **Technologie-Management** mit der integrierten „Planung, Gestaltung, Optimierung, dem Einsatz und der Bewertung von technischen Produkten und Prozessen aus der Perspektive von Mensch, Organisation und Umwelt." [Bull94, 39]. Es handelt sich dabei um eine interdisziplinäre Aufgabe im Schnittstellenbereich zwischen Technologie und Management. Dies erfordert natur-, allgemeinwissenschaftliche, betriebswirtschaftliche, ingenieurwissenschaftlich-technologische und sozialwissenschaftliche Kenntnisse. [Bull94, 43f]

Gegenüber dem Change-Management steht beim Technologie-Management der technologische Aspekt im Vordergrund. Im Umfeld eines sich schnell und kontinuierlich verändernden technologischen Umfeldes bedeutet eine ständige Adaption moderner Technologien die Sicherung von Kernkompetenzen eines Unternehmens und damit auch der Sicherung der eigenen Marktposition. Somit kann Technologie-Management als technikgetrieben bezeichnet werden. Ebenso wie im Bereich des Change-Managements entscheidet die Haltung des Unternehmens bezogen auf die Gestaltung der Veränderungsprozesse über Erfolg oder Nichterfolg. Unternehmen, welche sich auch bei der Adaption von neuen Technologien proaktiv verhalten, können auch hier einen Vorsprung am Markt erzielen. Jedoch können auch Unternehmen Erfolge verzeichnen, welche sich zunächst abwartend, d.h. eher reaktiv verhalten. Sie haben dadurch die Möglichkeit, gegebenenfalls die „lessons learned" anderer Unternehmen beim eigenen Veränderungsprozess zu berücksichtigen und somit ihr eigenes Risiko zu reduzieren. Dementsprechend wird zunächst häufig der erwartete „Benefit" durch Beobachtung von Konkurrenten geprüft.

Innovation ist für Unternehmen ein Weg durch zusätzliche neue Aktivitäten das Wachstum zu beschleunigen. In der Regel sind Innovationen im Ergebnis neuartige Verfahren oder Produkte, die sich deutlich vom Ursprungszustand abheben. Innovationsstrategien

leiten sich idealerweise von den Unternehmenszielen ab und bedürfen einer entsprechenden Definition. Die Nutzung des betrieblichen Innovationspotentiales erfordert ein ganzheitliches und umfassendes **Innovations-Management**. Dementsprechend ist das Innovations-Management die zielorientierte Gestaltung und Steuerung des Innovationssystems. Gegenüber dem Technologie-Management, welches den Fokus auf die technologische Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen legt, verfolgt das Innovations-Management einen ganzheitlichen Ansatz.

2.3 Migrationskompetenz und ihre Entwicklung

Die Gefahr bei der Durchführung der Migration von Systemen liegt in der Unterschätzung der Komplexität des Alt- wie des Neusystems sowie der Migration [vgl. Etz+00, 189]. Daher ist eine Migrationskompetenz zu entwickeln, die ein effizientes Migrationsmanagement ermöglicht.

Unter den ökonomischen Gesichtspunkten der Migration spielt der Aspekt der Mehrfachverwendung von Konzepten, Infrastrukturen, (Anwendungs-)Systemen und Kompetenzen eine große Rolle. Diese Annahme charakterisiert Dömer wie folgt: „Die Mixtur aus Innovation und Investitionsschutz ist das spezifische Kennzeichen der Migration: Mit dem Ziel der Kosten- und Risikominimierung soll einerseits ein Maximum an Weiterverwendung erreicht werden, andererseits müssen ausreichende Innovationen für eine entsprechend verbesserte technische und funktionale Qualität sorgen.“ [Döme98, 3]

Der Aufbau bzw. die Entwicklung von Migrationskompetenz geht über die Erlangung von Fähigkeiten zur fachlichen und technischen Übertragung von Daten in neue Systeme hinaus. In der Regel gehen mit der Veränderung der Systeme auch Veränderungen in den Geschäftsprozessen und Partnerschaften einher. Diese Veränderungen werden durch die Dynamik der technologischen Entwicklungen und der damit verbundenen neuen Anforderungen seitens der Kunden und der unternehmerischen Partner getrieben. Aufgrund der steigenden Komplexität der Anforderungen ist eine interdisziplinäre Herangehensweise zur Entwicklung der erforderlichen Migrationskompetenzen notwendig.

3. Entwicklung eines interdisziplinären Migrationsansatzes

Vor dem Hintergrund der Verzahnung vielfältiger Disziplinen erscheint die Entwicklung eines Migrationsansatzes, welcher unterschiedliche Fachkompetenzen integriert, notwendig. Im Folgenden werden daher die aus den beschriebenen Managementtheorien transferierbaren Ansätze dargestellt und Migrationsansätze für komplexe mobile Anwendungssysteme entwickelt.

Das gemeinsame Ziel der genannten Managementtheorien ist die proaktive Gestaltung von Veränderungsprozessen unter Einbezug interdisziplinärer Aspekte. Das Management der Migration stationärer zu mobilen Anwendungssystemen ist mehr als die

Schnittmenge der dargestellten Managementtheorien. Vielmehr muss es neben Elementen der beschriebenen Managementkonzepte auch spezifische Lösungsansätze umfassen.

Betrachtet man derzeit die Migration von stationären zu mobilen Anwendungssystemen, wird deutlich, dass es sich oft um den Bereich der Innovation, d.h. die „erstmalige wirtschaftliche Anwendung einer neuen Problemlösung“ [PlSa96, 6] handelt. Die neuen mobilen Technologien ermöglichen die Neuorganisation von Prozessen und Dienstleistungen, die oft innovativen Charakter haben. Daher ist es erforderlich, wenn diese innovativen Entwicklungen erfolgreich sein sollen, die Innovation systematisch zu planen und umzusetzen sowie die einzelnen Innovationsprozesse aufeinander abzustimmen. [PlSa96, 43] Die Migrationsforschung beinhaltet in einem ganzheitlichen Betrachtungsrahmen Aspekte der Nutzerakzeptanz, der Ökonomität, der rechtlichen Gestaltung, sowie der Zukunftsforschung.

Technische und organisatorische Handlungsoptionen von Anbietern sowie die Berücksichtigung von nutzerseitigen Wünschen und Erwartungen prägen Migrationsansätze für komplexe mobile Anwendungssysteme. Dabei lassen sich Migrationsansätze in operative und strategische Migrationsansätze unterteilen, welche beide durch jeweils spezifische Migrationskompetenzen nachhaltig unterstützt werden können. Stehen bei strategischen Migrationsansätzen langfristige betriebswirtschaftliche Fragestellung im Zentrum, fokussieren die operativen Migrationsansätze auf konkrete und unmittelbare Migrationsprozesse. Steht beim Innovations-Management die kontinuierliche Gestaltung von Innovationsprozessen und somit die Schaffung von Voraussetzungen für Migrationsprozesse sowie der Aufbau von Migrationskompetenz im Zentrum, fokussiert das Technologie-Management auf die integrierte Planung, Gestaltung und Optimierung von Produkten und Prozessen und damit die Migration als Prozess. Somit unterstützen Ansätze aus dem Innovations-Management verstärkt strategische Migrationsansätze während Ansätze des Technologie-Managements eher auf operative Migrationsansätze anwendbar erscheinen. Eine Parallele des anvisierten Migrations-Managements zum Innovations-Management zeigt sich in der Betrachtung der Wechselwirkungen zwischen dem technologischen, ökonomischen, sozialen, politischen und kulturellen Umfeld einer Innovation bzw. einer Migration. Gegenstand der Innovationsforschung ist die Darstellung der Zusammenhänge und Wechselwirkungen sowie der Folgerungen für die Gestaltung von Innovationsprozessen. [PlSa96, 6f]

Insbesondere in Ansätzen des Change-Managements finden sich vielfältige Anknüpfungspunkte, welche bei der Gestaltung von Migrationsansätzen für komplexe mobile Anwendungssysteme relevant erscheinen. Da sich das Change-Management bereits intensiv mit Aktivitäten zur Handhabung tief greifender organisatorischer Veränderung

befasst, lassen sich zahlreiche Erkenntnisse auf geplante und gesteuerte Wandelungsprozesse von bestehenden Anwendungssystemen auf entstehende mobile Anwendungssysteme anwenden.

4. Fazit

Die Migration von stationären zu mobilen Anwendungssystemen erfordert neben der unternehmensinternen Sicht auch die Betrachtung unternehmensexterner Einflüsse. Aus unternehmensinterner Sicht stehen die Beherrschbarkeit der neu entstehenden Systeme, die flexible Anpassung von Organisationsstrukturen und die investitionsschonende Realisierung von Migrationen im Vordergrund. Beachtenswerte Einflüsse aus dem Unternehmensumfeld sind technologische Entwicklungen, das Nutzerverhalten, die Nutzerkompetenz bzgl. mobiler Systeme sowie die Nutzungskontexte. Für das Management von Migrationen können Erkenntnisse des Change-Managements, des Innovationsmanagements und des Technologiemanagements genutzt werden. Diese sind jedoch allein nicht ausreichend, vielmehr bedarf es einer spezifischen Migrationskompetenz, um investitionsschonend zu komplexen mobilen Systemen zu migrieren.

5. Literatur

[Blis00] Bliss, C.: Management von Komplexität. Ein integrierter, systemtheoretischer Ansatz zur Komplexitätsreduktion. Gabler Verlag. Wiesbaden 2000.

[Brun00] Brunnstein, K.: Zur Beherrschbarkeit der heutigen Informations- und Kommunikationstechniken. In: Schneidewind, U.; Truscheit, A.; Steingräber, G. (Hrsg.): Nachhaltige Informationsgesellschaft – Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management und institutioneller Sicht. Metropolis-Verlag, Marburg 2000. S. 431-444.

[Bull94] Bullinger, H.-J.: Einführung in das Technologiemanagement. Modelle Methoden Praxisbeispiele. Teubner Verlag. Stuttgart 1994.

[Cap03] Cap Gemini Ernst & Young (Hrsg.): Change Management 2003/2008 – Bedeutung, Strategien, Trends. 2003.

[D'Ave95] D'Aveni, Richard A.: Strategien für die neue Dynamik der Märkte. Campus Verlag. Frankfurt/M., New York 1995.

[Döme98] Dömer, F.: Migration von Informationssystemen - Erfolgsfaktoren für das Management. Deutscher Universitäts Verlag. Wiesbaden 1998.

[Etz+00] Etzel, H.-J.; Heilmann, E.; Richter, R.: IT-Projektmanagement – Fallstricke und Erfolgsfaktoren. dpunkt.verlag, Heidelberg 2000.

[oV04] o.V.: Würdevoller Verfall. Der Spiegel. Ausgabe 16/2004; S. 148.

[Pic+99] Picot, A.; Dietl, H.; Franck, E.: Organisation – Eine ökonomische Perspektive. 2. Aufl.. Schäffer-Poeschel-Verlag. Stuttgart 1999.

[PlSa96] Pleschak, F., Sabisch, H.: Innovationsmanagement. Schäffer-Poeschel. Stuttgart 1996.

[Thom97] Thom, N.: Management des Wandels: Grundelemente für ein differenziertes und integriertes „Change Management“. In: Die Unternehmung, 51. Jg. 1997, Nr. 3, S.201-214.

[Stau01] Staudt, E.: Die mobile Gesellschaft. In: Buhl, H.; Huther, A.; Reitwiesner, B. (Hrsg.): Information age economy – 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001. Physica-Verlag. Heidelberg 2001. S. 15-28

[Zoc+02] Zoche, P.; Kimpeler, S.; Joepgen, M.: Virtuelle Mobilität: ein Phänomen mit physischen Konsequenzen? Springer Verlag. Berlin 2002

A.10 Community-Mirrors zur Unterstützung von Community-Treffen

Michael Koch, Karlheinz Toni
Technische Universität München, Fakultät Informatik, Lehrstuhl Angewandte Informatik / Kooperative Systeme

Abstract

Erfolgreiche Community-Unterstützung erfordert die Bereitstellung von Möglichkeiten zur Interaktion mit den Community-Plattformen abseits von Desktop-PCs. In diesem Beitrag stellen wir eine Anwendung zur Vermittlung von Community-Awareness auf Community-Treffen vor, die sich auf große interaktive Wandbildschirme stützt. Die Arbeiten stellen erstens einen Ausgangspunkt für weitere Arbeiten an einer integrierten Unterstützung von Community-Treffen dar, und bieten zweitens ein Beispiel für andere Anwendungen zur Unterstützung von Communtiy-Awareness mit Community-Mirrors.

1. Einleitung

Die Rolle und das Potential von Community-Unterstützungssystemen gewinnen bei der Entwicklung neuer Anwendungen von Informations- und Kommunikationstechnologien mehr und mehr an Bedeutung. Der Erfolg von Community-Plattformen hängt dabei immer von der aktiven Beteiligung einer signifikanten Teilmenge der Community-Mitglieder ab. Folglich kann die (breite) Zugänglichkeit als ein kritischer Erfolgsfaktor für Community-Plattformen betrachtet werden. Trotzdem stellen heutige Lösungen meist nur den Zugang über proprietäre Web-Schnittstellen von Desktop-Computern zur Verfügung.

Neue Benutzungsschnittstellen, die in die Lebens- und Arbeitsumgebung des Menschen integriert sind, können die bisherigen Grenzen von Community-Unterstützung ausdehnen, indem sie die Plattformen in neuen und zusätzlichen Umgebungen zugreifbar machen.

Eine der Möglichkeiten, die neue Benutzungsschnittstellen für Community-Unterstützung bieten, ist die Visualisierung von Informationen aus einer Community an Orten und in Situationen, an denen die Community-Mitglieder physisch zusammentreffen. Solche Lösungen, die Information aus einer Community (für die Mitglieder und auch Gäste) widerspiegeln, bezeichnen wir als "*Community-Mirror*". Sie erhöhen die Reichweite der zugrunde liegenden Community-Plattformen und bieten durch große (interaktive) Wandbildschirme mehreren Benutzern gleichzeitig einsehbaren Zugang zu Informationen aus und über die Community. Zudem fördern sie die direkte Interaktion oder Diskussion zwischen Community-Mitgliedern.

In diesem Beitrag stellen wir unsere Ideen zu Community-Mirrors zur Unterstützung des „Matchmakings“ auf Community-Treffen vor. Nach einer Einführung zu Community-Unterstützung und Community-Mirrors gehen wir dazu zuerst auf Community-Treffen und die Möglichkeiten, die Community-Mirrors hier bieten, ein. Ergebnis der Überlegungen ist die Vorstellung eines ersten Prototypen für einen „Meeting-Mirror“. Nach einer Diskussion verwandter Arbeiten schließen wir mit einem kurzen Ausblick auf zukünftige Arbeiten.

2. Community-Unterstützung und Community-Mirrors

2.1 Communities und Community-Unterstützung

Eine Community ist eine Gruppe von Personen, die ein Interesse teilen, sich mit einer gemeinsamen Idee identifizieren oder noch allgemeiner die zu einem gemeinsamen Kontext gehören. Communities können folglich als deskriptive Identität für eine Anzahl von Personen gesehen werden. Neben der Forderung nach einem gemeinsamen Kommunikationsmedium, gemeinsamen (Kommunikations-)Protokollen und einem Gewahrsein (Awareness) von der Existenz und der Mitgliedschaft in der Community, betonen Charakterisierungen des Konzepts Community häufig die Notwendigkeit einer gegenseitigen Kooperation in der Community, z. B. die Bereitschaft, Informationen auszutauschen oder sich gegenseitig zu helfen (Ishida, 1998). Eine Community sollte also nicht nur als Anzahl von Personen gesehen werden, die etwas gemeinsam haben und darüber kommunizieren können, sondern als seine Gruppe von Personen, die bereit sind, sich gegenseitig zu helfen, und die zum Nutzen aller zusammenarbeiten.

Als Hauptaktivitäten in Communities zählen neben der eigentlichen Kooperation die Kommunikation untereinander (direkt und indirekt) sowie das Finden von Kommunikationspartnern. Community-Unterstützung wird deshalb häufig auch als “*Kommunikations- und Matchmaking-Unterstützung*” betrachtet.

Die Nutzung vernetzter Rechner zur Unterstützung von Communities kann bis zu den Anfängen des Internet zurückverfolgt werden: Nach E-Mail und Mailinglisten folgten schnell Newsgroup-Dienste sowohl auf dem Internet (Arpanet) als auch auf alternativen Netzwerken, die durch lose gekoppelte Rechner geformt wurden (z. B. das FidoNet). Diese ersten Community-Unterstützungsdienste auf dem Internet existieren heute immer noch. Zusätzlich sind in den letzten Jahren zahlreiche (Web-basierte) Plattformen entstanden, die virtuelle Plätze für Communities bereitstellen.

Wenn man die Funktionalitäten verschiedener (online und offline) Community-Unterstützungssysteme generalisiert, findet man Unterstützungsfunktionen für die zuvor angesprochenen Grundaktivitäten in Communities:

- Bereitstellung eines Mediums für direkte Kommunikation und indirekten Austausch von Inhalten und Kommentaren innerhalb des gemeinsamen Themenbereichs der Community.
- Bereitstellung von Information über andere Mitglieder und Unterstützung beim Finden potentieller Kommunikationspartner.

2.2 Awareness und Community-Mirrors

Die Unterstützung informeller Kommunikation und Awareness ist also sowohl für Teams als auch für Communities relevant, da es den Mitgliedern hilft eine gemeinsame Grundlage (*common ground*) aufzubauen, die notwendig für Konversationen und Beziehungen ist. "Common ground", wie ihn Clark in seinem Buch "Using Language" (Clark, 1996) definiert, ist Information, die zwei Parteien teilen und von der ihnen bewußt ist, dass sie sie teilen. Nach Clark gilt: "*Everything we do is rooted in information we have about our surroundings, activities, perceptions, emotions, plans, interests. Everything we do jointly with others is also rooted in this information, but only in that part we think they share with us*".

Eng verwandt mit der Idee von Common Ground ist das Konzept von Awareness, das speziell im Bereich der Unterstützung von Gruppenarbeit bereits intensiv untersucht worden ist. Dourish und Belotti definieren Awareness als "*understanding of the activities of others, which provides a context for your own activities*" (Dourish & Belotti, 1992). Kontext für die eigenen Aktivitäten können verschiedene Typen von Information sein, beginnend mit der Verfügbarkeit der Kollegen bis hin zu Mitteilungen über Personen oder Informationen, die für die eigene Arbeit oder Freizeitaktivitäten relevant sein können. Schlichter et al. betrachten die Bereitstellung von Awareness als die größte Gemeinsamkeit in allen Arten von Gruppenunterstützung (Schlichter et al., 1998). Sie bewerten die Vermittlung von Kontakten und die gemeinsame Nutzung von Wissen als die Hauptaktivitäten in Communities, die durch Awareness unterstützt werden können. Während Groupware auf Workspace-Awarenss fokussiert, liegt der Fokus bei Community-Unterstütung auf People/Presence-Awareness.

Die Diskussion von Common Ground und Awareness legt nahe, dass ein detaillierter und aggregierter Überblick über die Community und ihre Aktivitäten, ein Community-Mirror, die Mitglieder einer Community in ihren Aktivitäten unterstützen kann. Ausgehend von den genannten Theorien kann man verschiedene Typen von Information identifizieren, die für individuelle Community-Mitglieder hilfreich sein können: Awareness über Community-Mitglieder, über Information, die von Community-Mitgliedern für die Community bereitgestellt wird, und über Aktivitäten im Community-Raum.

2.3 Community-Treffen

Eine wichtige Aktivität in Communities (of Practice) sind direkte Treffen der Community-Mitglieder. Bei solchen Treffen werden Lösungen für drei Teilaufgaben benötigt (siehe hierzu auch Koch et al., 2004a):

- Vorstellung einer Person gegenüber der Community,
- Gewinnung eines Überblicks über die Community (Awareness), und
- Verwaltung der persönlichen Information (Identitätsmanagement).

Zur Vorstellung gegnüber anderen Mitgliedern werden heute meist (Papier-)Namensschilder benutzt. Die Unterstützung von Awareness über die Anwesenden zum Zwecke der Kontaktanbahnung ist bisher auf dieselben Namensschilder und einfache papierbasierte Teilnehmerlisten beschränkt. Diese Werkzeuge weisen dabei zwei grundlegende Probleme auf. Erstens skalieren sie nicht sehr gut, d.h. es ist nur schwer möglich damit einen Überblick über die Anwesenden bei einem großen Community-Treffen zu erhalten, und zweitens erlauben sie den Community-Mitgliedern, deren Information damit kommuniziert werden, kaum Anpassungsmöglichkeiten für allfällige Änderungen oder dynamische Ergänzungen.

Diese Beobachtungen waren der Startpunkt für eine genauere Untersuchung der Möglichkeiten zur Unterstützung von Community-Treffen (Koch et al., 2004a; 2004b). Aus den Arbeiten entstand das Konzept für eine Community-Mirror-Anwendung, welche die Möglichkeit der Teilnehmerlisten erweitert, den „*Meeting-Mirror*“.

3. Meeting-Mirror

Unter einem Meeting-Mirror verstehen wir eine Community-Mirror-Anwendung zur Unterstützung von Community-Treffen, d.h. eine Anwendung, die der Community auf dem Treffen Informationen über sich selbst verfügbar macht. In diesem Beitrag beschränken wir uns auf die Idee der Verfügbarmachung der Teilnehmerliste mit Hilfe von großen interaktiven Wandbildschirmen. Für weitere Informationen zur Ausweitung des Konzeptes hin zu (elektronischen) Namensschildern und mobilen Geräten sei auf den Ausblick verwiesen.

3.1 Anforderungen an den Meeting-Mirror

Aus den bereits zuvor angesprochenen Schwachpunkten der papierbezogenen Teilnehmerlisten ergibt sich nunmehr eine Liste von Anforderungen für einen Computergestützten Ansatz mit interaktiven Wandbildschirmen (Klein, 2004):

A1. Wiedererkennungswert und leichte Identifizierbarkeit der einzelnen Benutzer

Ein Problem, das bereits bei papierbasierten Teilnehmerlisten besteht, ist, dass einem selbst das Wissen über die Anwesenheit eines Mitgliedes der Community nur be-

schränkt Auskunft über dessen Aufenthaltsort gibt und Namen auf Namensschildern meistens ungeeignet zur schnellen Identifikation von Personen im Vorübergehen sind. Zum periphären (Wieder-)Erkennen von Anwesenden werden deshalb leichter erkennbare Identifikatoren benötigt.

A2. Identitätsmanagement

Benutzer sollen zu jedem möglichen Zeitpunkt die über sie gespeicherten Informationen bearbeiten können. Ebenso sollte jedes Mitglied darüber bestimmen können, welche der von ihm eingegebenen und gespeicherten Daten anderen Mitgliedern auf welchem Weg zugänglich gemacht werden sollen.

A3. Suchmöglichkeiten

Anders als bei normalen Teilnehmerlisten soll nicht nur eine einfache Aufzählung der einzelnen Mitgliedern angezeigt werden, sondern das System soll flexible Suchkriterien verfügbar machen, anhand derer die Ergebnismenge spezifiziert und abgegrenzt werden kann.

Bei der Suche wäre das parallele Benutzen durch mehrere Anwender wünschenswert, um mögliche Engpässe zu umgehen. Ausserdem kann durch die offen einsehbare Anbringung eine passive Nutzung der Suche eines Benutzers durch andere ermöglicht werden.

A4. Integration

Zusätzlich zur Bereitstellung einer Übersicht über die Teilnehmer wäre eine Integration von anderen Funktionalitäten zur Unterstützung der Community in den Meeting-Mirror wünschenswert. Hierunter fallen beispielsweise das Publizieren und Abrufen von Mitteilungen und das Anzeigen von Veranstaltungsinformationen oder Visitenkarten.

Neben der Integration anderer Funktionalitäten ist die Anwendung mit bestehenden (Web-basierten) Community-Plattformen, z. B. zur Konferenzorganisation zu integrieren. Insbesondere das Identitätsmanagement kann und wird voraussichtlich über eine solche Plattform abgewickelt.

3.2 Designvorschlag: Community-Pillar

Basierend auf der Grundanforderung, eine Übersicht über die auf einem Community-Treffen anwesenden Community-Mitglieder breitzustellen, und den im vorhergehenden Abschnitt angesprochenen Anforderungen wurde eine Lösung für einen Meeting-Mirror entwickelt. Die Grundidee der Lösung ist die Bereitstellung eines großen interaktiven Wandbildschirms, der Benutzerdaten von einer Community-Plattform liest und die Benutzer in Form von Icons darstellt. Der Wandbildschirm soll dabei möglichst einfach

und für möglichst viele Benutzer zugänglich sein – was zum Vorschlag der Realisierung als Litfasssäule („Pillar“) geführt hat (siehe Abbildung 1).

Ad A1. - Wiedererkennungswert und leichte Identifizierbarkeit der einzelnen Benutzer

Wie bereits angemerkt, eignet sich der Name per se als Merkmal zur schnellen Identifikation nur sehr begrenzt. Somit wird hier auf die Repräsentation der einzelnen Mitglieder durch individuell wählbare Benutzer Icons gesetzt. Diese haben einen höheren Wiedererkennungswert und verschaffen der Community-Übersicht darüber hinaus auch ein ansprechenderes Design als eine Auflistung der reinen Personennamen aller Teilnehmer.

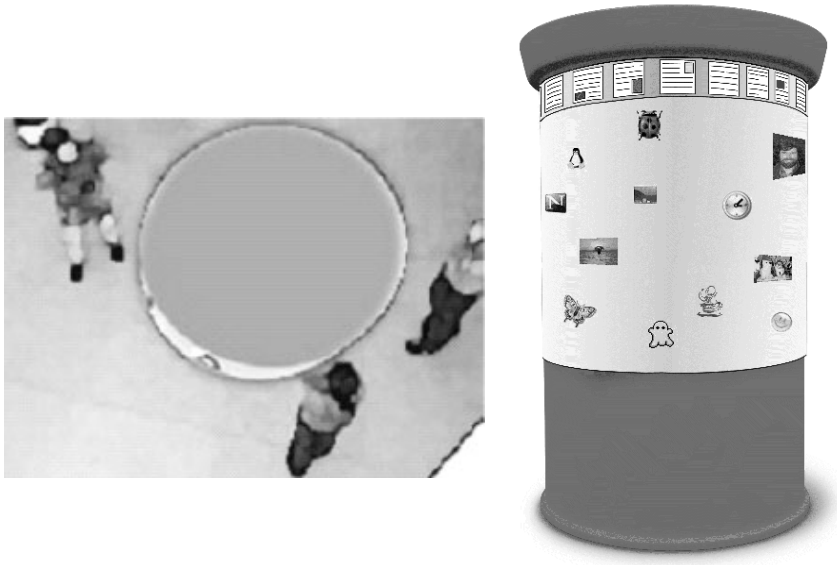


Abbildung 1: Die Community-Pillar - im oberen Anzeigebereich werden Community-Mitteilungen dynamisch angezeigt, darunter befindet sich die Community-Übersicht mit den Benutzer-Icons.

Die einzelnen Benutzericons nehmen bei passender Skalierung und gleicher Lesbarkeit sowie höherem Wiedererkennungswert weniger Platz ein als die nicht-deterministisch langen Personennamen. Um auch mit großen Teilnehmerzahlen umgehen zu können, wählt das System bei Inaktivität aus der Liste der Teilnehmer zufällig eine gewisse Teilmenge aus und verteilt die Icons der einzelnen Mitglieder über das gesamte Display. Durch Anklicken kann zu jedem Icon zusätzliche Information abgerufen werden (vgl. Abbildung 2). So wird der für die Anzeige der zusätzlichen Informationen nötige Platz nur dann in Anspruch genommen, wenn ein Benutzer diese gezielt angezeigt bekommen möchte.

Die Icons können in Zusammenspiel mit dem Konzept von Namensschildern, auf denen ebenfalls das Icon des jeweiligen Mitgliedes abgedruckt ist, zu einer vom Zeitaufwand her minimierten Identifikation beisteuern (vgl. Klein, 2004).

Ad A2. - Identitätsmanagement

Die Sichtbarkeit der einzelnen Daten zu einem Teilnehmer gegenüber Dritten kann vom Teilnehmer selbst auf der Web-Plattform des Community-Treffens konfiguriert werden. Abbildung 2 zeigt zwei mögliche Resultate für denselben Benutzer. Wir sehen bei der Spezifikation der Zugriffsrechte momentan nur eine Festlegung einer Sichtbarkeit auf den verschiedenen Kanälen vor, die vom System unterstützt werden (momentan nur Meeting-Mirror oder Web). Wenn eine Identifikation der Teilnehmer gegenüber dem Meeting-Mirrors, z. B. über RFID Tags in den Namensschildern der Teilnehmer, realisiert wird, kann hier eine feingranularere Unterscheidung realisiert werden.

Abbildung 2 Visitenkarten der Teilnehmer - links sind alle Attribute freigegeben, rechts sind Organisation und Interessen verborgen.

Ad A3. - Suchmöglichkeiten

Bei der Suche nach bestimmten Kriterien treten häufig Muster auf, die sich in drei Teilbereiche untergliedern lassen:

- Suche eines speziellen Teilnehmers,
- Suche anhand von statischen Attributen (z. B. Ort, Organisation) und
- Suche anhand von Interessensattributen.

Bei der Suche anhand von statischen Attributen hat man die Möglichkeit nach typischen Schlüssel/Wert Zuweisungen, wie z. B. Organisation, Ort oder Titel zu suchen. Hierbei wäre es zwar denkbar, bekannte Relationsstrukturen zwischen verschiedenen Organisationen oder Orten zu berücksichtigen (bspw. Anzeige aller Personen im näheren Umfeld eines bestimmten Ortes), doch vor allem unter Rücksichtnahme auf die Benutzbarkeit

ist eine einfache Suchmaske und eine eventuelle Auflistung der einzelnen Schlüsselwerte hier vorzuziehen. Eine einfache Liste ist für den Benutzer schnell zu überschauen und er kann die gewünschten Attribute durch einfaches Tippen auswählen und so als weiteres Suchkriterium markieren.

3.3 Umsetzung

Die im vorhergehenden Abschnitt skizzierte Anwendung ist in einem ersten Prototypen realisiert worden, der auf der Tagung Mensch&Computer 2004 im September 2004 in Paderborn vorgestellt werden soll. Die Anwendung besteht dabei aus einer Web-Komponente, die mit dem Registrationssystem der Konferenz verbunden ist, und der Meeting-Mirror-Anwendung für interaktive Wandbildschirme oder Laptop/Tablet-PCs auf der Konferenz.

In der Web-Anwendung kann der Benutzer seine Daten für die Nutzung auf dem Meeting-Mirror freigeben. Konkret werden folgende Daten erfragt: Kurzname (Login), Icon, Vorname, Nachname, Institution, Stadt, Land, E-Mail, Web-URL und eine Liste von Interessen.

Der Meeting-Mirror stellt wie zuvor ausgeführt die Icons einer Teilmenge der Benutzer dar und erlaubt die Abfrage von Details zu den Benutzern oder die Ausführung der Funktion Suchen. Die Ergebnisse von Suchanfragen werden durch die Anzeige der Icons der auf die Suchanfrage passenden Teilnehmer quittiert.

Bei der Erstellung der Web- und der Client-Anwendung wurde auf das Community-Toolkit Cobricks (siehe www.cobricks.org) zurückgegriffen.

4. State of the Art

Lösungen, die sich speziell mit der Unterstützung von Community-Treffen beschäftigen, lassen sich im Wesentlichen in folgende drei Bereiche einteilen:

- *(Wand-)Bildschirmsysteme*: Große, meist berührungssensitive (Wand-) Bildschirme werden in öffentlich zugänglichen Räumen aufgestellt, um der Gemeinschaft einen zentrale Schnittstelle für die Anzeige und den Abruf community-relevanter Informationen bereitzustellen.
- *Elektronische Namensschilder*: Hierbei handelt es sich um elektronische Geräte, die am Körper getragen werden (z. B. um den Hals) und dem Betrachter (meist der Gesprächspartner) Daten über den Träger oder auch Matchmaking-Informationen bereitstellen. Elektronische Namensschilder können auch für Lokalisierungsfunktionen verwendet werden.
- *Handheld-Geräte*: Diese Systeme lassen sich von den elektronischen Namensschildern im Wesentlichen dadurch unterscheiden, dass hier der Betrachter und

Anwender gleichzeitig der Träger (oder „Halter“) ist. Persönliche digitale Assistenten (PDAs), Organizer, Handys und Smartphones sind nur einige Beispiele für Handheld-Geräte und bieten eine Menge nützlicher Funktionen für die Community-Unterstützung.

Nachfolgend fassen wir einige Entwicklungen aus dem Bereich der Wandbildschirme zusammen. Für detailliertere Informationen hierzu und für Informationen zu den anderen beiden Bereichen sei auf (Klein, 2004) verwiesen.

4.1 Große (Wand-)Bildschirme

Die Entwicklung großer (berührungssensitiver) Bildschirme kann bis in die 1970er Jahre zurückverfolgt werden.

Ein großer Teil der Arbeiten beschäftigt sich mit der Unterstützung der Zusammenarbeit in Arbeitsgruppen (z. B. die DynaWall am Fraunhofer-Institut IPSI (Geissler, 1998)). Diese Systeme bieten allerdings keinerlei Unterstützung für Community-Treffen. Immer steht die gemeinsame und gleichzeitige Arbeit vor dem Bildschirm im Vordergrund.

Erst in den letzten Jahren zeigten sich Anwendungen, die sich der bildschirmbasierten Community-Unterstützung widmen. BlueBoard (Russell, 2002) beispielsweise soll die Zusammenarbeit von Gruppen am Bildschirm erleichtern, erlaubt es aber auch personalisierte Informationen, wie z. B. persönliche Webpage, Terminkalender und eigene Nachrichten darzustellen. Gesammelte Dokumente können unter Benutzern einfach per E-Mail ausgetauscht werden. Ein weiteres interessantes System stellt Silhouettell dar. Es erkennt die Benutzer, die vor dem Bildschirm stehen. Durch Abgleich der Profile der Benutzer werden gemeinsame Interessen erkannt und angezeigt. Eine Art digitales „schwarzes Brett“ stellt das Plasma Poster dar (Churchill, 2003a und 2003b). Es handelt sich dabei um ein hochformatiges Plasma-Display, das Mitteilungen verschiedener Art präsentieren kann. Authentisierte Benutzer haben die Möglichkeit, selbst eigene Dokumente zu veröffentlichen, die dann auf dem Plasma Poster in regelmäßigen Zeitabständen angezeigt werden. Auch mit der Community Wall (Grasso, 2002, 2003; Snowdon, 2002) können Personen auf einfache Art und Weise Informationen untereinander auszutauschen. Weitere, den vorgestellten Projekten recht ähnliche Projekte stellen die Magic Wall von Accenture Research und das Newspaper Projekt der Apple Advanced Technology Group dar.

5. Ausblick

Ausgangspunkt des Beitrags waren Ideen zur Ausweitung der Reichweite Web-basierter Community-Plattformen in der realen Welt über Community-Mirrors und ubiquitäre Schnittstellen zu den Community-Plattformen. Des Weiteren haben wir eine konkrete

Anwendung von Community-Mirrors für den Anwendungsbereich Community-Treffen vorgestellt. Der Community-Mirror, konkret der Meeting Mirror, wurde hier eingesetzt um auf Community-Treffen den Teilnehmern eine dynamische und leicht zugreifbare Teilnehmerliste zur Verfügung zu stellen.
Zwei damit in Verbindung stehende Themen wurden nur kurz oder gar nicht diskutiert, verdienen aber für die Weiterentwicklung besondere Beachtung.
Erstens das Identitätsmanagement, d.h. die Festlegung der Zugriffsrechte auf persönliche Information. Teilnehmer von Community-Treffen sollen Kontrolle über die Information haben, die sie anderen zur Verfügung stellen. Dabei soll es speziell möglich sein vor und während des Treffens Änderungen vorzunehmen, zusätzliche Information aufzunehmen und vor allem auch dynamische Information zu berücksichtigen.
Zweitens die Ausweitung auf weitere ubiquitäre Schnittstellen, speziell zum sich gegenseitig vorstellen. Hier sehen wir im ersten Schritt das Ausdrucken von Badges durch die Teilnehmer selbst vor, später aber auch elektronische Badges. Im Zusammenhang mit elektronischen Badges ist auch die Identifikation der Benutzer gegenüber den Wandbildschirmen interessant (siehe auch Klein, 2004).

Danksagung

Diese Arbeit hat ihren Ursprung im einwöchigen Atelier-workshop “Identity Management and Privacy”, der während der i3 Summer School im September 2001 in Ivrea, Italien, stattgefunden hat. Die Autoren möchten S. Monaci, A. Botero Cabrera, M. Huis int ‘t Veld, P. Andronico, Y. Jing, L. Pesin, L. Bailie, R. Boardman und L. Ilomäki für ihre zahlreichen Beiträge während dieses Workshops danken. Dank gilt auch Herrn G. Klein für seine Ausarbeitungen zum Grundkonzept und seine erste Prototypimplementierung des Meeting Mirrors.

Literaturverzeichnis

Churchill, E. F., Nelson, L., Denoue, L., Girgensohn, A. (2003a): The Plasma Poster Network: Posting Multimedia Content in Public Places. In Proceedings of Interact 2003, Switzerland.

Churchill, E.F., Nelson, L., Denou, L. (2003b): Multimedia Fliers: Information Sharing with Digital Community Bulletin Boards. Proceedings of Communities and Technologies 2003, September 2003, Kluwer Academic Publishers.

Clark, H. H. (1996): Using Language, Cambridge University Press.

Dourish, P. and Belotti, V. (1992): Awareness and Coordination in Shared Workspaces. Proc. of the Conf. on Computer-Supported Cooperative Work, S. 107-114.

Geissler, J. (1998); Shiffle, throw or take it! Working efficiently with an interactive wall. In: Proc. CHI'98, Los Angeles, LA.

Grasso A., Roulland F., Snowdon D., Muehlenbrock M., Mesenzani M., Morici R. (2002): Supporting Informal Communication across Local and Distributed Communities. CSCW 2002 Workshop Public, Community and Situated Displays.

Grasso, A., Muehlenbrock, M., Roulland, F., Snowdon, D. (2003): Supporting Communities of Practice with Large Screen Displays. In: Public and situated Displays: Social and Interactional aspects of shared technologies, Springer.

Ishida, T. (1998): Community Computing. John Wiley and Sons.

Klein, G. (2004): Design von Kommunikations- und Matchmaking-Unterstützung für Community-Treffen. Diplomarbeit, Institut für Informatik, Technische Universität München, Juni. 2004.

Koch, M., Monaci, S., Botero Cabrera, A., Huis in't Veld, M., Andronico, P. (2004a): Communication and Matchmaking Support for Physical Places of Exchange. Proc. Intl. Conf. on Web-based Communities, Lissabon, Portugal, März 2004.

Koch, M., Klein, G., Botero Cabrera, A. (2004b): "MeetingMirror" - Matchmaking-Unterstützung für Community-Treffen. Proc. Mensch & Computer 2004, Paderborn, Sept. 2004.

Russell, D. (2002): Large interactive public displays: Use patterns, support patterns, community patterns. Workshop on Public, Community and Situated Displays at CSCW 2002.

Schlichter, J., Koch, M. and Xu C. (1998): Awareness - The Common Link Between Groupware and Community Support Systems. Community Computing and Support Systems (Toru Ishida eds.), Springer Verlag, S. 77-93, Jun. 1998.

Snowdon, D., Grasso, A. (2002): Diffusing Information in Organizational Settings: Learning from Experience. Proc. Conf. on Human Factors in Computing Systems (CHI 2002), Apr. 2002, Minneapolis.

A.11 Accessibilty und Usability – Herausforderungen an eine Virtual Community Engine im Projekt NEBUS

Heike Engelien, Tuan Nguyen, Wolfgang Wünschmann
Technische Universität Dresden, Institut für Angewandte Informatik

1. Einleitung

Hochschulstudium kann als ein besonderer Nutzungskontext für elektronische Informationssysteme angesehen werden. Dies gilt für Studierende mit Behinderungen oder chronischen Krankheiten in besonderer Weise. Außer klassischer Anforderungen an die Gestaltungsqualität (Usability) solcher Systeme besteht eine an Bedeutung zunehmende Herausforderung in der Gewährleistung gleichberechtigter Teilhabemöglichkeiten dieser stark heterogenen Nutzergruppe an den Studienangeboten der jeweiligen Hochschule. Es ist bekannt, dass behinderte und chronisch kranke Studierende deutlich häufiger ihr Studium vorzeitig abbrechen oder ihre Studienrichtung wechseln (müssen) als nichtbehinderte Studierende. Als Schlussfolgerung daraus befindet sich an der Technischen Universität Dresden ein "Netzwerk Behinderung und Studium" (NEBUS) im Aufbau, welches Studierende von der Studienbewerbung bis zum Übergang ins Arbeitsleben unterstützen möchte. Der Initiator und Auftraggeber des Projektes NEBUS ist die „Interessengemeinschaft Studium und Behinderung an der TU Dresden" (IGB). Die Internetplattform "VCE NEBUS" vom Typ "Virtual Community Engine" (VCE) soll dabei als innovatives Werkzeug eingesetzt werden.

2. Kontext, Perspektiven und besondere Herausforderungen des NEBUS-Projektes

Wesentliche Basis für die Entwicklung und Qualitätsbewertung einer Internetplattform ist das Verständnis für deren Nutzungskontext. Im Falle der Plattform „VCE NEBUS“ ist es der Nutzungskontext eines Unterstützungssystems innerhalb eines übergeordneten kooperativen Systems (hier der TU Dresden). Systeme werden definiert durch ihren Zweck, ihre Bestandteile, deren Struktur und Funktionen sowie durch Systemgrenzen. Anstelle vertiefender Erläuterungen sei hier auf Abbildung 1 verwiesen. Eine zentrale Herausforderung stellt die Optimierung der Funktionsteilung zwischen maschinell und personell erfolgender Kommunikation mit Hilfe des Unterstützungssystems dar. Mit der skizzenhaften Darstellung der TU Dresden als kooperatives System soll das Verständnis für die Komplexität der Situation von Studierenden mit Behinderungen gefördert werden, deren Handlungsmöglichkeiten in nahezu allen Wechselbeziehungen mit den Systemkomponenten Besonderheiten besitzen können.

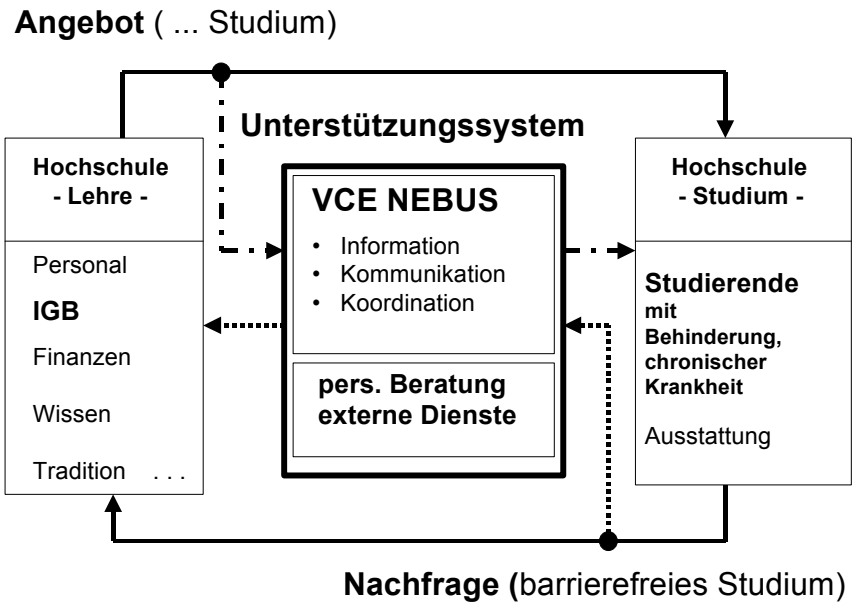


Abbildung 1: Plattform „VCE NEBUS“ als Teil des kooperativen Systems Hochschule

Es kann eingeschätzt werden, dass die Vielfalt des Beratungs- und Nachteilsausgleichbedarfs weiter zunehmen wird. Die wichtigsten Gründe sind:

- Wachsende Anzahl unterschiedlicher Studiengänge,
- Erhöhung der Erneuerungsrate von Lehrinhalten und lehrbegleitenden Dokumenten,
- neue Formen des Lehrens und Lernens,
- Ausweitung von Mischformen zwischen Präsenz- und Fernstudium,
- wachsende Bedeutung von Hochschulabschlüssen für Menschen mit Behinderung für den Zugang zum Arbeitsmarkt,
- Ausweitung des Weiterbildungsangebotes von Hochschulen.

Aus der Charakterisierung des Systems Hochschule als Bedarfsquelle für Beratung und Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderung folgt eine Reihe von Herausforderungen:

- Der Beratungsbedarf muss mit sinkenden Personalressourcen bewältigt werden.
- Der Bedarf an individueller Beratung wird steigen.
- Bisher (bei bestimmten Arten von Behinderung) gemiedene Studiengänge werden neue Interessenten finden.
- Der bereits existierende internationale Wettbewerb bezüglich barrierefreier Studienbedingungen wird sich ausweiten.
- Es wird sich der Trainingsbedarf für den Umgang mit neuen Informationstechnologien erhöhen, für Menschen mit und ohne Behinderung.

- Es wird der Bedarf an hoher Gestaltungsqualität barrierefreier Informationssysteme steigen, dafür sind neuere Erkenntnisse über Gestaltungsprinzipien und über die Messbarkeit solcher Qualität erforderlich.

3. Anforderungsanalyse für die Entwicklung der VCE

3.1 Anforderungsanalyse aus Sicht der IGB

Der Auftraggeber IGB formulierte für das Vorhaben eine Aufgabenstellung, aus welcher anschließend Anforderungen extrahiert wurden ("Requirements stripping"). Zur Konkretisierung und Erweiterung der Anforderungen wurden Interviews mit IGB-Mitgliedern durchgeführt. Der Auftraggeber wollte u.a. auch Dienste in die Plattform integriert haben (Literaturzugang), die bereits computergestützt angeboten wurden. Hier kam zusätzlich die Dokumentenanlayse („Document inspection") zum Einsatz.
Ziel war die Gestaltung einer IKT-Plattform unter folgenden Vorgaben:

- Einsatz einer innovativen technologischen Basis mit COCOS-Framework [COC] und Content- Management-System (siehe dazu Abschnitt 5);
- Accessibility nach WCAG 1.0 [WCA] und nach ISO TS 16071;
- Unterstützung der Prozeßklassen: Information, Kommunikation, Kooperation, e-Learning, Lebenslagenunterstützung, Wissensmanagement;
- Zugriffsschutz durch feingranulare Rechteverwaltung.

Die durch Interviews ermittelten Anforderungen der IGB wurden in einem Anforderungsdokument zusammengefasst. Die Dienste der IGB-Arbeitsplattform umfassen unter anderem:

- Vorgänge mit den dazu gehörigen Ereignissen, IGB Besprechungen, internes Forum;
- Darstellung der IGB nach außen - Anliegen, Mitglieder, Kontaktinformationen;
- Veranstaltungen der IGB, u.a. Gesprächsforen mit Zusatzinformationen.

3.2 Anforderungsanalyse aus Sicht der Studenten-Community

Die Hauptzielgruppe der Plattform wurde mittels eines teilstandardisierten Interviews zu ihren Bedarfen befragt. Es wurde mit dem Interwiewpartner jeweils ein Fragebogen als Interviewleitfaden abgearbeitet und es wurden je nach Bedarf weitere, vorher nicht festgelegte Fragen gestellt. Es wurden sieben Interviews geführt Von den Interviewpartnern waren fünf sehbehindert und zwei mobilitätsbehindert (Rollstuhl).

Die Interviewpartner schätzten sich als relativ erfahren bei der Computernutzung ein. Sechs der sieben Befragten haben zu Hause einen Internetanschluss. Der Umgang mit

E-Mail, Suchmaschinen und Internetportalen war ihnen vertraut bis sehr vertraut. Internet-Foren war weniger bekannt, so dass auf diesem Konzept aufbauende NEBUS-Dienste selbstbeschreibend und mit entsprechenden Hilfefunktionen angeboten werden müssen. Aufgrund der kaum vorhandenen Erfahrungen im Umgang mit Chat, Newsgroups und ICQ bzw. Instant Messaging sollten keine bzw. nur wenige NEBUS-Dienste auf diesen Konzepten aufbauen.
Die Idee des NEBUS-Projektes und damit der Aufbau einer Plattform für behinderte und chronisch kranke Studierende wurde sehr begrüßt. Die Interviewpartner sehen als größten Vorteil das schnellere Auffinden von Informationen, wenn diese an einer zentralen Stelle gebündelt und aktuell gehalten werden. Die Informationsdienste erhielten daher durchgehend hohe Bewertungen. Die am höchsten bewerteten Dienste wurden in der aktuellen Version der „VCE NEBUS“ umgesetzt. Das sind:

- Bereitstellung aufbereiteter Lehrmaterialien (Literaturzugang);
- Adressen, Behörden, Ansprechpartner;
- Informationen zum Studiumsanfang, Bewerbung, Studienbedingungen;
- Suchmaschine über den Inhalt der Plattform;
- Schwarzes Brett;
- IGB-Beratungsangebote.

Informationen über Barrierehaltigkeit von TU-Gebäuden werden zum bestehenden Angebot "Infothek" verlinkt. Als Kommunikationsdienst stieß nur das Forum auf Zustimmung, infolge der Möglichkeit, „Interne Post" auch als Hilfe zur Selbsthilfe zu nutzen. In den Bereichen der Organisation von Mitschriften wird der persönliche Kontakt zu Kommilitonen eine weiterhin wichtige Rolle spielen. Der Interviewleitfaden sowie die detaillierten Interviewergebnisse liegen in [BUN] vor.

4. Accessibility und Usability interaktiver Systeme

Usability ist ein Qualitätsmerkmal. Dass die Kennzeichnung von Softwarequalität nur durch eine größere Anzahl von Merkmalen möglich ist (vgl. ISO 9126), sei hier als bekannt und akzeptiert vorausgesetzt. Mit dem Standard ISO 9142 Teil 11 existiert eine weit verbreitet akzeptierte und bewährte Definition von Usability als zusammenfassender Begriff für die Teilaspekte **Effektivität, Effizienz, Zufriedenstellung, Nutzungskontext**. Es gibt dazu umfangreiche Literatur, wobei zwei Quellen als besonders leistungsfähig hervorgehoben werden sollen: [BAA], [HEI].
Im Zusammenhang mit der hier zur Diskussion stehenden Internetplattform „VCE NEBUS“ soll auf drei Besonderheiten der Gewährleistung ihrer Usability hingewiesen werden, A) bis C):

A) Spezielle Interpretation von Usability-Teilaspekten

Die **Effektivität** (hier kurz: Zielgenauigkeit) der Plattformnutzung wird am stärksten beeinflusst durch die Klarheit der inhaltlichen Konzeption und durch das Vorwissen über das Bedarfsspektrum der Nutzer. Bezüglich der Informationsvermittlung ist dies hauptsächlich ein redaktionelles Problem.

Um hohe **Effizienz** der Plattformnutzung zu sichern, muss, außer der Berücksichtigung von autorisierten Guidelines, Wert gelegt werden auf die Minimierung von Interaktionsaufwand auf Keystroke-Level-Ebene. Menschen mit Behinderung müssen meist erhöhten Interaktionsaufwand (z.B. Ausleseaufwand) betreiben. Für Optimierungsprozesse dazu sollten Kenngrößen wie z.B. „Adaptive Directness“ [KAH] einbezogen und weiterentwickelt werden.

In der deutschsprachigen Literatur wird der betont subjektiv orientierte Teilaspekt von Usability „user satisfaction“ oft mit „(Nutzer-)Zufriedenheit“ übersetzt, [HEI, S. 3].

Es sei hier betont, dass der Kerninhalt dieses Aspektes am deutlichsten mit „**Zufriedenstellung** (von Nutzern)“ getroffen wird, vgl. [BAA, S. 241]. Diese Interpretation besitzt beim Vorliegen von Behinderungen einen besonderen Stellenwert, weil Zufriedenstellung auf Förderung von Aktivität gerichtet ist. Dies ist eine Zielstellung, die sich auch in neueren Interpretationen des Wesens von Behinderung durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) wiederfindet.

Der **Nutzungskontext**, beschrieben durch Kontextszenarien, besitzt nicht nur für Anforderungsanalysen und Lastenheftentwicklung, sondern auch für die Herleitung von Prüfkriterien zur Ermittlung von Usability zentrale Bedeutung.

B) Accessibility als eine besondere Art von Usability

In ISO TS 16071 ist Accessibility definiert als: „Usability of a product, service, environment or facility by people with the widest range of capabilities“. Diese Definition lässt offen, inwiefern zwischen unterschiedlichen Ausprägungsgraden von Accessibility unterschieden werden kann und sollte. Es ist eine bekannte Tatsache, dass gewisse Usability-Mängel eher ertragen werden, wenn sie die deutliche Mehrheit der Nutzer von Produkten und Diensten betreffen und diese Mängel einem begrenzten Stand der technologischen Entwicklung oder begrenzten ökonomischen Ressourcen geschuldet sind als etwa in Fällen der Ausgrenzung von Minderheiten. Z.B. findet man in [THA, S. 10] den Hinweis: „When a person with a disability is at a disadvantage relative to a person without a disability, that is an accessibility issue“.

Unter Einbeziehung weiterer Überlegungen kann daraus folgender Vorschlag für eine Anmerkung zu der Accessibility-Definition in ISO TS 16071 abgeleitet werden:

Das auf Usablity orientierte Konzept von Accessibility kann hilfreich sein für die Minimierung von Usability-Differenzen interaktiver Systeme, die bei einem höchstmöglichen Grad von Usability unter unterschiedlichen Einsatzbedigungen (Nutzer, Aufgaben, Kontext, Produktart) genutzt werden.
Eine solche Interpretation von Accessibility ist auch nützlich für das Vermeiden von Nachteilen bei falscher Anwendung der Gestaltungsprinzipien des „Universal Design“, [PUD]. Sie bergen die Gefahr einer falschen Auslegung in sich, die „Accessibility-Falle“ [WIL, S. 184]. Ihr Wesen besteht darin, dass Barrierefreiheit um den Preis geminderter Funktionalität erkauft werden könnte. Das Vermeiden dieser „Falle“ wird durch neuere Arbeiten zum Themenkomplex Usability unterstützt, bei denen der Fokus auf die Motivationspflege der Systembenutzer gelegt wird, z.B. als Joy of Use, Hedonics oder Pleasurability bezeichnet [MCI]. Es erfolgt damit eine zusätzliche Orientierung auf die nach wie vor dringlich erforderliche Sozialkompetenz für das Verhalten Einzelner in kooperativen Systemen.

C) Systementwicklungsprozess und Accessibility

Grundlagen zur Gestaltung des Entwicklungsprozesses für Softwareprodukte unter besonderer Beachtung des Qualitätsmerkmals Accessibility können aus vorhandenen Empfehlungen abgeleitet werden, z.B. [MAY], ISO 13407, [BRI]. Vorliegende praktische Erfahrungen lassen den Schluss zu, dass dabei zwei Schwerpunkte besondere Beachtung verdienen:

- Nutzung und Interpretation von Gestaltungsrichtlinien (design principles) im Sinne einer Anleitung zu kreativem Handeln,
- Einsatz von Methoden zur Erhöhung der Individualisierbarkeit interaktiver Systeme. Diese Empfehlung ist nicht identisch mit einer Orientierung auf adaptive Systeme. Sie ist mit der Herausforderung zum Einsatz neuerer Entwicklungsmethoden verbunden, die der erforderlichen Vielfalt von User-Interface-Versionen eines interaktiven Systems gerecht werden [SAV]. Es wird zunehmend darauf ankommen auch Nutzerschulungen und das Vermitteln von Erfahrungen über interaktives Verhalten von Nutzungspartnern in kooperativen Systemen abzusichern.

5. Technologische Aspekte des NEBUS-Frameworks

Die Plattform "VCE NEBUS" wurde im wesentlichen durch die Forschungsgruppe PDAI am Institut für Angewandte Informatik der TU Dresden entwickelt, [PDA], wobei eine teilweise Nachnutzung des mitentwickelten COCOS-Framework [COC] erfolgte.

5.1 Systemarchitektur

Ein mit dem COCOS-Framework erstelltes Portal besteht aus einem Server und einem HTML-Client. Das COCOS-Framework basiert auf Java-Technologien. Der Server besteht aus einem Applikationsserver, einem JSP/Servlet-Engine, einem Webserver und einer Datenbank. Diese Komponenten sind Bestandteile des von Sun entwickelten Standards J2EE (Java 2 Plattform, Enterprise Edition), welches in den letzten Jahren von mehreren Server-Plattform-Anbietern implementiert und in der Industrie weit verbreitet wurde.

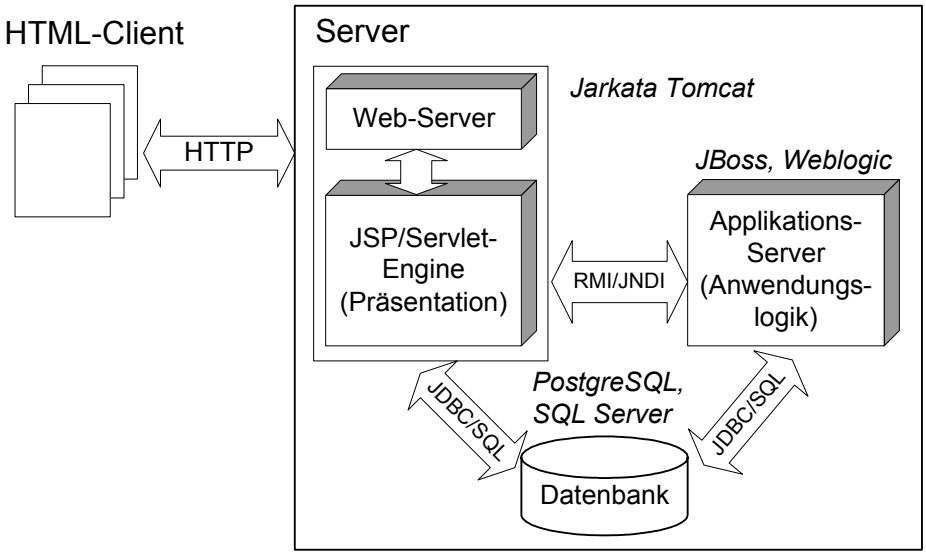


Abbildung 2: Systemarchitektur des COCOS-Frameworks [LUK]

Während der Applikationsserver eine Umgebung zur Verwaltung und Ausführung von Anwendungslogik-Komponenten darstellt, hat der JSP/Servlet-Engine die Aufgabe, Daten als Ausgabe von Anwendungen und aus der Datenbank dem Benutzer bereitzustellen. Diese Trennung zwischen der Anwendungslogik auf dem Applikationsserver und der Darstellung der Inhalte durch den JSP/Servlet-Engine hat den Vorteil, dass verschiedene Benutzer-Sichten auf die gleichen Dateninhalte ohne Implementierungsaufwand in der Anwendungslogik erstellt werden können.

Die Verwendung der Java-Technologie hat den Vorteil der Plattform-Unabhängigkeit. Außerdem ist es mit der standardisierten Komponenten-Architektur möglich, dass Software-Komponenten von mehreren Anbietern austauschbar und wiederverwendbar sind. Das heißt, Anwendungen, die für ein Server-Produkt von einem Anbieter implementiert wurden, können auch auf anderen Server-Produkten von anderen Anbietern laufen. So können bei COCOS-Portalen sowohl kommerzielle Lösungen (z.B. Weblogic Application Server von BEA Systems, Inc.) als auch kostengünstigere Open-Source-Produkte (z.B. JBoss mit LGPL - Lesser General Public License) eingesetzt werden.

5.2 Basisdienste des COCOS-Frameworks

Mittels des COCOS-Framework wurde im Rahmen der Komponentenarchitektur eine Reihe von Basisdiensten aufgebaut:

- *Basisverwaltung, Daten und Inhalte* werden auf dem Applikationsserver implementiert. Hauptteil ist ein Content Management System (CMS) mit Funktionen zur Definition von Dokumenttypen, Dokumentlebenszyklus und deren Speicherung in der Datenbank. Dokumenttypen beschreiben Inhalte und deren Struktur. Bei COCOS sind Dokumenttypen frei definierbar. Während z.B. der Dokumenttyp „News“ Webseiten mit Überschrift, Bild und Inhaltstext darstellt, kann der Dokumenttyp „Beratungsgespräch“ außer dem Gesprächsinhalt noch weitere Unterlagen als Referenzen auf andere Dokumente enthalten.
- *Benutzer-, Gruppen und Rechtverwaltung* schützt sensible Inhalte vor unbefugten Zugriffen. Bei COCOS wurde ein feingranulares Zugriffsrechte-Verwaltungssystem implementiert.
- Die *Personalisiertes Benutzerschnittstelle (GUI)-Framework)* hat u.a. die Aufgabe, Mechanismen zur Unterstützung sehbehinderter Benutzer zur Verfügung zustellen. Benutzer können Schriftgrößen verändern und Hinter- sowie Vordergrundfarben anpassen. Umschaltung zwischen unterschiedlichen Darstellungsmodi wie Text- und Graphik-Modus ist möglich. Individuelle Einstellungen werden in einem Profile des jeweiligen Benutzers gespeichert. Die eigentliche Aufgabe des GUI-Framework umfasst Benutzerschnittstellen-Komponenten und die Dialog-Steuerung. Dazu gehören konfigurierbare Listen, Detailansicht, Formulare sowie Navigationsbaum und Dialogausflüge. Das GUI-Framework wird auf einer Server-Komponente (JSP/Servlet Engine) implementiert.
- *Konfiguration und Code-Generierung* ermöglichen es, neue Portale mit geringem Programmieraufwand zu erstellen. Durch Verwendung von Metadaten können Dokumenttypen mittels XML beschrieben werden. Das Framework kann daraus notwendige Java-Klassen zur Verwaltung und Speicherung von Dokumenten dieser Typen generieren. Mit einer Projekt-Konfigurationsdatei kann man das gesamte Portal definieren. In dieser Konfigurationsdatei sind z.B. Informationen darüber enthalten, welche Funktionen in dem Navigationsbaum angezeigt und welcher Dokumenttyp an welche Funktion angeknüpft werden sollen.

5.3 Realisierung des NEBUS-Portals

Die erste Version des NEBUS-Portals wurde durch Verwendung des COCOS-Framework mit relativ geringem Zeit- und Implementierungsaufwand realisiert. Die gesamten Dienste des Portals lassen sich in vier Hauptmodule einteilen: „Dokumen-

tenportal“, „Informationsraum“, „Kommunikationsdienste“ und „Erfahrungsberichte“. Wie in Abbildung 3 dargestellt wird, sind diese Module (dunkle Flächen) auf die Basis-Dienste des COCOS-Framwork (helle Flächen) aufgebaut.

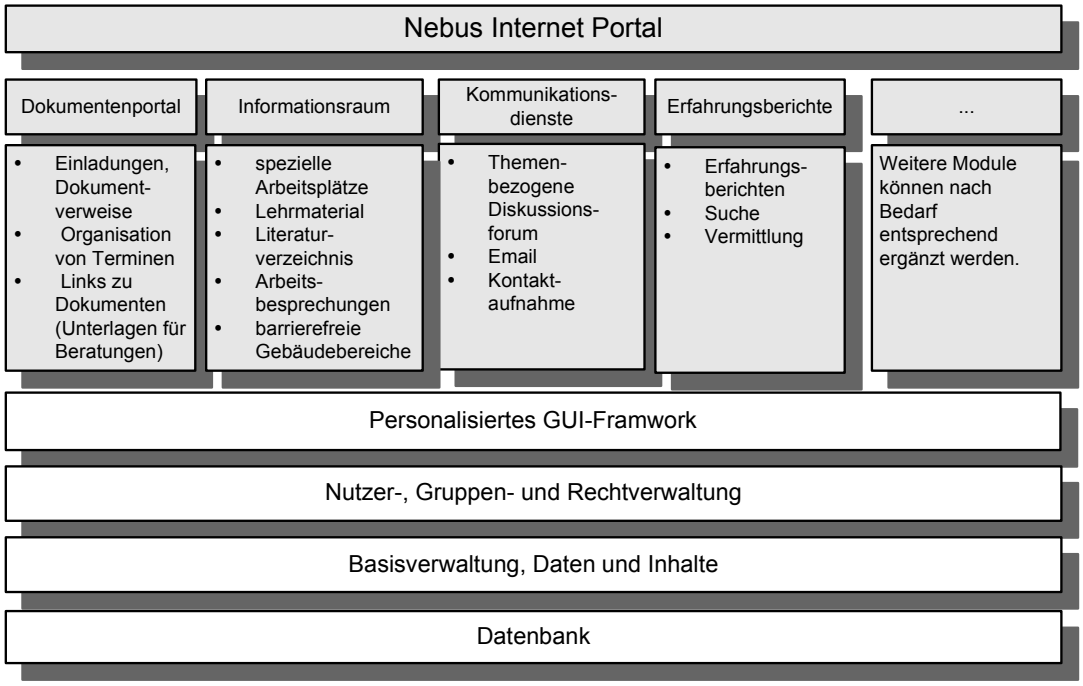


Abbildung 3: Funktionsmodule des NEBUS-Portals

6. Evaluation der NEBUS-Internetplattform

6.1 Empirische Evaluation der Plattform „VCE NEBUS“

Die zur empirischen Evaluation der Plattform aus IGB-Sicht notwendigen Kontext-szenarien wurden gemeinsam mit der IGB für deren Arbeitsabläufe erarbeitet. Für die Spezifikation solcher Kontextszenarien aus studentischer Sicht musste ein beschreibendes Verfahren eingesetzt werden, weil für eine studentische Nutzung keine typischen Arbeitsabläufe bekannt waren. Nach der Bestimmung geeigneter Prüfkriterien wurden Nutzungstests mit IGB-Mitgliedern und Zielgruppen-Mitgliedern (u.a. mit sehbehinderten und blinden Versuchspersonen) durchgeführt. Als Technik wurde teilnehmende Beobachtung eingesetzt, teils per Video und Audio, teils mittels schriftlicher Protokolle Die Versuchsperson wurde zu „Lautem Denken" aufgefordert. Die Auswertung zeigte Plattform-Mängel bezüglich: Terminologie, Bedienbarkeit von Formularen, fehlende Rückmeldungen, störende Zeitverzögerungen beim Auffinden von Interaktionspunkten, z.B. des Literaturdienstes, einem der wichtigsten Dienste der

Plattform. In Interviews wurden Hinweise zur Trennung zwischen Navigationsleiste und Inhalt sowie zur Gliederung und Terminologie von Navigationsleisten gegeben.
Als Ergebnis der empirischen Evaluation wies die Plattform „VCE NEBUS“(Version I) Defizite in der Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität und der Fehlerkorrigierbarkeit auf.

6.2 Heuristische Evaluation

Für die heuristische Evaluation werden ausgewählte Leitfäden und Checklisten in Form einer expertenbasierten Evaluation angewendet. Anhand von **Usability Checklisten** konnten Probleme im Bereich der Navigation, insbesondere lange Navigationswege und inkonsistente Verwendung von Navigationselementen erkannt werden. Zur Prüfung wurde unter anderem die 10-Punkte Checkliste nach Nielsen [NIE] verwendet.
Die **Prinzipien des Universal Design (Design for All)** [PUD] sind bei der „VCE NEBUS“ weitgehend erfüllt worden. Die Überwindung der gegenwärtigen Trennung einer Graphik- und einer Textversion würde eine grundlegende Forderung erfüllen.
Die Prüfung anhand **ISO TS 16071** ergab Verbesserungsmöglichkeiten in der Bedienbarkeit und der Navigation (beides Kategorie "secondary"). Die Richtlinien der Kategorien "core" und "primary" werden weitgehend erfüllt.
Nach den Vorgaben von **WCAG 1.0** kann der „VCE NEBUS“ Barrierefreiheit bestätigt werden. Erstrebenswerte Verbesserungen sind in den Bereichen Bedienbarkeit und Verständlichkeit anzustreben. Durch die Erfüllung der WCAG_1.0-Vorgaben ist auch die Erfüllung der **BITV** [BIT] gegeben. Eine ausführliche Expertenbewertung der „VCE NEBUS“ mit detaillierten Ausführungen zu den einzelnen Kriterien und der Wichtung liegt mit [RUT] vor.

6.3 Evaluationsergebnisse und Qualifikation von Kontextszenarien

Nach dem Vorliegen erster Evaluationsergebnisse wurden die bestehenden Kontextszenarien qualifiziert. Durch die Auswertung von Interviews mit Studierenden in Dresden und Leipzig konnten bestehende Probleme und Erwartungen an die „VCE NEBUS“ sowie Anforderungen an die Weiterentwicklung des COCOS-Frameworks erfasst werden, vgl. Abbildung 4.

Bedarf	*Leistungsangebot*	*Differenz Bedarf – Angebot*	*Empfohlene Maßnahmen*	*Mögliche Art der Kontrolle*
• Organisation des technischen Hilfsbedarfs (auch für Prüfungen) • Organisation von Hilfskräften und Assistenten • Zeitplan der Spezialarbeitsplätze	Persönliche Absprachen für die Organisation notwendig	Fehlende Möglichkeiten zur Organisation • des Bedarfs • der technischen Voraussetzungen • der organisatorischen Voraussetzungen	Möglichkeiten zum Anmelden von Bedarf, technischen und organisatorischen Voraussetzungen und eine Terminplanfunktion über NEBUS anbieten	Ist die Organisation des Bedarfs und der Voraussetzungen über die NEBUS-Plattform möglich?

Abbildung 4: Auszug aus dem qualifizierten Kontextszenarions [RUT] - Organisation des Hilfsbedarfes (Priorität 1)

Auf der Basis der Evaluationsergebnisse und qualifizierter Kontextszenarien wurden neue Gestaltungsvarianten für die Benutzungsoberfläche der „VCE NEBUS“ erstellt, die anhand einer strukturierten problemorientierten Befragung mit neun Experten verglichen wurden [RUT]. Bestandteile der Befragung waren Farbkombinationen und und räumliche Anordnung von Interaktionspunkten und Inhalten. Ein weiteres Ziel war die Verkürzung der Dialogwege zu den wichtigsten Diensten. Die neugestaltete Plattform „VCE NEBUS“ (Version II) ist unter **www.nebus.info** zu finden.

7. Unterstützende Technologien Virtueller Organisationen

Mit dem COCOS-Framework können Internet-Portale für Virtuelle Gemeinschaften als Insellösungen realisiert werden. Sie besitzen separate Datenbestände und eigene Dienste zur Unterstüzung von Arbeitsprozessen innerhalb virtueller Organisationen. Virtuelle Organisationen bestehen oft aus Mitgliedsorganisationen, die spezielle Software für ihre eigenen Arbeitsprozesse verwenden. Dies könnte bei der Einbeziehung spezieller Dienste in die „VCE NEBUS“ bedeutsam sein. Eine hohe Effektivität bei der Zusammenarbeit zwischen Mitgliedsorganisationen wird erst dann erreicht, wenn deren spezielle Software mit der Plattform der virtuellen Organissation verknüpft wird. Dazu sind Integrationstechniken notwendig, die die Lücke zwischen verschiedenen Softwaresystemen überbrücken. Folgende Techniken sind dafür einsetzbar:

- *Anwendungs-Integrationstechniken* dienen zum Verknüpfen verschiedener Anwendungen miteinander. Das sind Messaging-Systeme, Applikationszugriffe, Datenzugriffe und Datentransformation. Beispiele sind CORBA (Applikationszugriffe), J2EE (Messaging-System) und XML/SAX (Simple API for XML)
- *Informationsintegration* ermöglicht es, Daten aus verschiedenen Quellen miteinander zu integrieren und zu konsolidieren. Die konsolidierten Daten werden dem Endnutzern als eine einheitliche Datenquelle zur Vefügung gestellt. Beispiele dieser

Technik sind „Data Warehouse“-Systeme und „Enterprise Content Management Systeme“.

- *Komposition von Anwendungen* wird verwendet, um neue Anwendungen als eine Kombination aus vorhandenen und auch neuen Diensten zu komponieren. Zu dieser Kategorie gehören Technologien zur Entwicklung von „Web Services“, „Application Server“ und „Service Orchestration“

8. Literatur

[BAA] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg) Gebrauchstauglickeit von Software ErgoNorm: Ein Verfahren zur Konformitätsprüfung von Software auf der Grundlage von DIN EN ISO 9241 Teile 10 und 11, Fb921. – Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2001

[BIT] Barrierefreie Informationstechnik – Verordnung- BITV. – Bundes-Gbl. Jg. 2002 Teil I Nr. 49

[BRI] Brinck, T.; Gergle, D.; Wood, S.D: Designing Web Sites That Work. Usability for the Web. San Diego, CA and London: Academic Press, 2002

[BUN] Bunk, M.: Realisierung einer Internetplattform (VCE) zur Bereitstellung von Dienstleistungen auf dem Gebiet Studium und Behinderung basierend auf dem COCOS-Framework; TU Dresden, Inst. f. Angew. Inform., Diplomarbeit, 2004

[COC] Engelien, M.; Homann, J.; Hunger, M.; Nerche, J.; Putzmann, T.: Konzeption und experimentelle Erforschung der VCE KONUS; Kontext E GmbH, InnoRegio-Abschlußbericht

[HEI] Heinsen, S.; Vogt, P. (Hrsg.): Usability praktisch umsetzen. Handbuch für Software, Web, Mobile Devices und andere interaktive Produkte. – München und Wien: Hanser, 2003

[KAH] Kahlisch, T.: Software-ergonomische Aspekte der Studierumgebung blinder Menschen. - Dresden, TU Dresden, Inst. f. Informationssysteme, Diss. 1997

[HUN] Hunger, M.; Engelien, H.; Riedel, S.; Bunk , M.: NEBUS – Netzwerk Behinderung und Studium - Eine virtuelle Gemeinschaft und ihre Web Plattform, TU Dresden, Technischer Bericht TUD-Fi03-18-Dezember 2003

[LUK] Lukomski, R.: Entwicklung eines Publishing-Subsystems für das COCOS Content Management System, TU Dresden, Diplomarbeit, 2001

[MCI] Konf. „Mensch & Computer 2004“, UP4 – http://www.mensch-und –computer.de/mc2004

[NIE] Nielsen, J.: Usability Engineering. – Boston: AP Professional, 1995

[MAY] Mayhew, D.J.: The Usability Engineering Lifecycle. A Practitioner’s Handbook for User Interface Design. – San Diego, CA: Academic Press, 1999

[PUD] Principles of Universal Design – http://www.design.ncsu.edu/cud/univ_design/ud.htm

[PDA] http://www.pdai.de/

[RUT] Ruth, D.: Accessibility Guidelines im Kontext von "Studium und Behinderung", TU Dresden, Inst. f. Angew. Inform., Diplomarbeit, 2004

[SAV] Savadis, A.; Stephanidis, C.: Unified user interface design: Designing universally accessible interactions. – In: Interacting with computers, 16 (2004), pp. 243 – 270

[THA] Thatcher , J. et al.: Constructing Accessible Web Sites. – Arden House: Glasshaus, 2002

[WCA] Web Content Accessibility Guidelines 1.0 - http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/

[WIL] William, J.R.Williams: Developing Performance Support for Computer Systems. – Boca Radon et. al.: CRC Press, 2004

B. E-Learning in GeNeMe

B.1 Erweitertes Referenzmodell elektronischer Bildungsmarktplätze

Torsten Krause
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationssysteme in Industrie und Handel

1. Ausgangssituation

In den letzten Jahren wurden dem eLearning-Markt überproportionale Wachstumsraten durch die verschiedenen Marktanalysen vorhergesagt. Die ersten Prognosen sind nicht eingetreten. Trotz der allgemeinen Vorsicht werden auch in aktuelleren Marktanalysen höhere Ausgaben für eLearning in den Unternehmen prognostiziert (vgl. z. B. DETECON 02, S. 6, WANG u. a. 02, S. 230 und BENTLAGE u. a. 02, S. 131f.). Je nach Studie ist mit einem weltweiten eLearning-Marktvolumen von ca. 20 bis 40 Mrd. Dollar für 2004 zu rechnen (GRAUMANN u. a. 03, S. 422). Weiterhin kann bei der Betrachtung der wissenschaftlichen Erkenntnisse zu eLearning, sowohl aus methodisch-didaktischer als auch aus technologischer Sicht, von positiven Rahmenbedingungen ausgegangen werden. Dies gilt auch für die technische Infrastruktur und für die innovativen Produkte, die im Bereich des eLearning Marktfähigkeit erreicht haben. Obwohl damit alle Rahmenbedingungen auf elektronischen Bildungsmärkten als günstig zu erachten sind, entspricht das tatsächliche Marktvolumen bzw. Marktwachstum nicht den Erwartungen. Der große wirtschaftliche Erfolg von Unternehmen, die eLearning-Produkte und -Dienstleistungen anbieten, bleibt bis jetzt scheinbar aus. Diese Aussage kann durch die noch sehr starke Fragmentierung des eLearning-Marktes gestützt werden: Von weltweit 5000 Anbietern hat keiner über 5% Marktanteil (GRAUMANN u. a. 03, S. 426). Weiterhin gibt es in Deutschland kaum Anbieter, die mit eLearning Gewinn erzielten (FAZ 02).

Experteneinschätzungen führen in einem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit beauftragten Trendbericht der NFO Infratest GmbH „zu dem folgenden Ranking der Marktbarrieren nach Anteil der Nennungen:

1. Didaktik unzureichend	54%
2. Zu geringe Relevanz der eLearning-Angebote	45%
3. Fehlende Anerkennung der eLearning-Abschlüsse	42%
4. Intransparenz des Marktes	38%
5. Fehlendes Eingehen auf spezifische Probleme meiner Einrichtung/Branche	33%

6. Zu geringe Verknüpfung mit anderen Qualifizierungsangeboten 33%…
(BREDEMEIER 03, S. 288).

Zur Gewinnung von Erkenntnissen über die Ursachen der Abweichung des tatsächlichen Marktvolumens bzw. Marktwachstums von den Erwartungen soll ein Modell entwickelt werden, das die Geschäftsabwicklung auf elektronischen Bildungsmarktplätzen näher beschreibt.

2. Erweitertes Referenzmodell elektronischer Bildungsmarktplätze (ERM-EBM)

2.1 Elektronische Bildungsmarktplätze und ihre konzeptionelle Modellierung

Werden die Geschäftsmodelle erfolgreicher eLearning-Anbieter analysiert, erweist sich das Angebot der Unternehmen als kritischer Erfolgsfaktor. Die Kunden wünschen alle Leistungen aus „einer Hand“. Die Firmen selbst versuchen häufig sich zu spezialisieren und ihre eigene Wertschöpfungstiefe relativ flach zu halten. Durch Kooperation oder das Hinzukaufen von weiteren Produkten und Leistungen wollen die Unternehmen den Kunden als „Full Service Anbieter“ gegenüberstehen (vgl. KRELL 04, S. 17f.). Da, wie in Abschnitt 1 beschrieben, ein sehr inhomogener und intransparenter eLearning-Markt existiert, ist die Suche nach optimalen Kooperationspartnern hinreichend schwierig. Auf der Anbieterseite wird bei wechselnden Anforderungen und komplexen, anspruchsvollen Produkt- und Dienstleistungserstellungen die Wahl der Kooperationspartner zum kritischen Erfolgsfaktor. Auf der Nachfragerseite ist die Informationssuche zur Ermittlung des richtigen Anbieters und des richtigen Gutes mit dem optimalen Preis-Leistungsverhältnis gerade bei so genannten Erfahrungsprodukten und intransparentem Markt ebenfalls sehr schwierig (vgl. HARTLEY 01, S. 25).

Eine mögliche Lösung für diese Probleme sind elektronische Marktplätze. Eine typische Eigenschaft von Marktplätzen ist das Treffen des aggregierten Angebots auf die aggregierte Nachfrage. Somit können Anbieter und Nachfrager sich schnell und kostengünstig einen Überblick über mögliche Partner verschaffen, was wiederum auch Transaktionskosten (Suchkosten) verringert.

Die in der Praxis existierenden Bildungsmarktplätze sind häufig nur Ausschnitte aus einem idealtypischen Bildungsmarktplatz. Es existiert kein durchgehendes konzeptionelles Modell für die Ausgestaltung dieser Marktplätze. Weiterhin müssen zur Entwicklung eines erfolgreichen Geschäftsmodells (GM) auf einem elektronischen Marktplatz Kenntnisse über die einzelnen Phasen der Transaktionen vorhanden sein. In der Literatur zu elektronischen Märkten, Marktplätzen und GM sind nur allgemeine Modelle zur Darstellung dieser Vorgänge zu finden. Deshalb ist es Ziel dieser Arbeit ein

Referenzmodell, das die Spezifika von elektronischen Bildungsmarktplätzen abbildet, als konzeptionellen Ordnungsrahmen zu entwerfen und dessen Nutzen nachzuweisen.

2.2 Architektur des ERM-EBM

In Anlehnung an das Referenzmodell elektronischer Märkte (RM-EM) von Schmid/Lindemann (SCHMID u. a. 97, S. 8ff.) und den Erweiterungen von Kosilek/Uhr (KOSILEK u. a. 02, S. 17f.) wird ein Referenzmodell zur Abbildung der Transaktionsphasen auf elektronischen Bildungsmarktplätzen entwickelt (siehe Abbildung 1).

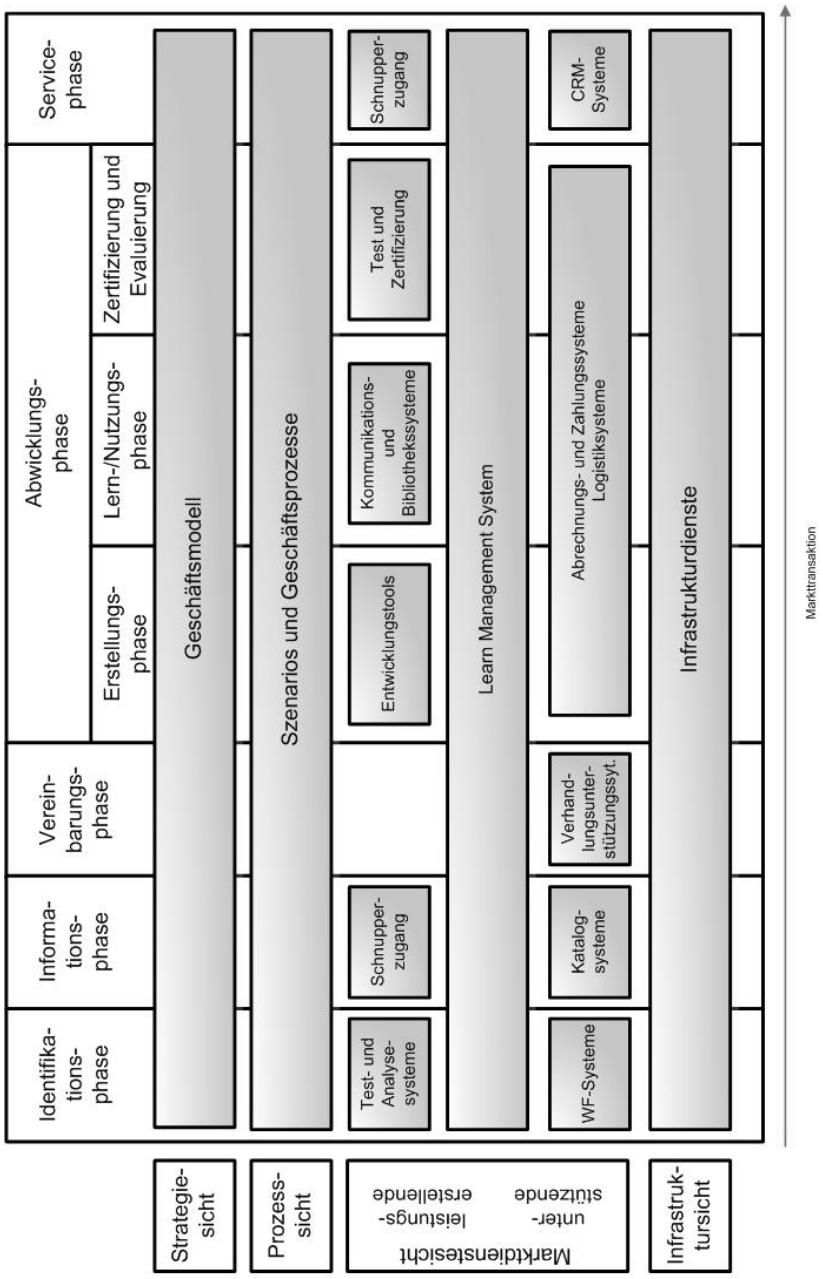


Abbildung 1: Erweitertes Referenzmodell elektronischer Bildungsmarktplätze

Das Modell stellt vier übereinander liegende Sichten eines elektronischen Marktplatzes dar: Strategiesicht, Prozesssicht, Marktdienstesicht und Infrastruktursicht. Die horizontale Achse des Modells ist in 5 Phasen geteilt. Die Phasen stellen die einzelnen Schritte einer Markttransaktion auf einem elektronischen Bildungsmarktplatz dar. Nicht jede Phase muss bei jeder Transaktion zwangsläufig durchlaufen werden. Im Vergleich zum erweiterten Referenzmodell elektronischer Märkte von Kosilek/Uhr (KOSILEK u. a. 02, S. 17f.) ist die Abwicklungsphase detailliert worden. Diese Phase wird in drei Teilphasen, die Erstellungs-, Nutzungs- und Zertifizierungsphase, gegliedert.

2.2.1 Sichten und Phasen des ERM-EBM

Im Folgenden werden die einzelnen Sichten und Phasen des Referenzmodells näher erläutert (in Anlehnung an KOSILEK u. a. 02, S. 18, SCHMID u. a. 97, S. 4 und SEUFERT u. a. 02, S. 46ff.).

Die oberste Sicht ist die Strategiesicht, die das GM näher beschreibt. Dabei sind die beteiligten Akteure und deren Rollen, Produkte und Dienstleistungen sowie die Struktur der Informationsbeziehungen, der potenzielle Nutzen und die Ertragsquellen der Teilnehmer sowie die Regeln des Marktplatzes zu definieren (in Anlehnung an TIMMERS 98, S. 4 und SCHMID u. a. 97, S. 11f.). Eine idealtypische Ausgestaltung für den Handel mit Bildungsgütern[1] auf einem elektronischen Bildungsmarkt ist in Tabelle 1 dargestellt.

Die zweite Sicht, die Prozesssicht, beschreibt die relevanten Geschäftsprozesse. Dabei kann wiederum in Hauptgeschäftsprozesse, wie die Administration des Marktplatzes, die Beschaffung, Speicherung und den Vertrieb der Bildungsgüter, und in unterstützende Prozesse, wie beispielsweise Zertifizierung, Qualitätsmanagement, Katalogisierung, Kundenbetreuung, Reklamations- und Beschwerdemanagement unterschieden werden.

[1] Auf einen elektronischen Markt für Bildungsprodukte sollen überwiegend elektronische Güter gehandelt werden. Dabei ist eine physische Distribution, z. B. einer CD-ROM nicht ausgeschlossen. Unter elektronischen Bildungsgütern sollen Bildungsprodukte und -dienstleistungen verstanden werden. Digitale Bildungsprodukte liegen gespeichert in vollständig digitaler Repräsentation vor und können über Kommunikationsnetzwerke übertragen werden. Digitale Bildungsdienstleistungen werden durch Zuhilfenahme überwiegende elektronischen Medien erzeugt und übertragen (BOLES u. a. 04, S. 165).

Teilnehmer-rollen	Teilnehmer	Produkte und Dienstleistungen	Nutzen bzw. Ertragsquellen	Regeln
Anbieter	private und öffentliche Bildungsinstitute, Unternehmen, Privatpersonen	Produkte: Lerninhalte (Content), Lernmodule und Kurse, Multimediaobjekte, Software (z. B. Tools, Learn Management Systeme) Dienstleistungen: tutorielle Begleitung, Kurs-Customizing, Zertifizierung, Bildungsstandanalyse, Learn Service Providing, Beratungsdienstleistungen, Programmierung, Umbau von Lernobjekten (Wiederverwendung)	Schaffung neuer Absatzmärkte, Kundenbindung, Imagesteigerung, Einnahmen durch Lizenzgebühren (verschiedene Abrechnungsformen z. B.: Pay per view, Erfolgshonorar, One-time flat fee, pay per server, Auktion)	Einhaltung von Standards, Urheberrechten, Datenschutz und -sicherheit, Sicherheitsreglungen beim Zahlungsverkehr
Mittler	Portalbetreiber, Zertifizierungsagenturen, Verlage, Händler, Kursaggregatoren, Software- und Multimediaentwickler		Grundgebühr für Nutzung des Marktplatzes, Werbung, anteilige Gebühr von Umsatz	
Nachfrager	private und öffentliche Bildungsinstitute, Unternehmen (für Mitarbeiterschulung), Privatpersonen		Kosteneinsparung, einfacher Zugriff auf breites Angebot, einfache Informationssuche, Vermeidung von Doppelentwicklungen (Effektivitätssteigerung)	

Tabelle 1: Geschäftsmodell elektronischer Bildungsmarktplätze

Die darunter liegende Sicht ist die Marktdienstesicht. In Erweiterung des RM-EM wird diese Sicht unterteilt in geschäftsprozessunterstützende Marktdienste und in leistungserstellende Marktdienste. Sinn dieser Verfeinerung ist einerseits die bessere Einordnung der Vielzahl an existierenden Systeme und Diensten. Andererseits soll eine bessere Dar-

stellung der Leistungserstellung bei einer Transaktion auf einem elektronischen Bildungsmarktplatz erreicht werden. Die geschäftsprozessunterstützenden Marktdienste sind weitgehend bekannt und werden in den GM berücksichtigt. Die leistungserstellenden Marktdienste und die Integrationsbeziehungen zu anderen Diensten sind sowohl für die Beschreibung der Transaktionen als auch für die Entwicklung erfolgreicher GM entscheidend. Eine detaillierte Beschreibung möglicher Dienste erfolgt in Abschnitt 2.2.2.
Die unterste Sicht ist die Infrastruktursicht. In dieser werden alle technischen Systeme zur Übertragung, Speicherung und Verarbeitung der zur Geschäftsabwicklung notwendigen Daten abgebildet.

Das Referenzmodell ist in verschiedene Phasen gegliedert:
Identifikationsphase: In dieser Phase soll, vorbereitend auf eine konkrete Informations- und Produktsuche, der Bedarf identifiziert und quantifiziert werden. Dabei sind die Ziele, die mit den zu beschaffenden Bildungsprodukten und -dienstleistungen erreicht werden sollen, zu spezifizieren.
Informationsphase: Ziel der Informationsphase ist, alle an einer Transaktion beteiligten Marktteilnehmer in die Lage zu versetzen, ein Gebot abgeben zu können. Dazu benötigen die Teilnehmer alle Informationen über den Markt, wie z. B. Daten zum gesamtwirtschaftlichen Rahmen, zur Branche und zur Technologie. Weiterhin sind Informationen zu den Handelspartnern, den Produkten und Dienstleistungen und deren Preisen erforderlich.
Vereinbarungsphase: In dieser Phase werden die Konditionen des Vertrages ausgehandelt. Kommt es zum erfolgreichen Verhandlungsabschluss, steht am Ende dieser Phase ein rechtlich verbindlicher Vertrag zwischen den Transaktionspartnern.
Abwicklungsphase: Ziel ist die Erfüllung der in der vorhergehenden Phase eingegangenen vertraglichen Pflichten. Die Abwicklungsphase ist in die Erstellungs-, Nutzungs- und Zertifizierungsphase gegliedert. Damit wird eine bessere Abbildung der verschiedenen Übertragungsmöglichkeiten von unterschiedlichen Produkten und Dienstleistungen erreicht. Beispielsweise sind damit komplexere Geschäftstransaktionen von der Erstellung individueller Lernsoftware über ihre Nutzung bis hin zu abschließenden Erfolgskontrollen abbildbar.

- Die **Erstellungsphase** beinhaltet speziell die Prozesse während der Erstellung, Anpassung und Zusammenstellung des gewünschten Gutes. Aufgrund der Komplexität der Güter sind dabei u. a. komplexe, kooperative (Software-) Entwicklungsprozesse, die Einhaltung von Standards und die didaktische Konsistenz zu gewährleisten.

- Die **Lern- und Nutzungsphase** beschreibt den Prozess der Bereitstellung der Güter vom Anbieter für den Nachfrager. Dies kann die Übersendung einer CD mit der entsprechenden Software, die Freischaltung von Nutzern in einem Learn Management System (LMS) oder die Erfüllung von Dienstleistungen wie beispielsweise die tutorielle Begleitung eines Kurses sein.
- Die **Zertifizierungsphase** umschließt alle Prozesse zur Qualitätssicherung. Dabei sollen nicht nur der Lernerfolg der Wissensvermittlung überprüft, sondern auch die eingesetzten und entwickelten Produkte und Dienstleistungen evaluiert werden.

Servicephase: Die abschließende Phase soll zur Vertiefung der Anbieter-Nachfrager-Beziehung dienen. Dabei stehen informationstechnisch gestützte Strategien wie beispielsweise „one-to-one"-Marketing, „mass customization" oder „database marketing" im Vordergrund. Ebenfalls kann durch die Bildung von User-Communities mit Hilfe von Foren, FAQs und Newslettern gezielt Kundenbindung unterstützt werden.

2.2.2 Dienste des Referenzmodells

Nachdem die einzelnen Sichten und Phasen des Modells näher erläutert wurden, sollen die Marktdienste genauer betrachtet und die Ausgestaltung der einzelnen Komponenten exemplarisch anhand von Beispielen erläutert werden.

Wie bereits ausgeführt, erfolgt eine Unterscheidung in leistungserstellende und geschäftsprozessunterstützende Marktdienste. Zur Erreichung einer durchgehenden elektronischen Prozessabwicklung über alle Phasen der Markttransaktion ist eine informationstechnische Integration der einzelnen Dienste sicherzustellen. Ein LMS nimmt dabei eine zentrale Position ein. Z. B. können die verschiedenen Bildungsgüter auf der Basis eines LMS genutzt und abgerechnet werden. Aber auch Schnittstellen-Funktionalitäten zu anderen Systemen und Diensten wie Autorentools oder Content Management Systemen sind für die Unterstützung eines Bildungsmarktplatzes notwendig (vgl. SCHÜLE 02, S. 194ff. und STÜLPNAGEL 02, S. 67ff.).

Zur Realisierung der Identifikationsphase können auf der Ebene der geschäftsprozessunterstützenden Marktdienste Workflow-Systeme und Gruppendiskussionsforen eingesetzt werden. Damit können Bedarfswünsche identifiziert und quantifiziert werden. Zur Sicherstellung der Integrität der einzelnen Bildungsmaßnahmen zur Erreichung eines globalen Bildungsziels und zur effektiven Leistungsbeurteilung der Lernenden können z. B. internetbasierte Potenzialdiagnosesysteme eingesetzt werden. Die Ergebnisse dieser Analysen können direkt in ein LMS integriert und zur besseren Auswahl von Lernzielen und -modulen genutzt werden (PREUSS u. a. 02, S. 129 ff.). Da dieser

Dienst direkt den Prozess der Leistungserstellung (gezielte Analyse des zu beschaffenden Gutes) unterstützt, wird er den leistungserstellenden Marktdiensten zugeordnet.

Die zweite Phase der Transaktion ist die Informationsphase. Nachdem der genaue Bedarf identifiziert und die grundlegende Entscheidung zur Beschaffung getroffen wurde, sind in dieser Phase alle nötigen Informationen über potenzielle Produkte zu ermitteln. Allgemein im Internet verbreitet sind elektronische Produktkataloge (EPC). Darunter werden „multimediale interaktive Hypertexte verstanden, die Produkte präsentieren und beschreiben und als Schnittstelle zwischen Anbieter und potentiellem Kunden dienen, mit den Funktionalitäten aller bisher bekannten Medien, inklusive Suchfunktionen, wie wir sie bei Datenbanken kennen“ (SCHMID u. a. 97, S. 17). Über die Funktion der in den EPC enthaltenen Präsentationsschicht hinaus, die zur Darstellung des Gutes dient, soll ein aktives Kennen lernen des zu handelnden Bildungsgutes (z. B. Lernmodul) ermöglicht werden. Dies kann durch kostenlos freigeschaltete Beispielkurse oder kostenlos nutzbare mit eingeschränkter Funktionalität ausgestattete Lernmodule geschehen.

Nachdem alle potenziellen Handelspartner die nötigen Informationen zur Abgabe eines Angebotes gesammelt haben, können jetzt, gestützt durch Electronic Contracting-Systeme, rechtswirksame Verträge geschlossen werden. Hierbei sei nochmals auf die Wichtigkeit der Integrationsbeziehungen zwischen den einzelnen Marktdiensten hingewiesen. Electronic Contracting-Tools benötigen die Daten der vorangegangenen Phasen, die als Bestandteil in den Vertrag eingehen und können dann nach Abschluss des Vertrages wiederum den nachgelagerten Phasen zur Verfügung stehen, z. B. für die Qualitätskontrolle (SCHMID u. a. 97, S. 27f.).

Der Vereinbarungsphase folgt die Abwicklungsphase mit ihren drei Teilphasen. Unterstützende Dienste sind hier speziell Logistik-, Abrechnungs- und Zahlungssysteme. Durch diese Systeme können die verschiedenen Erlösmodelle, Finanzierungs- und Versicherungsdienstleistungen abgebildet werden. Ebenfalls kann der ggf. physische Transport gehandelter Güter durch geeignete Dienstleistungen unterstützt werden. Als leistungserstellende Marktdienste können während der Erstellungsphase Entwicklungstools eingesetzt werden, die ein kooperatives Bearbeiten der verschiedenen Entwicklungsobjekte ermöglichen. Während der Lern- und Nutzungsphase kann mit Hilfe von Kommunikationssystemen, FAQs und Diskussionsforen die Begleitung der Lernenden durch Tutoren ermöglicht werden. Die dritte Phase der Abwicklung, die Zertifizierungs- und Evaluierungsphase, stellt die Qualitätssicherung sowohl der entwickelten Bildungsprodukte als auch der geleisteten Bildungsdienstleistungen dar. Hierbei sind Systeme

zur Zertifizierung (z. B. die Einhaltung von Standards), Lernerfolgskontrollen oder Evaluierungen (z. B. Überprüfung der Lehr- und Lern-Methodik) denkbar.

Die Servicephase schließt die Markttransaktion ab. Mit Hilfe von gezielt angebotenen Bildungsgütern, die auf der Basis der bereits getätigten Transaktionen als besonders sinnvoll zu erachten sind, kann die Beziehung zwischen Anbieter und Kunde aufrecht erhalten und verstärkt werden. Dabei können im Push-Prinzip den Kunden alle Informationen für eine erneute Transaktion auf dem Markt zur Verfügung gestellt werden. Durch den Aufbau von Foren, das Versenden von Newslettern, der kostenlosen Bereitstellung von Zusatzinformationen und Updates, speziell zu den bereits gekauften Gütern, können nicht nur bestehende Kunden gehalten, sondern auch durch „Mund-zu-Mund-Propaganda“, der Weiterempfehlung durch zufriedene Kunden, neue Käufer akquiriert werden.

2.3 Anwendung und Verifikation

Der Nutzen des ERM-EBM kann auf zwei Ebenen dargestellt werden. Aus Sicht der Theorie ist das Referenzmodell ein inhaltlich bestimmtes konzeptionelles Modell, das allgemeingültige Merkmale und eLearning-spezifische Ausprägungen des Handels auf elektronischen Marktplätzen darstellt. Somit kann das Modell als Ordnungsrahmen für weitere wissenschaftliche Arbeiten dienen.

Aus der Sicht der Anwendung in der Praxis besteht die Möglichkeit, einen funktional vollständigen elektronischen Bildungsmarktplatz zu etablieren. Marktplatzbetreiber sind damit in der Lage Güter, Anbieter und Marktdienstleister zu spezifizieren, Kunden optimal anzusprechen und Geschäftsabläufe durchgängig abzuwickeln. Somit könnten eine Vielzahl bereits existierender, spezialisierter Unternehmen und Bildungsinstitute in einem Marktplatz integriert und damit zusätzliche Absatzmärkte erschlossen werden.

Ebenfalls ermöglicht das Referenzmodell eine bessere Analyse der Geschäftsmodelle existierender Bildungsmarktplätze. Mit Hilfe von Checklisten (siehe Tabelle 2), die anhand der einzelnen Sichten und Phasen abgeleitet werden können, sind Stärken und Schwächen ermittelbar.

Phase	Fragen (exemplarisch)
Identifikationsphase	• Wie und wo muss das Unternehmen präsent sein, um von potenziellen Kunden wahrgenommen zu werden? (z. B. Werbung) • Wie kann der potenzielle Kunde unterstützt werden, um seinen individuellen Lern-/Informationsbedarf festzustellen? (z. B. Lern-/Wissensstandsanalyse) • Welche Informationen müssen potenziellen Kunden bereitgestellt werden, um Entscheidungsprozesse zur Investition zu unterstützen?
Informationsphase	• Wie kann die Informationssuche des Kunden unterstützt werden, so dass der Kunde die Produkte und Dienstleistungen des Marktplatzes findet? • Wie kann sich der Kunde/Nachfrager ein Bild von den angebotenen Produkten und Dienstleistungen und dem Nutzen für sich machen? (z. B. Schnupperzugang, Zertifikate)
Vereinbarungsphase	• Welche Vertragsszenarios sind gemäß den definierten Erlösquellen denkbar?
Abwicklungsphase	• Wie werden die vereinbarten Leistungen erbracht und abgerechnet? • Welches Erlösmodell soll genutzt werden? (Einmalzahlung, Abonnement, zeitlich befristeter Zugang, etc.)
Servicephase	• Wie kann der Kunde dem Unternehmen/der Organisation erhalten bleiben und angeregt werden, neue Verträge abzuschließen? • Wie werden Kunden über neue Produkte und Dienstleistungen informiert? • Wie bringt das Unternehmen seine Kunden dazu, positiv über das eigene Unternehmen zu sprechen? (Mund-zu-Mund-Propaganda, Communities, ...)

Tabelle 2: Beispiel Geschäftsmodell-Checkliste

Weiterhin kann jedes Unternehmen, das an einem elektronischen Bildungsmarktplatz teilnehmen möchte, ebenfalls mit Hilfe von Checklisten die Ausgestaltung seines eigenen Geschäftsmodells analysieren. Genauso kann das Unternehmen den Marktplatz einschätzen, um somit entscheiden zu können, ob eine Beteiligung daran Erfolg versprechend ist.

Aber auch für Unternehmen, die eLearning Güter anbieten und nicht an einem Marktplatz teilnehmen, kann das Referenzmodell als Analyse-Instrument eingesetzt werden.

Die Unterstützung der beschriebenen Markttransaktionsphasen des Modells ist für jedes Geschäftsmodell eines eLearning-Anbieters relevant. Die oben erwähnten Checklisten können ebenfalls Anwendung finden und mögliche Optimierungspotenziale des Geschäftsmodells aufzeigen.

Das ERM-EBM muss in geeigneter Weise verifiziert werden. Dies kann einerseits durch empirische Forschungsmethoden, z. B. Best-Practice-Analysen besonders erfolgreicher Unternehmen die Marktplätze betreiben, erfolgen. Andererseits könnten auch strukturierte Expertenbefragungen das aufgestellte Konzept überprüfen (GRÜN u. a. 97, S. 4ff.).

3. Zusammenfassung und Ausblick

Das erweiterte Referenzmodell elektronischer Bildungsmarktplätze bietet die Möglichkeit, Transaktionen auf elektronischen Bildungsmarktplätzen abzubilden. Entsprechend einem bestimmten GM können die dafür erforderlichen Prozesse modelliert, Dienste spezifiziert sowie die benötigte Infrastruktur ausgewählt werden. Somit kann die Durchgängigkeit der Geschäftsabwicklung erreicht bzw. verbessert werden. Weiterhin kann das Modell als konzeptionelle Basis für die Systematisierung und kritische Erfolgsfaktorenanalyse bestehender GM dienen. Dadurch können Erkenntnisse über die Ursachen des Erfolgs oder Misserfolgs existierender Unternehmen gewonnen werden. Neue Ansatzpunkte für die Entwicklung von GM sind ableitbar, um die bestehenden Marktbarrieren (vgl. BREDEMEIER 03, S. 422) zu überwinden.

4. Quellenverzeichnis

BENTLAGE u. a. 02 — Bentlage, U./Hummel, J.: Märkte in den USA und in Deutschland im Vergleich; in: Bentlage, U. u. a. (Hrsg.): E-Learning – Märkte, Geschäftsmodelle, Perspektiven, Verlag Bertelsmann Stiftung, Gütersloh 2002.

BOLES u. a. 04 — Boles, D./Boles, C./Schmees, M.: Erlösformen für Web-Content und Services; in: Informatik Forschung und Entwicklung Jg. 18 2004 3-4 S. 165-173.

BREDEMEIER 03 — Bredemeier, W.: Monitoring Informationswirtschaft – 3. Trendbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit. http://www.nfo-bi.com/bmwa/Fakten bericht_6 /pdf/Trendbericht.pdf, Abruf am: 23.04.2004.

DETECON 02 — o. V.: e-Learning – Die zweite Welle. Detecon & Diebold Consultants, November 2002. http://www.detecon.com/de/ publikationen/studienbuecher_detail.php?pub_id=48, Abruf am 01.04.2004.

FAZ 02 — o. A.: Das virtuelle Klassenzimmer ergänzt das klassische

	Seminar in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 112, 16.05.2002, http://fazarchiv.faz.net/, Abruf am 31.01.2004.
GRAUMANN u. a. 03	Graumann, S./Köhne, B./Kahre, S.: Monitoring Informationswirtschaft – 6. Faktenbericht, NFO Infratest GmbH & Co. KG, 2003. http://www.nfo-bi.com/bmwa/Fakten bericht_6/pdf/EK_ E-Learning.pdf, Abruf am 19.01.2004.
GRÜN u. a. 97	Grün, O./Heinrich, L. J.: Wirtschaftsinformatik - Ergebnisse empirischer Forschung. Berlin, Heidelberg et. al.: Springer 1997.
HARTLEY 01	Hartley, D. E.: E-valuation: Pricing E-learning in: Training & Development 55 (4) APR 2001, S. 24 – 28.
KOSILEK u. a. 02	Kosilek, E /Uhr, W.: Public Electronic Procurement: eine empirische Untersuchung; Eul, Lohmar, Köln, 2002.
KRELL 04	Krell, K.: Erfolgreiche Firmen auf dem eLearning-Markt (deutschsprachiger Raum und Nordamerika) – was sind die kritischen Erfolgsfaktoren ihrer Geschäftsmodelle?; Seminararbeit Hauptseminar: Geschäftsmodelle im Electronic Commerce – Informations- und Bildungsmärkte, TU Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für Informationssysteme in Industrie und Handel, 2004.
PREUSS u. a. 02	Preuss, A./KNOLL, T.: Lernwege und Individuelle Entwicklungspfade; in: Neumann, R./Nacke, R./Ross, A.: Corporate E-Learning, Strategien, Märkte, Anwendungen; Gabler, Wiesbaden, 2002, S. 129 - 142.
SCHMID u. a. 97	Schmid, B./Lindemann, M.: Elemente eines Referenzmodells Elektronischer Märkte. Bericht IM HSG/CCEM/44 1997. http:www.electronicmarkets.org, Abruf am 07.01.1998.
SCHÜLE 02	Schüle, H.: Was können Lernmanagement-Systeme (LMS) leisten?; in: Riekhof, H.-J /Schüle, H. (Hrsg.): E-Learning in der Praxis; Gabler, Wiesbaden, 2002, S. 187 – 208.
SEUFERT u. a. 02	Seufert, S./Lechner, U./Stanoevska, K.: A Reference Model for Online Learning Communities in: International Journal on E-Learning, Vol. 1, 2002,Issue. 1, S. 43 – 54.
STÜLPNAGEL 02	Stülpnagel, S.: Ohne geht nicht – Lern-Management-Systeme; in: Neumann, R./Nacke, R./Ross, A.: Corporate E-Learning, Strategien, Märkte, Anwendungen; Gabler, Wiesbaden, 2002, S.65 – 74.
TIMMERS 98	Timmers, P.: Business Models for Electronic Markets; in: EM – Electronic Markets, Vol. 8, No. 2, 1998.
WANG u. a. 02	Wang, E /Ross, A.: Studien zum Markt für E-Learning aus den USA und Deutschland; in: Neumann, R./Nacke, R./Ross, A. (Hrsg.): Corporate E-Learning – Strategien, Märkte Anwendungen, Gabler, Wiesbaden 2002.

B.2 Repräsentation und Vermittlung von Wissen in virtuellen Lernumgebungen

Imke Sassen, Stefan Voß
Universität Hamburg, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Institut für Wirtschaftsinformatik

1. Einführung

Die Gestaltung von sozio-technischen Systemen als Aufgabengebiet der Wirtschaftsinformatik setzt eine interdisziplinäre Ausrichtung und Berücksichtigung relevanter Forschungsgebiete voraus, die im Bezug auf die Fragestellung, wie komplexes Wissen in einer virtuellen Lernumgebung (VLU) repräsentiert und vermittelt werden sollte, im Bereich der didaktischen und lernpsychologischen Forschung liegen. In diesem Beitrag werden bereits vorhandene Lösungsansätze vorgestellt und aus psychologischer und didaktischer Sicht diskutiert, wobei weiterführende Potenziale aber auch Risikopotenziale vorhandener technischer Möglichkeiten und ihrer Einsatzbereiche herausgestellt werden sollen.

2. Lerntheoretische Begründung der Anforderung an VLU – kognitive Lerntheorien

Im Unterschied zu den behavioristischen Ansätzen (z. B. Reiz-Reaktions-Lernen) stehen bei kognitiven Lerntheorien die inneren Repräsentationen der Umwelt im Zentrum.
„Unter Kognition versteht man jene Vorgänge, durch die ein Organismus Kenntnis von seiner Umwelt erlangt. Im menschlichen Bereich sind dies besonders: Wahrnehmung, Vorstellung, Denken, Urteilen, Sprache. Durch Kognition wird Wissen erworben. Kognitive Prozesse lassen sich von emotionalen (gefühlsmäßigen) und motivationalen (aktivierenden) unterscheiden“ [Edelmann 2000]. Mit einer Betonung von bewussten Prozessen wird in dem Erfassen von Beziehungen und deren sprachlich-begriffliche Formulierung eine Organisation und Strukturierung der Erfahrung gesehen, wobei neu erlerntes Wissen mit dem bereits vorhandenen verknüpft wird.
Zwei Merkmale charakterisieren kognitives Lernen als besondere Weise der Informationsaufnahme und -verarbeitung:

- Die Person ist aktiv an dem Prozess beteiligt.
- Das Lernergebnis manifestiert sich eher in Strukturen und nicht in den relativ isolierten Verbindungen zwischen Reiz und Reaktion oder zwischen Verhalten und Konsequenz.

Wichtige Beiträge zu einer Psychologie des kognitiven Lernens sind die folgenden Theorien:

- Theorie des entdeckenden Lernens von Bruner (1970),
- Theorie des sinnvollen, verbalen Lernens von Ausubel (1974),
- Analyse der höheren geistigen Prozesse durch Neisser (1974) und
- Netzwerkmodelle (1988).

Aus den kognitiven Lerntheorien sind verschiedene Erklärungsansätze für die internen Verarbeitungsprozesse beim Lernen bzw. dem Erwerb von Wissen hervorgegangen. Aus diesem Grund wird im Bereich der Kognitionsforschung auch häufig an Stelle von *Lernen* der Begriff *Wissenserwerb* verwendet. Der Erwerb von Wissen wird dabei häufig mit der Verarbeitung von Informationen in einem Computer verglichen: Der Lernende nimmt die neuen Informationen von der Umgebung bzw. einem Lehrenden auf und erzeugt durch die Verarbeitung Ausgaben. Dabei ist die Fähigkeit der Wissensverarbeitung von dem individuellen Vorwissen des Lernenden abhängig [Edelmann 2000]. Kognitive Lerntheorien werden für die sehr starke Hervorhebung der mentalen Verarbeitungsprozesse kritisiert sowie für die häufig zugrunde liegende Annahme, dass die Realität objektiv und vollständig repräsentierbar sei [Blumenstengel 1998]. An dieser Stelle setzt die konstruktivistische Betrachtungsweise des Lernprozesses an, denn grundsätzlich geht der Konstruktivismus davon aus, dass eine objektive Repräsentation der Realität nicht möglich ist und dass jeder Mensch bzw. Lernende eine individuelle und subjektive Repräsentation der Realität konstruiert. Die Wissensverarbeitung hängt von dem individuellen Vorwissen ab, mit dem die neuen Informationen verknüpft werden [Edelmann 2000], so dass auch das resultierende Wissen stets individuell bleibt. Jeder Lernende hat somit individuelle Bedürfnisse, die im gegenseitigen Austausch von Lernendem und Lehrendem die Gestaltung der Lern- und Lehrumgebung fortwährend beeinflussen. Hieraus ist abzuleiten, dass auch virtuelle Lernumgebungen die individuelle kognitive Struktur des Lernenden berücksichtigen können sollten [Strittmatter, Niegemann [2000]

Die in diesem Zusammenhang wichtigsten und sich ergänzenden Theorieansätze zur Informationsspeicherung und Informationsrepräsentation sollen im Folgenden kurz angesprochen werden [Tulodziecki, Herzig 2002]:

- Theorie der Bedeutungsstrukturen: Wissen wird in Form von semantischen Netzwerken repräsentiert.
- Theorie der Doppelcodierung: Wissen wird sowohl in begrifflicher als auch in analoger Form gespeichert.
- Theorie der mentalen Modelle: Wissen bzw. bestimmte Wirklichkeitsbereiche werden in zusammenhängenden mentalen Repräsentationen gespeichert.

Für virtuelle Lernumgebungen zur Wissensvermittlung können somit aus kognitionstheoretischer und konstruktivistischer Sicht verschiedene Gestaltungsanforderungen

abgeleitet werden [Coenen 2001], die sowohl einzeln als auch in Kombination den Wissenserwerb unterstützen können.

- Forderung nach Selbststeuerbarkeit: Die virtuelle Lernumgebung ermöglicht entsprechend den individuellen Lerneigenschaften ein freies Navigieren in den Lernangeboten.
- Forderung nach weitgehenden Konfigurationsmöglichkeiten: Das Lernsystem lässt sich in geeigneter Form vom Lernenden gemäß der eigenen Vorstellungen einstellen.
- Forderung nach Interaktivität: Die Integration interaktiver Lernmodule für komplexe Problemstellungen ermöglichen dem Lernenden einen eigenständigen Problemlösungsprozess im Sinne des sog. „Entdeckenden Lernens".
- Forderung nach Adaptivität: Die virtuelle Lernumgebung stellt sich in geeigneter Form auf das individuelle Vorwissen des Lernenden ein.
- Forderung nach Adaptivität unter Berücksichtigung der individuellen kognitiven Struktur des Lernenden: Die Lernumgebung reagiert fortwährend auf das Lernverhalten und passt die Lernumgebung in einem dynamischen Prozess stets an den Lernenden an.

Diesen Anforderungen an das Lernen in virtuellen Lernumgebungen sollte jedoch auch kritisch begegnet werden, so kann beispielsweise bei einer automatisiert adaptiven Lernumgebung beim Lernenden schnell das Gefühl einer Bevormundung entstehen, was den Lernprozess eher behindern als fördern würde.[1] Im Gegenzug können zu viele Entscheidungsmöglichkeiten auf Seiten des Lernenden zu einer Überforderung führen, und ihn wiederum vom eigentlichen Lernen abhalten. Dazu kommt noch die Frage, ob ein Lernender, der sich ein neues Themengebiet erarbeiten möchte, überhaupt in der Lage ist, hinsichtlich der thematischen und didaktischen Präsentation der Lerninhalte sinnvolle Entscheidungen zu treffen.

2.1 Gestaltungsebenen einer VLU

Kombiniert man diese lernpsychologischen Aspekte mit didaktischen Anforderungen, so muss die Repräsentation von Wissen in einer VLU, um effektive Wissensvermittlung

[1] So ergab eine qualitativ orientierte Untersuchung am Institut für Wirtschaftsinformatik Hamburg mit 36 zufällig ausgewählten Studierenden, dass mehr als 80% der Befragten automatisiert adaptiven Lernumgebungen kritisch bis ablehnend gegenüberstanden. Als die beiden häufgsten Ursachen dafür wurde zum einen die Befürchtung genannt, dass die Lernplattform nicht „wissen" könne, welche Informationen individuell benötigt würden und den Studierenden möglicherweise wichtige Informationen vorenthalten würde, zum anderen wurde ein generelles Misstrauen gegenüber automatisiert adaptiven Systemen genannt und der Wunsch geäußert, diese „Adaptivität" zumindest ein- und ausschalten und am besten selbst differenziert steuern zu können [Sassen 2004].

zu ermöglichen, mindestens vier grundsätzliche Ebenen unterscheiden und hinsichtlich der Gestaltung der VLU integrativ berücksichtigen.

2.1.1 Thematische Ebene

Das Wissen muss hinsichtlich seiner inhaltlichen Strukturierung sinnvoll repräsentiert werden. Das beinhaltet auch logische Bezüge und Zusammenhänge zwischen einzelnen Wissenselementen, die über eine ausschließlich hierarchische Struktur (Baumstruktur bzw. Inhaltsverzeichnis) hinausgehen, wie beispielsweise entfernte themenübergreifende Bezüge. Je komplexer das Wissen, desto mehr Verknüpfungen müssen zur Repräsentation dieses Wissens angelegt werden. Die einzelnen Wissenselemente und Verknüpfungen müssen in symbolischer Form visualisiert werden, um sie für den Lernenden greifbar zu machen.

2.1.2 Didaktische Ebene

Das Wissen muss in didaktisch sinnvoller Form strukturiert werden. Derartige didaktische Strukturierungen sind beispielsweise Motivations- und Einleitungselemente oder Übungselemente. Grundsätzlich bezieht sich die didaktische Strukturierung auf die gesamte Präsentation von Wissen in der VLU.

2.1.3 Individuelle Ebene

Die Effektivität von Wissenserwerbsprozessen ist wesentlich durch das bereits vorhandene Wissen bestimmt, da neue Informationen mit den bereits vorhandenen kognitiven Strukturen verknüpft werden müssen. Weitere individuelle Eigenschaften des Lernenden, wie beispielsweise seine bevorzugte Lernweise, beeinflussen den Erwerb von Wissen ebenfalls. Das bedeutet, dass eine VLU neben umfangreichen Möglichkeiten der Konfiguration auch eine Adaption an den Lernenden ermöglichen sollte. Ähnlich wie bei Konfigurationsmöglichkeiten sollte der Lernende selbst bestimmen können, wie der Adaptionsgrad hinsichtlich bestimmter Kriterien festgelegt wird.

2.1.4 Kollektive Ebene

Wissenserwerb kann auch als sozialer Prozess betrachtet werden, denn der gemeinsame Erwerb von Wissen und die Kommunikation über dieses Wissen fördern unter anderem motivationale Prozesse und eine nachhaltige Internalisierung. Die Bildung virtueller Lern- und Kommunikationsgemeinschaften (communities of practice) sollte daher durch eine VLU auf vielfältige Weise unterstützt werden.

3. Verschiedene Lösungsansätze

3.1 Kommerzielle Lernplattformen

Stellvertretend für die Vielfalt kommerzieller Lernplattformen soll die Plattform WebCT betrachtet werden.

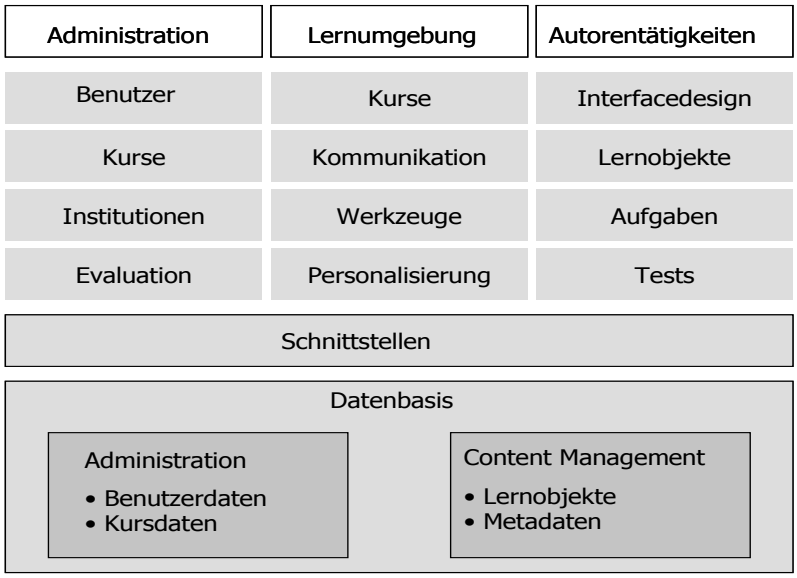


Abbildung 1: Idealtypische Architektur eines Learning Management Systems [nach Schulmeister 2003]

In umfangreichen Evaluationen [Schulmeister 2003, Baumgartner 2002] wurden die beiden Lernplattformen WebCT und Clix als die beiden aktuell besten Systeme bewertet. Aus diesem Grund werden sowohl WebCT als auch Clix beispielsweise von den Universitäten im Raum Hamburg großflächig eingesetzt und ihre Verwendung wird zusätzlich durch ein umfangreiches Förderprogramm gefördert. WebCT ist ein Learning Management System und bietet neben der reinen Einstellung von Kursen zusätzliche didaktische Features. Darüber hinaus bietet WebCT umfangreiche Administrationsmöglichkeiten.

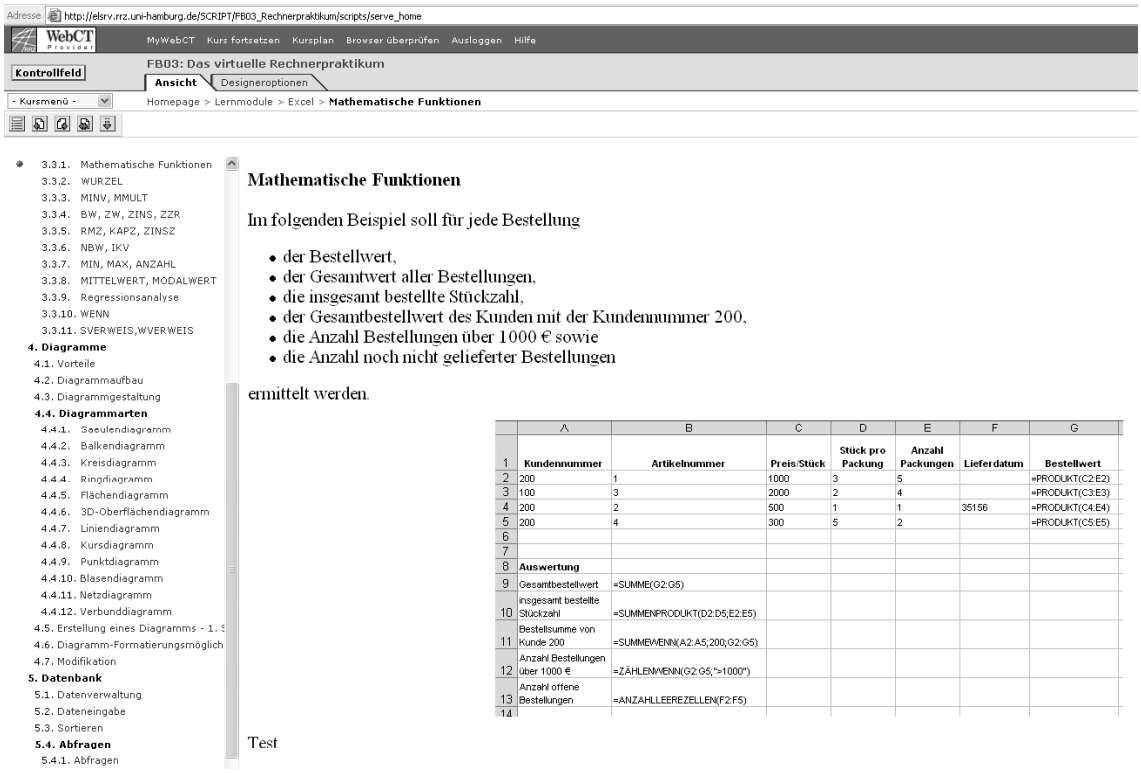


Abbildung 2: Screenshot des WebCT Kurses und Projektes „Virtuelles Rechnerpraktikum“ der Universität Hamburg2

Auf der thematischen Ebene gibt es ausschließlich die Möglichkeit, die Wissensinhalte in Inhaltsverzeichnisse zu gliedern.

Für die didaktische Strukturierung des Lernmaterials in WebCT ist der Autor prinzipiell selbst verantwortlich. Allerdings gibt es die Möglichkeit beispielsweise ein Indexverzeichnis anzulegen, die Lernziele für eine Lerneinheit anzugeben, zusätzliche Videos einzustellen oder Multiple Choice Fragen für eine Lektion bereitzustellen.

Eine individuelle Unterstützung des Lernenden erfolgt nicht, da die Lerninhalte aus rein statischen miteinander verknüpften HTML-Seiten bestehen. Eine Aufwertung durch interaktive Applets ist natürlich möglich, setzt aber entsprechende Kenntnisse beim Autor voraus. Positiv ist die Unterstützung kooperativer Prozesse zu bewerten, hierfür stehen Whiteboard, Forum und Chat zur Verfügung.

3.2 Alternative Lernumgebungen

Als ein Beispiel für didaktisch und lernpsychologisch alternative Ansätze soll auf die Gestaltungsbesonderheiten der web-basierten virtuellen Lernumgebung SMARTFRAME[3]

[2] Beteiligte am Projekt „Virtuelles Rechnerpraktikum“: Dr. B. Schwartz-Reinken (Projektleitung, Konzeption und Umsetzung) und I.Sassen (mediendidaktische Konzeption und Umsetzung).

[3] Technische Konzeption und Implementierung von T. Reiners und Dirk Reiß, mediendidaktische Gestaltung: T. Reiners und I. Sassen. Detaillierte Informationen zur technischen Umsetzung,

eingegangen werden.[4] Um eine ganzheitliche Adaption der Lernumgebung an individuelle Lernprozesse zu erreichen, verfolgt SMARTFRAME den Ansatz von XML-kodierten Lernobjekten, der durch einen Transformationsprozess eine hinsichtlich zahlreicher Kriterien dynamische Präsentation der Lerninhalte (inhaltliche Zusammensetzung, Art der Darstellung, qualitative Merkmale, wie z. B. Schwierigkeitsgrad, bevorzugtes Medium usw.) ermöglicht.

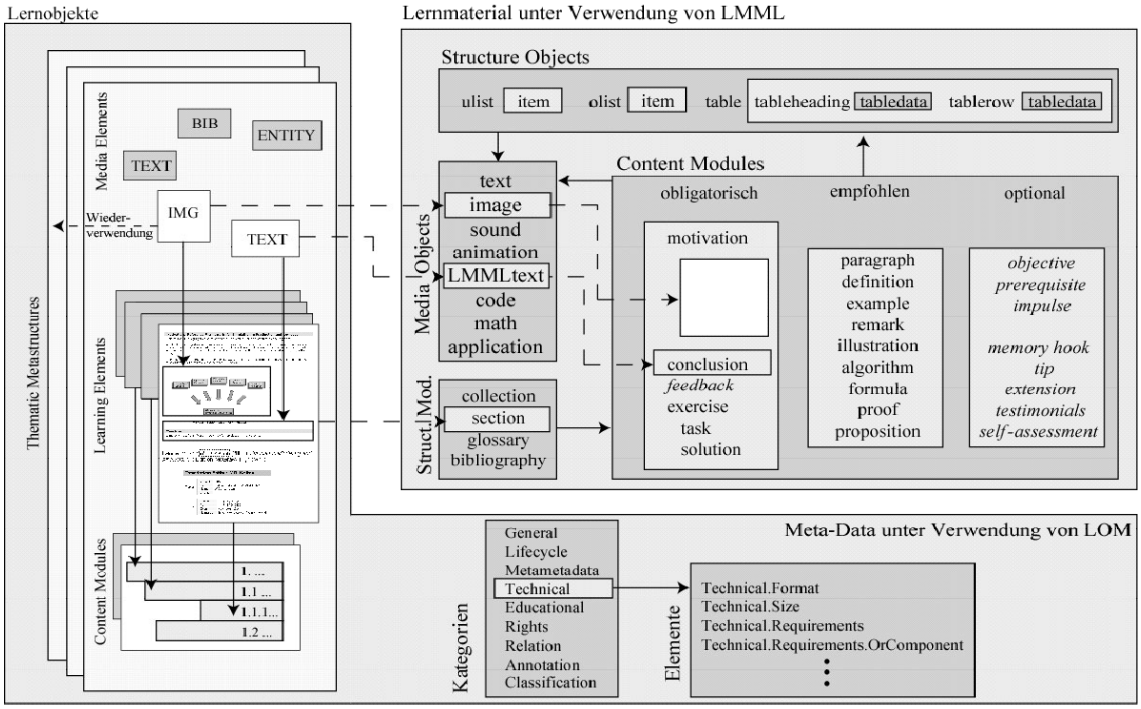


Abbildung 3: Aufbau des Lernmaterials mit Hilfe von Lernobjekten, die sich aus Meta-Daten und in LMML kodierten Inhalten zusammensetzen
[Reiners, Reiß, Sassen, Voß 2003]

In SMARTFRAME wurde ein Ansatz zur Verbindung von thematischer mit didaktischer Ebene bereits umgesetzt, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

Darüber hinaus ist auch eine Berücksichtigung individueller Lerneigenschaften in weiten Teilen integriert und zwar im Sinne von weitgehenden Konfigurationsmöglichkeiten sowie Adaptivität.

Im Bereich der gemeinschaftlichen Ebene ist geplant, neben den Standards wie Chat, E-Mail und Forum noch weiterführende Konzepte zur virtuellen Teamarbeit zu integrieren

insbesondere zur technischen Realisierung des Transformationsprozesses, finden sich u.a. in: [Reiners, Reiß, Sassen, Voß 2003] und [Reiners, Reiß, Schulze, Voß 2003], siehe www.smartframe.de.

[4] Als ein weiterer theoretisch viel versprechender Ansatz soll in diesem Zusammenhang das Projekt „Methodenlehre Baukasten“ genannt werden. Zum Verfassungszeitpunkt war die Plattform im Netz leider nicht erreichbar, so dass nur auf die entsprechenden Publikationen zurückgegriffen werden konnte [Vollmers, Gücker, Nuyken 2004].

(z. B. im Sinne eines themenspezifischen Instant Messengers, der Lernende über weitere Lernende im gerade bearbeiteten Wissensgebiet benachrichtigt und wenn gewünscht zu virtuellen Teams zusammenschaltet). Momentan sind nur Standard-Features, wie E-Mail, Forum und Chat verfügbar.

3.2.1 Thematische Ebene: Wissensrepräsentation durch einen Hypergraph

Neben einer hierarchischen Verzeichnisstruktur steht in SMARTFRAME ein hyperbolischer Graph zur Verfügung.

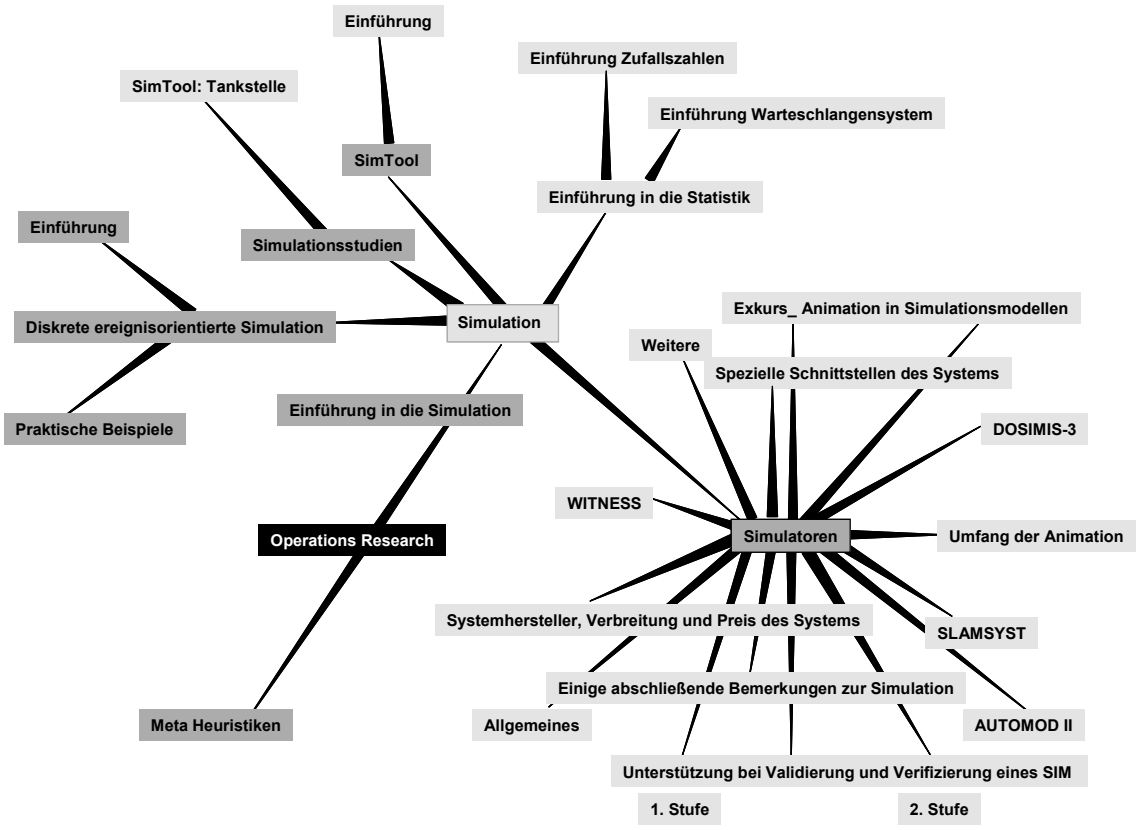


Abbildung 4: Symbolische Repräsentation der Wissenselemente durch einen Hypergraph

Er bietet eine ganzheitliche Ansicht sämtlicher Verknüpfungen von Wissenselementen und stellt gleichzeitig eine Navigationsmöglichkeit dar; zusätzliche Filterfunktionen ermöglichen selektive Darstellungen hinsichtlich verschiedener Kriterien.
Ebenso ist es möglich, nur die Wissenselemente anzuzeigen, die zu dem Lernpfad einer Einheit gehören (siehe Abb. 5).

Abbildung 5: Symbolische Repräsentation eines Lernpfades durch einen hyperbolischen Graph

3.2.2 Didaktische Ebene

Ein Autor wird bei der didaktischen Gestaltung von Lerneinheiten durch eine modulare Struktur unterstützt, mit deren Hilfe er seine einzelnen Lektionen zusammensetzen kann. Hierfür stehen ihm die verschiedenen semantischen Module zur Verfügung, die in Abb. 6 aufgeführt sind.

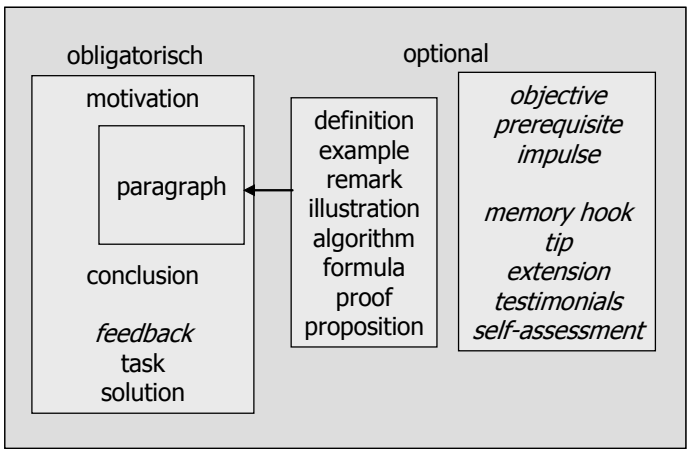


Abbildung 6: Semantische Modulstruktur

Unterschieden wird zwischen obligatorischen Modulen, so besteht eine Lerneinheit im Sinne einer klassischen Lektionenstruktur aus Motivation (z. B. Lernziele), Inhaltsteil und Zusammenfassung bzw. Fazit, und optionalen Modulen.

Ein solches Verfahren bedeutet zwar zunächst einen erhöhten Arbeitsaufwand für den Autor, da er sein Lehrmaterial neu überdenken und strukturieren und sich nicht einfach

auf das Hochladen des Vorlesungsskripts als PDF beschränken sollte. Dafür erlaubt dieses Verfahren anschließend differenzierte Zugriffsmöglichkeiten auf die Inhalte und gewährleistet eine konsistente Aufbereitung der Inhalte für den Lernenden.

3.2.3 Individuelle Ebene

SMARTFRAME bietet dem Lernenden eine adaptive Darstellung der Lerninhalte und begegnet der Überforderung bzw. der „Angst" des Lernenden vor adaptiven Systemen mit dem Prinzip der „konfigurierbaren Adaptivität": Neben verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten in Bezug auf die optische Gestaltung der Wissenselemente kann der Lernende die Art der ihm präsentierten Lernobjekte hinsichtlich der in Abb. 7 aufgeführten Kriterien spezifizieren, wobei einzelne Kriterien in eine Rangfolge gebracht oder aber ausgeschlossen werden können. Die VLU präsentiert dem Lernenden diejenigen Elemente/Lernobjekte, die seinen Angaben am besten entsprechen und generiert dynamisch Inhaltsseiten[5] nach der oben beschriebenen Lektionenstruktur. Ebenso können bestimmte Nutzerprofile berücksichtigt werden. Voraussetzung ist hierbei grundsätzlich das ausreichende Vorhandensein von inhaltlich redundanten Elementen. Somit ist es möglich, verschiedene Lernertypen zu unterstützen, beispielsweise in Bezug auf den Schwierigkeitsgrad oder auch um die bevorzugten Lernkanäle anzusprechen.

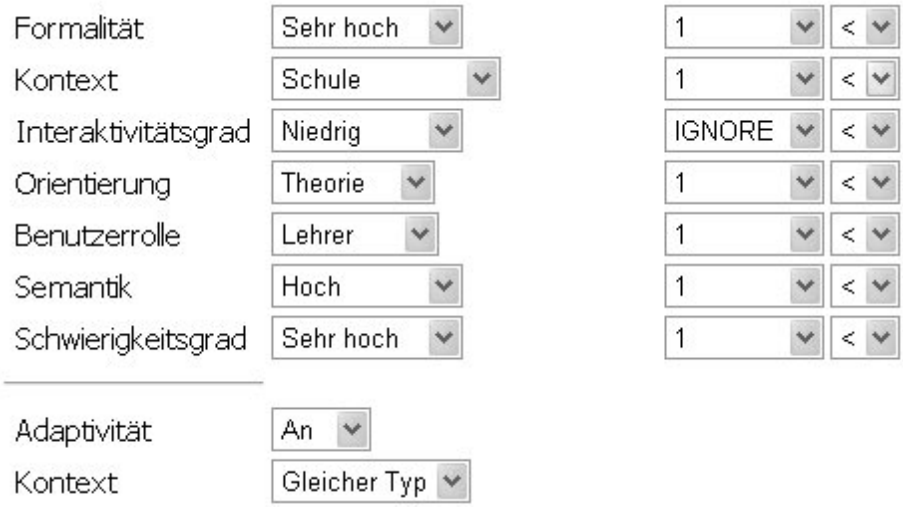


Abbildung 7: Konfigurationsmöglichkeiten der Adaptivität – Screenshot (Ausschnitt)

[5] Optisch sind diese Inhaltsseiten ähnlich wie die anderer „klassischer" Lernplattformen, daher wurde aus Platzgründen auf einen Screenshot verzichtet.

4. Fazit und Ausblick

Kommerzielle Lernsysteme wie WebCT bieten über die Leistungen von Lehr- und Lernumgebungen hinaus umfangreiche Administrationsmöglicheiten und Support, was die Einführung solcher Systeme in das universitäre Curriculum erleichtert und den Lehrenden auf relativ einfache Weise die Einstellung und Distribution von digitalen Lernmaterialien ermöglicht. In Bezug auf die Verfügbarkeit von Lerninhalten besitzen solche Lernumgebungen eindeutige Vorteile. Darüber hinaus jedoch bleibt aus didaktischer und lernpsychologischer Sicht die Frage nach einem echten Mehrwert solcher Lernumgebungen im Vergleich zu herkömmlichen Präsenzveranstaltungen offen.

Demgegenüber scheint ein vielschichtig konfigurierbares und adaptives System wie SMARTFRAME viel versprechend zu sein. Ein System mit derartig komplexen Möglichkeiten birgt jedoch verschiedene Probleme im Sinne einer kritischen Masse. So muss, um frei explorieren zu können, eine Vielzahl von Wissenselementen in der VLU vorliegen. Um die Adaptivität nutzen zu können, müssen diese Elemente hinsichtlich bestimmter Kriterien auch in redundanter Form vorliegen (wie z. B. in verschiedenen Schwierigkeitsgeraden), was einen erhöhten Arbeitsaufwand bei der Inhaltserstellung bedeutet.

Bei adaptiven Systemen scheint die Gefahr einer Barrierebildung beim Lernenden hoch zu sein. Darüber hinaus gibt es zwar genügend Theorien, die zur Untermauerung adaptiver Ansätze herangezogen werden können, aber aussagekräftige empirische Studien darüber, ob mit einer adaptiven Gestaltung von Lernumgebungen tatsächlich eine Verbesserung des Lernprozesses (z. B. hinsichtlich Motivation, Effektivität oder Zufriedenheit) erreicht werden kann, stehen noch aus [Alavi et al. 2002]. [6]

Chancen und Grenzen der Wissensvermittlung mit VLUs hängen heutzutage nicht mehr an unzureichenden technischen Möglichkeiten bei der Unterstützung didaktischer Forderungen, sondern an der gestalterischen Integration der aufgeführten Ebenen, die neuartige Probleme nach sich zieht. So liegt eine große Schwierigkeit darin, den Lernenden nicht durch zu viel Handlungsspielraum zu überfordern und eine integrative Darstellungsform zu erzielen, die hinsichtlich didaktischer, lernpsychologischer und Usability-Aspekte ausgereift genug ist, um die gebotenen Funktionen im Sinne einer Verbesserung der Wissensvermittlung nutzbar zu machen.

[6] Ebenso fehlt es noch an geeigneten Werkzeugen und Untersuchungsmethoden, eine Verbesserung der Wissensvermittlung in komplexen VLUs empirisch zu belegen und auf einzelne Faktoren der Gestaltung zurückzuführen.

5. Literatur

Alavi, M., Maraka, G.M., Yoo, Y.: A Comparative Study of Distributed Learning Environments on Learning Outcomes. In: Information Systems Research. Vol. 13 / 4, 2002, 404-415.

Baumgartner, P., Häfele, H., Maier-Häfele, K.: E-Learning Praxishandbuch – Auswahl von Lernplattformen: Marktübersicht – Funktionen – Fachbegriffe. Innsbruck: Studienverlag. 2002.

Blumenstengel, A.: Entwicklung hypermedialer Lernsysteme. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag. 1998.

Coenen, O.: E-Learning-Architektur für universitäre Lehr- und Lernprozesse. Köln: Eul. 2001.

Edelmann, W.: Lernpsychologie. Weinheim: Psychologie Verlags Union, Verlagsgruppe Beltz. 2000.

Peylo, C.: Wissen und Wissensvermittlung im Kontext von internetbasierten intelligenten Lehr- und Lernumgebungen. Berlin: Akad. Verl.-Ges. Aka. 2002.

Schulmeister, R.: Lernplattformen für das virtuelle Lernen – Evaluation und Didaktik. München: Oldenbourg. 2003.

Reiners, T., Reiß, D., Schulze, H, Voß, V.: SMARTFRAME: An Integrated Learning Environment for XML-coded Learning Material. In: Uhr, W., Esswein, W., Schoop, E. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2003/ Band 1. Physica: Heidelberg, 2003, 613-632.

Reiners, R., Reiß, D., Sassen, I., Voß, S.: Die virtuelle Lernumgebung SMARTFRAME, Kodierung und didaktische Aufbereitung von Lernmaterialien durch Lernobjekte. In: i-com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien. 03/2003, 19-27.

Sassen, I.: Evaluation der virtuellen Lernumgebung SMARTFRAME mit der Methodenkombination: Lautes Denken & Screen Recording & Geleitetes Interview. Unveröffentlichter Evaluationsbericht. Universität Hamburg 2004.

Strittmatter, P., Niegemann, H.: Lehren und Lernen mit Medien. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2000.

Tulodziecki, G., Herzig, B.: Computer & Internet im Unterricht: Medienpädagogische Grundlagen und Beispiele. Berlin: Cornelsen. 2002.

Vollmers, B., Gücker, R., Nuyken, K.: Ausprobieren, Entdecken und Lernen: Didaktisches Konzept und technische Implementierung des Methodenlehre-Baukastens. In: Adelsberger, H.H., Eicker, S., Krcmar, H., Pawlowski, J.M., Pohl, K., Rombach, D., Wulf, V. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2004, Bd. 1, Berlin: Akad. Verl.-Gesellschaft, Aka. 95-106.

B.3 Unterstützung virtueller Lerngemeinschaften in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen im Bereich der Programmierung für Wirtschaftswissenschaftler

Angela Frankfurth, Jörg Schellhase, Udo Winand
Universität Kassel

1. Einleitung

Am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Kassel richten sich die Programmierveranstaltungen an Nicht-Informatiker unterschiedlicher Studiengänge[1] im Grund- und Hauptstudium und werden traditionell als Vorlesung mit Übungsanteil durchgeführt. Die Teilnehmer haben sowohl im Bereich der Programmierung als auch im Umgang mit Hard- und Software sehr heterogene Vorkenntnisse. Ein Problem ist daher die Betreuung der einzelnen Teilnehmer unter Berücksichtigung ihres anfänglichen Kenntnisstandes. Aufgrund der heterogenen Vorkenntnisse sollte es den Teilnehmern ermöglicht werden, durch die zeitunabhängige Bereitstellung von unterschiedlichen Lernmaterialien, Hilfestellungen und Betreuungsleistungen ihr eigenes, individuelles Lerntempo zu bestimmen. Der Dozent und die Betreuer sollten innerhalb von Präsenzveranstaltungen Zeit gewinnen, um die Studierenden bei Problemen individuell und ausführlich betreuen zu können. Weiterhin sollten die curricularen Besonderheiten verschiedener Fachbereiche, wie z.B. Regelungen bzgl. der zu leistenden Semesterwochenstundenzahl, berücksichtigt werden. Teilnehmer aus ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen müssen nur zwei Semesterwochenstunden nachweisen, Studierende anderer Fachbereiche dagegen vier. Teilnehmer der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge verließen bislang die Lehrveranstaltungen nach der Hälfte des Semesters und hatten dann keinen Kontakt mehr zur Gruppe, zu den Betreuern und zum Lernstoff.

Neu war die Kombination einer CSCL[2]-Plattform mit bereits im Projekt WINFOLine[3] eingesetzten und erprobten „Web Based Trainings“ (WBTs). Durch den Einsatz der WBTs und der CSCL-Plattform sollte es den Teilnehmer ermöglicht werden, jederzeit eine individuelle Betreuung in Anspruch zu nehmen, ohne regelmäßig an der Veranstal-

[1] Z.B. Wirtschaftswissenschaften, -pädagogik, Anglistik, Romanistik.

[2] Computer supported cooperative learning. In diesem Beitrag wird der Begriff des CSCL in einem weiteren Sinne ausgelegt, nämlich als „Einsatz von Systemen zur Unterstützung der Gruppenarbeit […] im Bereich des Lehrens und Lernens“ [WeHa02]. Hier sollte die Kooperation und die Kommunikation in Lehrveranstaltungen mit Vorlesungscharakter unterstützt werden.

[3] Das Projekt Wirtschaftsinformatik Online startete 1997 als interuniversitäre Lehrkooperation der Universitäten Göttingen, Kassel, Leipzig und Saarbrücken, die in den letzten Jahren zu einem Bildungsnetzwerk im Bereich der deutschsprachigen Wirtschaftsinformatik ausgebaut wurde. http://www.winfoline.de

tung teilnehmen zu müssen. Hierdurch sollte für sie eine größere zeitliche Flexibilität geschaffen werden.

2. Die Lernumgebung: CSCL-Plattform und WBTs

Die Lernumgebung sollte nicht nur Szenarien des blended learning unterstützen, sondern auch Online-Kurse und Präsenzveranstaltungen. Zur Unterstützung der Programmierveranstaltungen wurde daher eine CSCL-Plattform[4] entwickelt, die zudem auf am Fachgebiet erstellte WBTs zu den Themen HTML, JavaScript und PHP abgestimmt wurde. Die CSCL-Plattform und die WBTs können unabhängig voneinander eingesetzt werden. Werden sie zusammen eingesetzt, so ergeben sich für die Lernenden und die Betreuer Mehrwerte, u. a. durch umfangreiche Auswertungsstatistiken zu den WBTs, die dem Dozenten über die CSCL-Plattform zur Verfügung stehen sowie durch chronologische Linklisten zu annotierten WBT-Seiten.

Die Lerninhalte werden in unterschiedlicher Weise präsentiert. Der Schwerpunkt der CSCL-Plattform liegt in der Unterstützung der Interaktion und Kommunikation der Teilnehmer. Die Lernenden haben verschiedene Möglichkeiten der Kommunikation mit den Betreuern und Kommilitonen. Den Betreuern der Lehrveranstaltung wiederum wurden die individuelle Betreuung sowie die Betreuung der gesamten Gruppe sowohl innerhalb als auch außerhalb von Präsenzphasen ermöglicht.

Bei der Gestaltung der eingesetzten CSCL-Plattform fanden die geringen Vorkenntnisse der Studierenden im Umgang mit kooperativen Plattformen Berücksichtigung, indem beispielsweise die Plattform nur eine flache Hierarchie in der Navigation aufweist sowie eine kontextsensitive Hilfe auf allen Seiten der Plattform untergebracht wurde, die Hinweise zu den Verwendungs- und Arbeitsmöglichkeiten gibt.

2.1 Unterstützungsmöglichkeiten durch die CSCL-Plattform

Die CSCL-Plattform bietet eine Basisunterstützung der Informations-, Kommunikations-, Kooperations- und Koordinationsprozesse für Dozenten und Studierende, die sich in unterschiedlichen Lernszenarien bewährt hat. Die Nutzung der CSCL-Plattform erfolgt über den Browser und ist somit plattformunabhängig. Die CSCL-Plattform ist intuitiv bedienbar und übersichtlich. Entsprechend der drei Kategorien von Gruppenprozessen [TeSa95, 11] ist die CSCL-Plattform in die Bereiche Kommunikation, Koordination und Kooperation unterteilt. Zusätzlich gibt es einen Dozentenbereich. Zur Verringerung des administrativen Aufwands ist für die Studierenden ein Selbstregistrierungsmechanismus implementiert.

[4] Jede Lehrveranstaltung wurde mit einer separaten CSCL-Plattform unterstützt.

Der Dozent und die Betreuer erhalten auf der Startseite den Zugang zu den Auswertungen der Nutzungsdaten der WBTs (siehe Abbildung 1), zu denen die Studierenden keinen Zugang haben. Den Betreuern stehen die folgenden WBT- und studierendenbezogenen anonymisierten Statistiken zur Verfügung:

- Statistik 1: Übersicht bezüglich des Lernfortschritts (-tempos) der Studierenden, aus der hervorgeht, wie weit die Studierenden bei der Erarbeitung des Lernstoffes gekommen sind und wie viel Zeit die Studierenden im Durchschnitt für die Erarbeitung der einzelnen Lerninhalte benötigt haben.
- Statistik 2: Anonymisierte studierenden-bezogene Sitzungsdaten, aus denen die Dauer der Lernsitzungen, die Lernzeiten, die erarbeiteten Abschnitte sowie das Verhältnis neuer Lerninhalte zu Wiederholungen hervorgehen. Für jeden Studierenden kann zudem anonymisiert der komplette Lernpfad (inkl. Zeitinformationen) eingesehen werden.
- Statistik 3: Graphische Lernzeitverteilung bzgl. Wochentagen und Tageszeiten.
- Statistik 4: Wochenbezogene Übersicht bezüglich des Lernverhaltens der Gruppe (z.B. wie viele Studierende in einer Woche gelernt haben).
- Statistik 5: Übersicht der Befragungsergebnisse die unter anderem Auskunft über den individuell eingeschätzten Schwierigkeitsgrad und den Lernfortschritt sowie schriftliches Feedback der Studierenden gibt.

Abbildung 1: Startseite der CSCL-Plattform

Für die Pflege des Bereiches Dozenteninfo sind die Betreuer verantwortlich. Hier werden neben einer kurzen Einführung in die Veranstaltung und die Lernziele weiterführende Informationen (z.B. Dokumente und URLs) bereitgestellt. Weiterhin besteht im

Dozentenbereich die Möglichkeit, für die Studierenden Übungsaufgaben einzustellen. Die Aufgabenlösungen werden von den Studierenden über den Dozentenbereich zur Korrektur eingereicht. Wie bereits angedeutet, unterstützt die Plattform mehrere Betreuer. Bei der Aufgabenkorrektur können die verschiedenen Betreuer nicht nur den Studierenden Feedback geben, sie können auch untereinander Kommentare zu den eingereichten Aufgaben einstellen, die von den Studierenden nicht einsehbar sind.

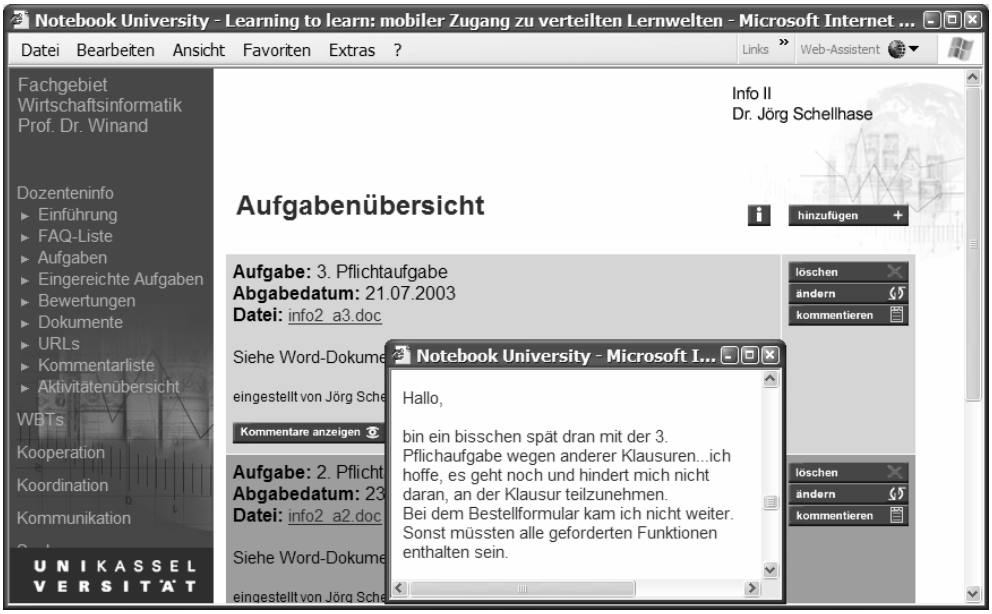


Abbildung 2: Kommentar auf der CSCL-Plattform

Die Teilnehmer können zu allen von den Betreuern eingestellten Aufgabenstellungen, Materialien und Informationen Kommentare anbringen (siehe Abbildung 2). Im Bereich Kommunikation stehen ein Chat sowie ein Forum zur Verfügung. Die Teilnehmer können das Forum abonnieren, d.h. sie bekommen dann alle neuen Beiträge automatisch per E-Mail zugeschickt.

Im Bereich Kooperation können die Teilnehmer und die Betreuer gemeinsam ein Glossar und ein Literaturverzeichnis pflegen. Im Bereich der Koordination werden eine Teilnehmerliste, eine Terminübersicht sowie aktuelle Informationen bereitgestellt. In diesen beiden Bereichen können sowohl Betreuer als auch Teilnehmer Informationen einstellen und kommentieren.

2.2 Unterstützungsmöglichkeiten durch die WBTs

Die WBTs enthalten die Inhalte zum Erlernen der Programmiersprachen, mehrere kleine Programmieraufgaben sowie einen Web-basierten HTML-Trainer. Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Screenshot des WBTs[5] zur Programmiersprache PHP.

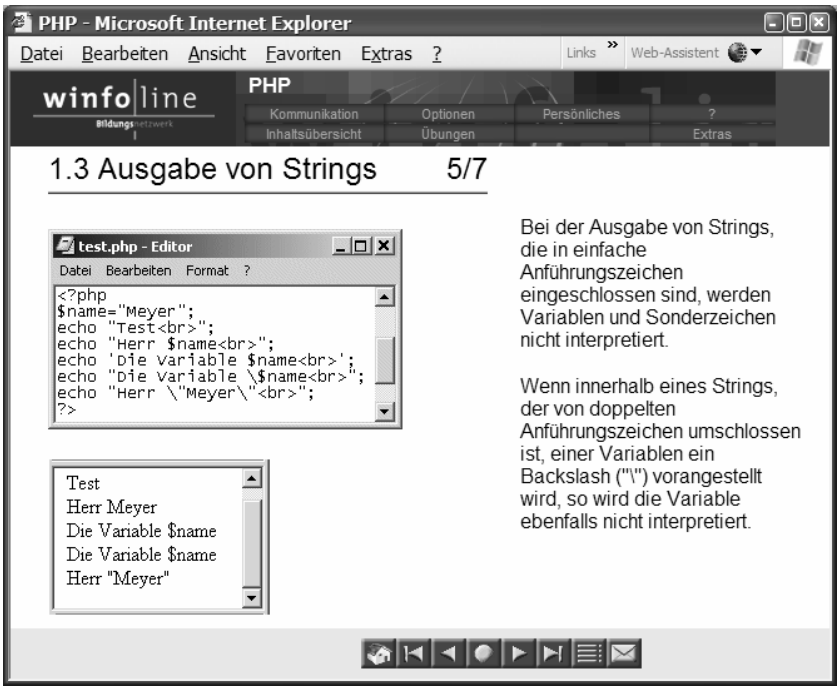


Abbildung 3: Screenshot des PHP WBTs

Auch in den WBTs gibt es unterschiedliche Kommunikationsmöglichkeiten: zum einen existiert die Möglichkeit, aus der Inhaltsseite heraus eine kontextbezogene E-Mail an die Betreuer zu schicken (mit einer Referenz auf die entsprechende Seite), zum anderen besteht die Möglichkeit, öffentliche und private Annotationen an die Seiten anzubringen. Die Seiten des WBTs, an denen eine öffentliche Annotation angebracht wurde, werden in chronologischer Reihenfolge auf der CSCL-Plattform als Linkliste dargestellt und sind somit über die CSCL-Plattform direkt aufrufbar. Auf diese Weise werden kontextbezogene Diskussionen gefördert.

Die Seiten eines WBTs bestehen aus einer Folienseite, die die wichtigsten Begriffe oder Abbildungen enthält, sowie einer Erläuterungsseite. Die Lernenden können auswählen, ob sie lediglich die Folien sehen möchten oder die Folien und den Erläuterungstext.[6]

---

[5] Bei den eingesetzten WBTs handelt es sich um hochwertige WBTs, die wohldefinierten Guidelines des Bildungsnetzwerks WINFOLine entsprechen. Vgl. [BoFr02], [BoSc02a]

[6] In anderen, mit dem VLEG erstellten WBTs, können die Studierenden sich zusätzlich die Erläuterungen zu den Folien anhören.

2.3 Architektur der CSCL-Plattform und WBT-Produktionsprozess

Die folgende Abbildung zeigt die Gesamtarchitektur der eingesetzten CSCL-Plattform (inkl. eingesetzter WBTs). Die CSCL-Plattform wurde mittels HTML, JavaScript, Cascading Stylesheets (CSS) und PHP programmiert und verwendet Template-Dateien[7]. Daten werden überwiegend im XML-Format im Dateisystem des Servers abgespeichert. Zu den von der CSCL-Plattform verwalteten Nutzungsdaten gehören Benutzerdaten, Termine, Glossarbegriffe, bibliographische Angaben, Metadaten für Dokumente und URLs, Aufgabenstellungen, studentische Lösungen zu den Aufgabenstellungen, Feedbackdaten zu den Aufgabenstellungen sowie Chat-Beiträge. Bei dem Forum (nicht in der Abbildung dargestellt) handelt es sich um ein externes CGI-Skript (Visual C++), das über externe Schnittstellen mit der CSCL-Plattform kommuniziert.

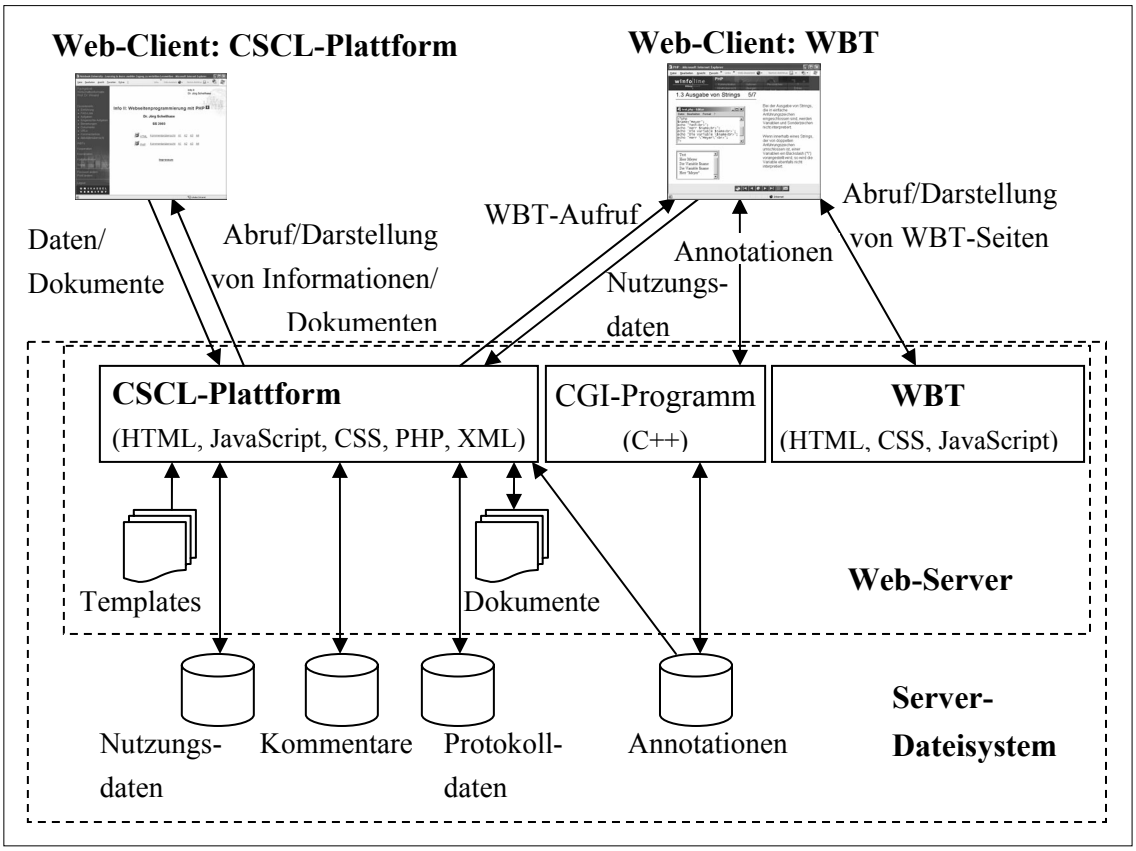


Abbildung 4: Architektur der CSCL-Plattform

[7] Es handelt sich um mit XML-Tags angereicherte PHP-Dateien, die im Bereich Dozenteninfo für die Seiten Dokumente, URLs, Kommentarliste und Aktivitätenübersicht verwendet werden. Sie regeln für die Rollen Dozent und Student den Aufbau der Seiten, die anzuzeigenden Metadaten (z.B. Einstellungsdatum) sowie die bereitgestellten Funktionalitäten und Rechte (z.B. die Möglichkeit, Dokumente einzustellen).

Über die CSCL-Plattform eingestellte Dokumente werden in einem Unterverzeichnis des Web-Servers abgelegt. Alle von der CSCL-Plattform verwalteten Informationen, Daten und Dokumente können direkt kontextbezogen annotiert werden. Alle Aktionen auf der CSCL-Plattform werden protokolliert. Zu den von der CSCL-Plattform verwalteten Protokolldaten gehören Pfadinformationen zu den WBTs und Aktionsdaten bezüglich der CSCL-Plattform. Die WBTs für die Programmierkurse können über die CSCL-Plattform aufgerufen werden. Beim Aufruf eines WBTs werden diesem eine Nutzer- und Kurs-ID übergeben. Bei jedem Aufruf von inhaltlichen Seiten eines WBTs werden Protokolldaten an die CSCL-Plattform übermittelt. Dazu gehören die Kurs-ID, die Nutzer-ID, die Kapitelnummer, die Abschnittsnummer, die Foliennummer, die Folienüberschrift, die Verweilzeit, das Datum und die Uhrzeit. Zur kontextbezogenen Annotation von inhaltlichen Seiten der WBTs wird ein externes CGI-Skript (Visual C++) verwendet. Die abgespeicherten Annotationen stehen sowohl über die CSCL-Plattform als auch über die WBTs zur Verfügung. Die eingesetzten WBTs können wahlweise gemäß AICC-Standard, ohne Kommunikationsschnittstellen oder mit proprietären Kommunikationsschnittstellen produziert werden. Durch die Nutzung der proprietären Kommunikationsschnittstellen stehen der CSCL-Plattform im Vergleich zum AICC-Standard[8] erheblich erweiterte Auswertungsfunktionalitäten zur Verfügung.

Für die Erstellung der WBTs wird das Tool VLEG[9] verwendet. Die dem VLEG zugrunde liegende Idee besteht darin, dass ein Autor sich auf die Pflege weniger HTML-Dokumente mittels eines WYSIWYG-Editors konzentriert. Innerhalb dieser Dokumente nimmt der Autor über Auszeichnungstags einige semantische Kennzeichnungen (z.B. Folienüberschrift, Folie, Erläuterungstext) vor. Die Verwaltung und der Aufruf der HTML-Dokumente erfolgt über den VLEG. Die Hauptleistung des VLEG besteht in der Generierung der WBTs. Auf diese Weise werden aus wenigen zu pflegenden HTML-Seiten tausende browserspezifisch (Netscape 4.x, IE ab 4.0 und Netscape ab 6.0) aufbereitete HTML-Seiten. Der so erzeugte WBT enthält u. a. diverse Inhaltsverzeichnisse, die WBT-Navigation, eine Volltextsuche, pro Kapitel ausdruckbare Langfassungen der WBT-Inhalte und Hyperlinkverzeichnisse. Ferner werden bei der Generierung Hyperlinks semantisch gekennzeichnet (z.B. externe Hyperlinks, interne Hyperlinks, Hyperlink für Popup-Fenster des Glosars). Die Hyperlinks werden zudem mit einer visuellen Seitenvorschau ausgestattet. Die folgende Abbildung verdeutlicht den Produktionsprozess.

---

[8] Zur Problematik von eLearning-Standards vgl. [BoSc02b].

[9] VLEG: Virtual Learning Environment Generator. Zum Architekturansatz des VLEG und zum Erstellungsprozess der WBTs siehe [Sche01] sowie [WiSc02].

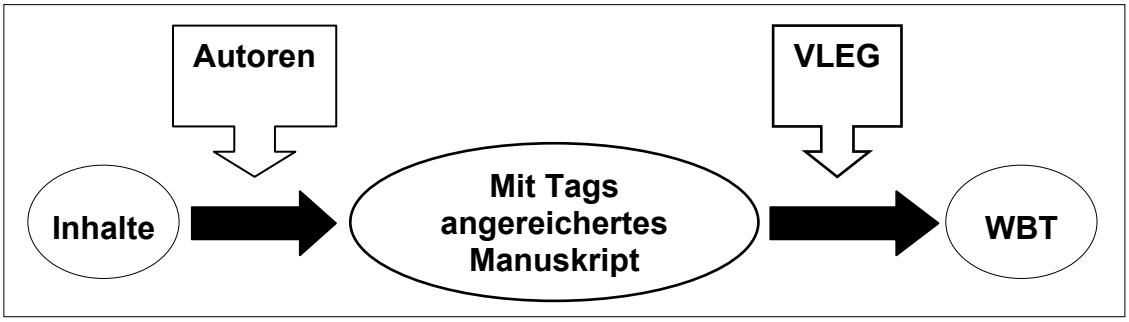


Abbildung 5: Produktionsprozess eines WBTs

Der Erstellungsaufwand des Manuskriptes (HTML-Dokumente) betrug für den Dozenten pro eingesetztem WBT etwa 60 Stunden. Die Umwandlungszeit des Manuskriptes in einen WBT mittels des Tools VLEG betrug pro WBT etwa 30 Sekunden.

3. Die Lehrveranstaltungen

Die Lehrveranstaltungen wurden in den folgenden Formen durchgeführt:

- Präsenzveranstaltung (zwei Szenarien: semesterbegleitend, kompakt)
- Online-Lehrveranstaltung

Vermittelt wurden die theoretischen Grundlagen und praktischen Fertigkeiten des Programmierens in HTML und PHP bzw. JavaScript. Die Studierenden lernten selbstständig mit dem in den WBTs gegebenen Material. Als zusätzliches Lehrmaterial, das über die CSCL-Plattform bereitgestellt wurde, erhielten die Teilnehmer Übungsaufgaben, Musterlösungen zu den Aufgaben, individuelles Feedback zu eingereichten Lösungen sowie jeweils eine Probeklausur. Die Teilnehmer des Blockseminars erhielten zusätzlich eine CD-ROM, die die notwendige Software und die WBTs enthielt. Die Teilnehmer der Online-Lehrveranstaltung erhielten zudem einen Zeitplan für die Erarbeitung der Inhalte.

3.1 Die Präsenzveranstaltungen

Die Präsenzveranstaltungen zu „HTML und PHP“ wurden in zwei Formen durchgeführt: als Blockveranstaltung und als semesterbegleitende Präsenzveranstaltung. Die Veranstaltungen wurden in einem PC-Pool durchgeführt. Durch den Einsatz der CSCL-Plattform und der WBTs konnte ein „blended learning“-Szenario geschaffen werden. Organisatorische und administrative Informationen wurden in der Präsenzzeit und über die CSCL-Plattform bereitgestellt.

Die Blockveranstaltung fand über sieben Tage statt. Es hatten sich 40 Teilnehmer (18 weiblich, 22 männlich) auf der CSCL-Plattform eingeschrieben. Der überwiegende Teil der Studierenden kam aus dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften. Die Angaben

zum Studiensemester gingen in dieser Lehrveranstaltung weit auseinander (1. bis 17. Semester). Dies ließ sich ebenfalls an den Altersangaben ablesen.
Zur semesterbegleitenden Präsenzveranstaltung hatten sich 50 Teilnehmer (21 weiblich, 29 männlich) auf der CSCL-Plattform angemeldet. Der überwiegende Teil der Studierenden kam aus dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften und befand sich im Grundstudium.

3.2 Die Online-Lehrveranstaltung

Im Online-Programmierkurs zu „HTML und JavaScript“ gab es zwei Präsenztreffen: ein einführendes Treffen zur Erläuterung der Lernumgebung sowie am Ende des Semesters ein Treffen zur Besprechung spezieller Fragen. Die Studierenden und die Tutoren kommunizierten über die CSCL-Plattform, die WBTs und per E-Mail. Darüber hinaus wurden komplexere Pflichtaufgaben auf der CSCL-Plattform eingestellt. Die Studierenden konnten ihre Lösungen auf die Plattform laden. Der Dozent und eine Betreuerin korrigierten die eingereichten Lösungen. Die Aufgaben, die eingereichten Lösungen sowie das Korrekturfeedback wurden über die Plattform verwaltet. Um Organisatorisches und Administratives zu erläutern verwendete der Dozent ebenfalls die CSCL-Plattform. Zur Online-Veranstaltung hatten sich 76 Teilnehmer (31 weiblich, 45 männlich) auf der CSCL-Plattform angemeldet. Der überwiegende Teil der Studierenden kam aus dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften und befand sich im Grundstudium.

4. Evaluationsergebnisse und Beobachtungen

Bei der Evaluation der Plattform handelte es sich um eine formative Evaluation, die der Weiterentwicklung und Optimierung der Plattform sowie der Optimierung ihres Einsatzes in den Lehrveranstaltungen dienen sollte. Weiterhin sollte die Evaluation Erkenntnisse zum Einsatz verschiedener Lernmedien in unterschiedlichen Lehrveranstaltungsformen liefern. Der Umgang der Studierenden mit den angebotenen Kommunikationselementen sowie die Meinung der Studierenden hierzu wurden ermittelt.
Die Lehrveranstaltungen wurden auf unterschiedliche Weisen evaluiert: per Fragebogen, per Nutzertracking sowie durch wöchentliche/tägliche Online-Befragungen, die den Lernfortschritt, die Lernzeiten und den geschätzten Schwierigkeitsgrad ermitteln sollten. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse kurz dargestellt.
Die Teilnehmer verfügten nur teilweise über Erfahrungen mit Online-Lernumgebungen oder kooperativen Tools. Hier zeigte sich die intuitive, einfache und technisch unkomplizierte Bedienbarkeit der Plattform und der WBTs als gelungene Unterstützung.
Die Kombination von CSCL-Plattform und WBTs, ermöglichte es den Studierenden, unterschiedliche Lernformen und Lernphasen zu gestalten sowie jederzeit Kontakt zu den Betreuern und anderen Teilnehmern aufzunehmen. Die vielfältigen Kommunikati-

onsmöglichkeiten (Chat, Forum, Annotierungs-, Kommentierungsmechanismus, kontextbezogene E-Mails), inklusive der Befragungen, die durch den Einsatz der CSCL-Plattform und der WBTs gegeben waren, ermöglichten eine kontextbezogene und individuelle Unterstützung der Teilnehmer.

Die Teilnehmer der Online-Veranstaltung nutzten alle Kommunikationsmöglichkeiten. Abbildung 6 zeigt die relative Verteilung der Kommunikationsbeiträge durch die Studierenden in der Online-Veranstaltung (n=298).[10] Der Austausch der Teilnehmer untereinander über Annotationen und Kommentare oder mit den Betreuern per E-Mail verlief in dem Online-Kurs sehr intensiv. Ein Vergleich des Kommunikationsverhaltens der Teilnehmer des Online-Kurses hat ergeben, dass ein Großteil der Teilnehmer jeweils eine bevorzugte Kommunikationsmöglichkeit nutzt.

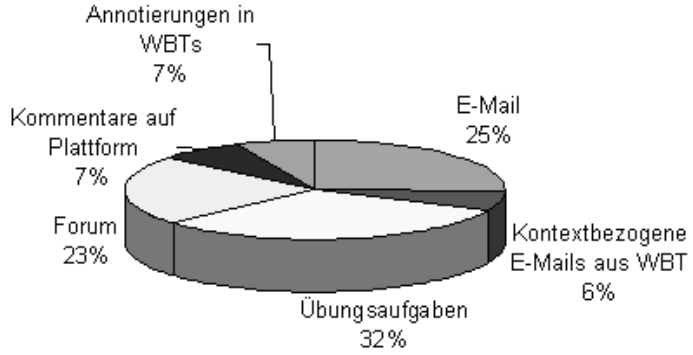


Abbildung 6: Relative Verteilung der Kommunikationsbeiträge in der Online-Veranstaltung

Die Teilnehmer der Blockveranstaltung nutzten die folgenden Kommunikationsmöglichkeiten häufig: den Annotationsmechanismus und das Forum, um Inhalte zu diskutieren oder den Chat zur Ablenkung während des Seminars und auch zur schnellen inhaltlichen Diskussion. Einige Teilnehmer lernten von zu Hause aus und nutzten den Chat, um sich über den Fortschritt in der Präsenzveranstaltung zu informieren. Die am häufigsten genutzten Kommunikationsmöglichkeiten waren das Forum sowie E-Mails. Die Online-Kommunikation der Teilnehmer des wöchentlichen Präsenzkurses war gering.

Die Kurse unterschieden sich ebenso in der Bildung von Arbeitsgruppen. Entgegen der Vermutung, dass Präsenzveranstaltungen die Bildung von Gruppen sowie die Gruppenarbeit fördern, arbeiteten in den Präsenzveranstaltungen nicht mehr Teilnehmer mit einem Partner als in dem reinen Online-Kurs.

[10] Chat-Beiträge wurden nicht gezählt. Direkte Kontakte zwischen den Studierenden (E-Mail, Telefon, persönliches Gespräch) wurden nicht erhoben.

Häufig genannte Probleme bei Online-Lehrveranstaltungen sind die fehlende Disziplin der Teilnehmer bezüglich des selbstständigen Arbeitens sowie die mangelnde Beteiligung an der Kommunikation. Vergleicht man die Aktivitäten der Studierenden aller drei Kurse, so zeigt sich, dass die Studierenden der Online-Veranstaltung aktiver an der Online-Kommunikation teilnahmen, als die Studierenden der beiden anderen Kurse. Die Online-Studierenden lernten regelmäßig und kontaktierten die Betreuer häufiger und regelmäßig. Dies konnte durch den vorgegebenen Zeitplan und die mit Deadlines versehenen Übungsaufgaben erreicht werden. Hierbei ist zu beachten, dass ein Online-Kurs, der verschiedenste Kommunikationsmöglichkeiten anbietet, sehr viel zeitaufwändiger für die Betreuer ist als ein traditioneller Kurs.

Teilnehmer traditioneller Präsenzveranstaltungen erwarten oft, dass der Dozent die aktive Rolle übernimmt und die Veranstaltung instruktionsorientiert durchführt. Diese Haltung ändert sich, wenn, wie in einer Blockveranstaltung, Zeitdruck entsteht, weil die Klausur kurz darauf ansteht. Studierende, die Online-Kurse auswählen, scheinen sich dagegen bewusster zu sein, dass sie eine aktivere Rolle einnehmen müssen, indem sie beispielsweise die angebotenen Möglichkeiten nutzen, um mit anderen regelmäßig zu kommunizieren. Hilfreich waren zudem die Funktionalitäten, die sich aus der Art der Koppelung der CSCL-Plattform mit den WBTs ergeben haben sowie die verschiedenen Statistiken, die die CSCL-Plattform den Betreuern zur Verfügung stellte. Hierdurch ließen sich der Lernfortschritt und schwierige Lernpassagen ermitteln. Dies bietet verschiedene Möglichkeiten des Eingreifens seitens der Betreuer: direktes Eingreifen über die Annotationsmechanismen zur vertiefenden Erläuterung der Inhalte, direktes Eingreifen durch erläuternden Vortrag in der Präsenzveranstaltung, Beobachtung der Teilnehmer hinsichtlich der Schwierigkeiten mit der entsprechenden Thematik sowie die Überarbeitung der WBTs für spätere Lehrveranstaltungen.

5. Fazit

Durch den kombinierten Einsatz von CSCL-Plattformen und WBTs haben die Teilnehmer die Möglichkeit, im Gegensatz zu einer traditionellen Vorlesung, ihr Lerntempo selbst zu bestimmen. Die zeitliche Flexibilität der Teilnehmer kann weiterhin dadurch erhöht werden, dass Ausfallzeiten, z.B. wegen Krankheit deutlich besser ausgeglichen werden können oder unterschiedliche Anwesenheitspflichten besser unterstützt werden. Der kombinierte Einsatz von CSCL-Plattformen und Online-Lernmaterial in Form von WBTs entlastet die Betreuer in Präsenzveranstaltungen deutlich, so dass diese sich auf die individuellen Probleme der Teilnehmer konzentrieren können.

6. Literaturverzeichnis

[BoFr02] Bohl, O., Frankfurth, A., Schellhase, J., Winand, U.: Guidelines - A Critical Success Factor in the Development of Web-based Trainings. In: Proceedings ICCE 2002 - International Conference on Computers in Education, Auckland, New Zealand, 03.-06. Dezember 2002. (S. 545-546).

[BoSc02a] Bohl, O., Schellhase, J., Winand, U.: A Conceptual Framework for the Development of WBT-Guidelines. In: Proceedings E-Learn 2002, Montreal, Canada, 14.-20. Oktober 2002. (S. 842-849).

[BoSc02b] Bohl, O., Schellhase, J., Winand, U.: a Critical Discussion of Standards for Web-based Learning. In: Proceedings E-Learn 2002, Montreal, Canada, 14.-20. Oktober 2002. (S. 850-855).

[Sche01] Schellhase, J. (2001): Entwicklungsmethoden und Architekturkonzepte für Web-Applikationen unter besonderer Berücksichtigung von Systemen zur Erstellung und Administration Web-basierter Lernumgebungen. Gabler, Wiesbaden 2001.

[TeSa95] Teufel, S.; Sauter, C.; Mühlherr T.; Bauknecht, K.: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit. Addison-Wesley Verlag. Bonn 1995.

[WeHa02] Wessner, M.; Haake, J.M.: Workshop „CSCL – Kooperatives E-Learning“ In: S. Schubert, B. Reusch, N. Jesse (Hrsg.): Informatik bewegt. (Tagungsband Informatik 2002 - 32. GI-Jahrestagung). Lecture Notes in Informatics (LNI) P-19. Bonn: Gesellschaft für Informatik. (S. 221-224).

[WiSc02] Winand, U., Schellhase, J.: The VLEG based production and maintenance process for Web-based learning applications. In: Becker, Shirley A. (Eds.). Data Warehousing and Web Engineering. Hershey London Melbourne Singapore Peking.

B.4 Virtuelle Wissensstrukturierung in einer deutsch-chinesischen Lehr- und Forschungskooperation

Thorsten Hampel
Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn

1. Die Deutsch-Chinesische Technische Fakultät

Seit Mitte der 90er Jahre besteht zwischen der Universität Paderborn und der Qingdao University of Science and Technology (QUST) eine rege Kooperation. Qingdao, übersetzt „Grüne Insel", liegt im Osten Chinas am Gelben Meer, gut eine Flugstunde von Peking entfernt.[1] Im sowohl touristisch als auch industriell attraktiven Großraum Qingdao leben derzeit ca. 7 Millionen Einwohner.

Die stark expandierende QUST besitzt ca. 20.000 Studierende in meist natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern.

Im Jahr 2001 wurde unter Leitung von Prof. Qingling Li und Prof. M. H. Pahl die Chinesisch-Deutsche Technische Fakultät (CDTF) gegründet.[2] Ziel der CDTF ist es, nach einem weitgehend identischen Curriculum in Qingdao und Paderborn den Bachelor-Studiengang Maschinenbau zu etablieren. Zurzeit studieren ca. 250 Chinesinnen und Chinesen in gemischt deutscher und chinesischer Sprache Maschinenbau an der CDTF. Natürlich können auch deutsche Studierende in Qingdao ihr Studium an der CDTF fortsetzen. Nach Abschluss des Grundstudiums und eines Sprachtests (TestDaf-Prüfung) erfolgt in Deutschland (vorwiegend in der Region Ostwestfalen) ein ca. 20-wöchiges Industriepraktikum. Nach Abschluss der Bachelor-Arbeit in der Industrie in China oder Deutschland kann das Masterstudium in Paderborn oder Qingdao fortgesetzt werden. Das Masterstudium erfolgt in deutscher Sprache. Begleitet wird die Kooperation durch ein gemeinsames Graduiertenprogramm (ab dem Jahr 2005) und eine im Aufbau befindliche Forschungskooperation zwischen der Fakultät für Maschinenbau und der QUST sowie zwischen verschiedenen Industriebetrieben in Deutschland und der Region Qingdao. Getragen wird die Kooperation durch einen regen Austausch von Lehrkräften und Forschern. So wurden in den letzten Jahren in Qingdao kontinuierlich Gastvorlesungen von Paderbornern und externen Professoren angeboten.

In ihrer spezifischen Konstellation der Ausbildung chinesischer und deutscher Studierender in Paderborn und Qingdao und gemeinsamer kontinentenüberspannender For-

[1] Qingdao wurde 1898 als ehemalige deutsche Kolonie für 99 Jahre gepachtet, jedoch 1914 von den Japanern besetzt und 1922 von den Chinesen zurückerobert.

[2] Die CDTF wurde im Rahmen des Zukunftsprogramms „Export Deutscher Studiengänge" vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und verschiedenen Wirtschaftsunternehmen sowie den beteiligten Universitäten in Paderborn und Qingdao gefördert.

schungskooperationen bedarf die CDTF gänzlich neuer und innovativer Ansätze der Wissensstrukturierung. Hierbei gilt es Präsenz- und E-Learning-Konzepte (Blended Learning) in Paderborn und Qingdao gleichermaßen, wie die Koordination der Dozenten bei der Erstellung von Materialien und die Koordinationsunterstützung chinesischer Studierender in deutschen Praktika, durch kooperationsunterstützende Werkzeuge geeignet zu berücksichtigen.

Mit dem Ziel ein spezifisches Forschungs- und Wissensstrukturierungskonzept für die CDTF zu erstellen, wurde im Frühjahr dieses Jahres von dem Kuratorium der CDTF eine eigene Arbeitsgruppe zwischen Wissenschaftlern der Informatik und dem Maschinenbau ins Leben gerufen. Der vorliegende Beitrag schildert die Ergebnisse einer vorangegangenen ersten Erhebung von Anforderungen für eine derartige Forschungs- und Lernplattform an der CDTF und den Aufbau eines ersten Prototyps.

In dem nächsten Abschnitt werden zunächst die Bereiche der Unterstützung der CDTF durch kollaborative Werkzeuge genauer untersucht. Anschließend werden verschiedene Anforderungen für eine Lehr- und Forschungsumgebung für die CDT erhoben und erste Lösungsansätze vorgestellt. Es folgt ein kurzer Umriss des Standes der Arbeiten.

2. Bereiche der Unterstützung durch kollaborative Werkzeuge

Für den gezielten im Sinne eines effektiven und gleichzeitig maßhaltigen Einsatzes kooperationsunterstützender Umgebungen in der deutsch-chinesischen Kooperation gilt es zunächst die *Anwendungsfelder* kollaborativer Werkzeuge zu identifizieren und im Detail zu verstehen. Ohne den in den folgenden Abschnitten aufgeführten organisatorisch-infrastrukturellen, konzeptuellen oder architektonisch-technischen Anforderungen an derartige mediale Unterstützungsfunktionen vorgreifen zu wollen, geht es bei der Identifikation der Unterstützungsfelder und damit der Wahl des zentralen Konzepts zunächst darum, verschiedene Felder und Mechanismen der *kollaborativen Strukturierung von Wissen* zu untersuchen. Eine konzeptionelle Basis ist hierbei der Paderborner Ansatz virtueller Wissensräume.[3]

Wichtig bei der Identifikation und Abgrenzung der Anwendungsfelder kooperativer Wissensstrukturierung sind die jeweiligen Anwendungsfelder nicht als disjunkte Bereiche zu verstehen, vielmehr ist von einer *hochgradig verzahnten Struktur* auszugehen. So sind beispielsweise die Unterstützung deutsch-chinesischer Forschungskooperationen und die Lehre vielfältig verknüpft. Derartige Verzahnungen können von gemeinsamen Forschergruppen über die gemeinsame Graduiertenbetreuung bis zu gemeinsamen studentischen Projektgruppen und Seminaren reichen. Die Mechanismen der kooperativen

[3] Vgl. Hampel, T.: Virtuelle Wissensräume. – Ein Ansatz für die kooperative Wissensorganisation, Universität Paderborn, Fachbereich 17 – Informatik, Dissertation, März 2002.

Wissensstrukturierung und die hierzu notwendigen Werkzeuge sind vielfältig übertragbar und hängen in hohem Maße von dem Grad ab, in dem es gelingt Kooperations-, Koordinations- und Kommunikationsfunktionen in die kooperative Dokumentenverwaltung und -strukturierung zu integrieren.

Abbildung 1: Deutschunterricht in Kleingruppen an der CDTF

Die Anwendungsfelder der kooperativen Wissensstrukturierung in der CDTF umfassen gleichermaßen Forschung und Lehre. Auf Seiten der Lehre geht es zunächst darum die Ausbildung der chinesischen Studierenden in Qingdao vor Ort zu unterstützen. Hierbei bietet sich insbesondere der Deutschunterricht an. Dieser findet in kleineren Gruppen von 5-15 Studierenden statt und ist durch einen hohen Anteil an Präsenzphasen geprägt. Auch in den genutzten Medien ist der Deutschunterricht vielfältig. So werden beispielsweise neben Lehrbüchern und weiteren Textmaterialien auch Audiomaterialien wie Sprachbeispiele genutzt. Hier arbeiten sowohl deutsche als auch chinesische Lehrer und Lehrerinnen eng zusammen.

Neben dem Deutschunterricht bietet die fachliche Ausbildung der Studierenden auf dem Weg zum Bachelor-/Masterabschluss im Maschinenbau ein weites Feld. Bereiche sind die Unterstützung von Vorlesungen, Übungen, studentischer Gruppenarbeit in Seminaren und Projektgruppen. Das Spektrum reicht von der vorlesungsbegleitenden Bereitstellung von Materialien bis zur eigenständigen Strukturierung eines Wissensgebiets als Teil der Prüfungsleistung, wie es im Paderborner Jour-Fixe-Konzept im Hauptstudium der Informatik praktiziert wird.[4] Bei der Übertragung derartiger Lehr- / Lernkonzepte gilt es jedoch eine ganze Reihe von Unterschieden in der Lernkultur zu beachten, die zum Teil noch wenig erforscht sind und für deren Erforschung die CDTF eine ideale Ausgangsbasis bietet (vgl. Abschnitt 3.2).

[4] Hampel, T.: Neue Wege kooperativen Lernens – Das Paderborner Jour-Fixe-Konzept, DFN-Mitteilungen, Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V., Heft 63, November 2003.

Wie in Abschnitt 3.1 noch genauer diskutiert wird, erfordert eine Fortsetzung des Hauptstudiums in Paderborn und die Organisation von Praktika für die chinesischen Studierenden in deutschen Industriebetrieben eine durchgängige Verfügbarkeit der Materialien, beginnend bei den Deutschmaterialien bis zu Fachinhalten des Maschinenbaus. Hierbei ist es zudem wichtig, dass die Zusammenarbeit zwischen den Studierenden untereinander und ihren Dozenten in China und Deutschland auch bei der räumlichen Verteilung der Praktikanten und Praktikantinnen erhalten bleibt.

Eng verbunden mit den schon angesprochenen E-Learning- und Blended Learning Szenarien ist die Unterstützung der Lehrenden bei der Vor- und Nachbereitung der Lehrmaterialien. Hierbei bietet die CDTF durch einen regen Austausch von Gastdozenten[5] die besondere Notwendigkeit einer engen Abstimmung der Lehrenden zwischen Deutschland und China auch über kulturelle Grenzen hinweg. Ein derart reges Austauschprogramm von Lehrenden und Wissenschaftlern erfordert sorgsam geplante Mechanismen der Koordination und gegenseitigen Bereitstellung von Materialien.

In ähnlicher Weise zu den oben dargestellten Bereichen der Lehr-/Lernunterstützung bietet die Forscherkooperation von Wissenschaftlern aus Paderborn und Qingdao ein weites Feld. Hier sind neben dem gegenseitigen Austausch von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen gemeinsame Graduiertenkollegs oder Forschergruppen aber auch gemeinsame Industriekooperationen und Forschungsprojekte zu nennen. *In allen Fällen gilt es neben der Kooperations- und Koordinationsunterstützung Wissen geeignet zu erzeugen und zu strukturieren und damit durch eine offene Infrastruktur zeit- und ortsintegrierend arbeiten und lernen zu können.*

3. Anforderungen an gemeinsame Lern- und Forschungsumgebungen für die CDTF

Aufbauend auf die langjährigen Paderborner Vorarbeiten in der Entwicklung und Erprobung lernförderlicher Infrastrukturen und Systeme[6] konnten durch verschiedene gegenseitige Besuche in Qingdao und Paderborn Anforderungen an Prozesse der kooperativen Wissensstrukturierung erhoben werden. Instrumente hierzu sind eine erste informelle Evaluation, Interviews mit Lehrenden und Lernenden, die Durchführung einer Machbarkeitsstudie und die Erstellung verschiedener Prototypen. Die hieraus destillier-

[5] In der Regel werden in Qingdao monatlich Blockveranstaltungen von Paderborner und externen Professoren des Maschinenbaus angeboten.

[6] Vgl. Hampel, T., Keil-Slawik, R.: Experience With Teaching and Learning in Cooperative Knowledge Areas., Proc. of WWW12, 20-24 May 2003, Budapest, Ungarn, veröffentlicht auf CD-ROM, 1-8 und Hampel, T., Keil-Slawik, R.: Verteilte Wissensorganisation in virtuellen Gemeinschaften – Vom serverzentrierten Angebot zur nutzerseitigen Strukturierung. In: Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000, Workshop GeNeMe 2000. Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste, Band 10. Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag 2000, 37-52.

ten Anforderungen werden im Folgenden aus organisatorisch-infrastruktureller, didaktischer und technischer Sichtweise betrachtet.

3.1 Organisatorisch-infrastrukturelle Anforderungen

Aus den in Abschnitt 2 genannten Anwendungsfeldern der kooperativen Wissensorganisation leitet sich eine erste Schlüsselanforderung für die mediale Unterstützung von Forschung und Lehre unmittelbar ab. Es gilt Lehr- und Forschergruppen vor Ort in Paderborn und Qingdao geeignet zu unterstützen aber auch Raum für gemeinsame kontinentenüberspannende Gruppen zu bieten. *Dies sollen verteilte und gemeinsame virtuelle Wissensräume zwischen Qingdao und Paderborn leisten. Das wesentliche Kriterium ist hierbei die Selbstverwaltung der Gruppenstrukturen und des zugehörigen Kollaborationsraums (Schlüsselanforderung 1).*

Gemeinsame Wissensräume bedeutet, dass sich beliebige Nutzer sowohl in Qingdao als auch Paderborn zu Gruppen zusammenschließen können. Beispielsweise müssen auf den Deutschunterricht bezogen sich Kurse frei entlang der natürlichen Struktur aus Deutschlehrer und Deutschlehrinnen bilden können. Hierbei muss der/die verantwortliche Leitende einer Gruppe dezentral Anmeldeprozesse zu virtuellen Gruppen überwachen und steuern können. Voraussetzung ist eine hochgradig dezentrale Administrierbarkeit der Gruppen und Nutzerstruktur. Gleichzeitig erfordern zum Teil recht große Nutzergruppen sowohl in Qingdao als auch in Paderborn Mechanismen der automatisierten Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Verfahren des freien Zusammenschließens von Nutzern zu Gruppen, ohne dass zentrale Administratoren involviert sein müssen. *Dezentrale Administration ist entsprechend ein erstes Mittel, um dem Problem der organisatorischen Skalierbarkeit gegenüber großer Nutzerzahlen begegnen zu können.*

Neben der Abbildung von Personen (Lernenden, Lehrenden und Forschern) zu Nutzergruppen leistet das Konzept virtueller Wissensräume die Zuordnung eines medialen Handlungsraums zu den jeweiligen Nutzergruppen, d.h. der virtuelle Wissensraum bietet Raum für Dokumente, Lehrmaterialien wie auch beliebige multimediale Komponenten und ist mit der kooperativen Manipulierbarkeit der Materialien Voraussetzung für chancenreiche Lern- und Forschungsprozesse. Auf das Beispiel der Unterstützung des Deutschunterrichts bezogen, können dies auch audio-visuelle Sprachbeispiele oder Audio-Mitschnitte von verschiedenen Sprachübungen sein.

Verteilte Wissensräume übertragen das Konzept des gemeinsamen Wissensraums auf zwischen Paderborn und Qingdao räumlich und/oder zeitlich integrierte Lern-, Arbeits-

und Forschergruppen. Hieraus resultieren eine ganze Reihe technischer[7] und organisatorischer Anforderungen, beispielsweise die einer einheitlichen Nutzer- und Gruppenverwaltung bei gleichzeitiger Berücksichtigung einer gewissen Autonomie der Administration der Gruppenstruktur.

Letzteres lässt sich als zweite Schlüsselanforderung formulieren:

Verteilte virtuelle Wissensräume benötigen Mechanismen einer gemeinsamen, einheitlichen Nutzer- und Gruppenstruktur. Diese muss Komponenten der dezentralen Administration und Selbstorganisation der Nutzer- und Gruppenstruktur beinhalten (Schlüsselanforderung 2).

Die Einheitlichkeit der Nutzer- und Gruppenstruktur im Sinne der Bereitstellung von Übergängen zwischen verschiedenen Wissensräumen bedeutet, dass beispielsweise auf die obigen Anwendungsfälle bezogen, Lernende die ihr Studium in Paderborn fortsetzen, weiterhin in ihren bestehenden Arbeitsgruppen arbeiten können, gleichzeitig aber auch mit ihrer gewohnten Identität Zugang zu den Paderborner Gruppen erhalten können. Die Selbstorganisierbarkeit der Struktur von Lerngruppen ist unmittelbare Voraussetzung für eine realistische Pflege und Wartbarkeit einer derartigen Struktur. So ist es unerlässlich, dass Nutzergruppen verteilt und dezentral in Qingdao und Paderborn in einer offenen Infrastruktur erstellt und gepflegt werden.

Die oben genannten Anforderungen verteilt-gemeinsamer und dezentral-selbstorganisierter Wissensräume sind zugleich die ersten zentralen Mechanismen zur Berücksichtigung organisatorischer und interkultureller Lernunterschiede. *Erste Befragungen der Nutzergruppen/Studierenden deuten in Bezug auf organisatorisch-infrastrukturelle Unterschiede in der Nutzung virtueller Wissensräume auf eine hohe Akzeptanz der durch neue Medien gestützten Formen der Wissensstrukturierung hin. Offenbaren aber auch interessante Ergebnisse, beispielsweise eine hohe Akzeptanz mobiler Formen der kooperativen Wissensorganisation.* Verfahren der Registrierung/Identifikation von Nutzern über Mobiltelefon/Handy besitzen damit in China eine sehr hohe Akzeptanz begründet durch die flächendeckende Verfügbarkeit von Mobiltelefonen bei den Studierenden.

Von flächendeckenden Internetzugängen und damit lückenlosen Zugängen zu Infrastrukturen der kooperativen Wissensorganisation ist hingegen nicht in dem Maße auszugehen, wie es in Deutschland bei den Studierenden der Fall ist. Internetanschlüsse in Studierendenwohnheimen und privaten Haushalten sind hier nicht flächendeckend in absehbarer Zeit verfügbar.[8]

---

[7] Vgl. Verbünde von Servern in Abschnitt 3.3.

[8] An der CDTF und QUST sind Internetanschlüsse in Hörsälen, Seminar- und Poolräumen verfügbar.

Ein Ziel für die Etablierung der virtuellen Wissensstrukturierung in der CDTF ist den obigen Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen und gezielt mobile Formen der Koordination, Kommunikation und Wissensstrukturierung in virtuelle Wissensräume einzubinden. Beispiele können hier die Integration von SMS-Nachrichtendiensten, wie die Benachrichtigung über sich ändernde Informationen und Objekte in Wissensräumen, die Registrierung, der Zugang zu Nutzergruppen und Wissensräumen über Mobiltelefon oder die Nutzung von SMS-Kommunikation als Teil der Kommunikationsmechanismen innerhalb eines virtuellen Wissensraums sein.
Gleichermaßen auf die Anwendungsfelder in Deutschland und China blickend, erstrecken sich Forschungen der Mobilität virtueller Wissensräume auf die Nutzung von Peer-to-Peer-Technologie zur infrastrukturlosen Vernetzung von Wissensräumen und die Verfügbarmachung von Wissensräumen auf mobilen Geräten.[9]

3.2 Individualisierbare Sichten auf gemeinsame virtuelle Wissensräume – Berücksichtigung interkultureller Lernunterschiede

Neben der Berücksichtigung einer ganzen Reihe von infrastrukturellen Anforderungen spielt die *Ausgestaltbarkeit verteilt-gemeinsamer Wissensräume und die Granularität der enthaltenen Materialien für die Berücksichtigung interkultureller Lernunterschiede* die entscheidende Rolle. Hierbei wird zunächst eine Didaktikfreiheit der Lern- und Forschungsumgebung vorausgesetzt. Diese wird durch die Möglichkeit erzielt, multiple und individualisierbare verschiedene Sichten auf Materialien erzeugen zu können und entsprechend sich verschiedene Bedeutungshorizonte erschließen zu können. Virtuelle Wissensräume sind damit zunächst frei von einer spezifischen Didaktik und bieten den Nutzern vorrangig primäre Medienfunktionen des kooperativen Erzeugens, der Manipulation und des Strukturierens von Materialien.[10]
Damit kann als dritte Schlüsselanforderung zur kooperativen Wissensstrukturierung die Möglichkeit identifiziert werden, *verschiedene Medien, d.h. digitale Formate in einer Umgebung arrangierbar und strukturierbar zu haben und damit vielfältige Bedeutungshorizonte und Strukturen herstellen zu können. Hierbei bedarf es einer Mehrsprachigkeit der gemeinsam arrangier- und strukturierbaren Dokumente (Schlüsselanforderung 3).*
Mehrsprachigkeit bezieht sich neben der Bedienbarkeit der Oberfläche in unterschiedlichen Sprachen (z. B. in deutscher, chinesischer und englischer Sprache) auch auf die

[9] Vgl. Eßmann, B., Hampel, T.: Human Computer Interaction and Cooperative Learning in Mobile Environments, In: Proc. HCI2003, Volume 3, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, London, 2003, 694-698.
[10] Vgl. Fußnote 3, S.37ff.

Möglichkeit, verschiedensprachige Dokumente nebeneinander in einem Wissensraum ablegen zu können. Hierbei müssen neben verschiedensprachigen Versionen eines Dokuments auch beliebige Verknüpfungen zwischen verschiedensprachigen, beispielsweise deutsch- und chinesischsprachigen Dokumenten herstellbar sein.

Die vierte Schlüsselanforderung der *Selbststrukturierbarkeit von Inhalten (Erzeugen von Ordner-, Raum- und Hypermediastrukturen) durch Individualisierbarkeit von Inhalt und Granularität der Lernbausteine* ist zentrales Element der Bereitstellung verteilt-gemeinsamer Wissensräume. Erfahrungen der aktiven und curricular eingebetteten Wissensstrukturierung in Paderborn[11] belegen, dass eine der Kernmechanismen zur didaktischen Einbettung von Lernmaterialien in unterschiedliche Kontexte und Bedeutungshorizonte ihre Selbststrukturierbarkeit ist. Hierbei ist Ziel, Lehrenden wie Lernenden gleichermaßen Mechanismen zur Strukturierung von Wissen, beispielsweise in Form hypermedialer Verknüpfungen zwischen Materialien, eine Ordner- und Raumstruktur zu bieten. Dies kann in synchronen wie asynchronen Kooperationsformen geschehen.

Sind die Lern- oder auch Forschungsmaterialien in einer geeignet feinen Granularität gewählt, sind sie in ganz unterschiedliche didaktische Kontexte setzbar und damit auch für unterschiedliche deutsche bzw. chinesische Lernsituationen geeignet. Hierzu sind beispielsweise ausgefeilte Nutzer- und Gruppenstrukturen notwendig, die die Selbststrukturierung und -verwaltung von Wissensräumen erlauben. Schlüsseltechnologie sind hier die Ableitung von Berechtigungen an Materialien aus dem organisatorischen/räumlichen Kontext oder die Weitergabe von Administrationsberechtigungen für gesamte Bereiche einer kooperativen Umgebung.[12] Speziell für komplexe, für die CDTF typische Kooperationssituation, wo zukünftig ganz unterschiedliche Anwendungsbereiche in einem Serververbund verteilt-gemeinsamer Wissensräume zusammengeführt werden sollen, sind derartige flexible Formen des Umgangs mit Nutzerrechten zwingend notwendig. Nur so lassen sich Strukturen verteilter Wissensräume entwerfen, die ohne zentrale Administratoren auskommen.

Die fünfte Schlüsselanforderung *der Unabhängigkeit der erstellten Lernbausteine von ihrer didaktischen Einbettung (Kursstruktur)* baut unmittelbar auf die oben genannten Vorbedingungen auf. Hierbei können ganz unterschiedliche didaktische Ansätze der Einbettung von Materialien in den Lehr- und Forschungsbetrieb harmonisch nebeneinander existieren. Wichtiges Element einer derartigen Koexistenz ist die in der dritten Schlüsselanforderung genannte Möglichkeit, verschiedene synchrone (zeitlich gekoppelte) wie asynchrone Sichten auf ein und dieselben Lernbausteine erzeugen und damit

[11] Hampel, T.: Our Experience With Web-Based Computer-Supported Cooperative Learning – Self-Administered Virtual Knowledge Spaces in Higher Education. In: Proc. of Site 2003. Charlottesville (Va.), USA: Association for the Advancement of Computing in Education 2003, 1443-1450.

unterschiedliche Bedeutungshorizonte herstellen zu können. Wichtig ist, dass konträr zu der langläufig üblichen Vorgehensweise dabei nicht *werkzeugorientiert* vorgegangen wird, d.h. isolierte synchrone oder asynchrone Kooperationswerkzeuge angeboten werden, vielmehr unterschiedliche zeitlich koppelbare und semantisch strukturierbare Sichten auf die Wissensräume bereitgestellt werden.

Während in China Lernmaterialien ähnlich den anglo-amerikanischen Modellen vorwiegend zu Kursen strukturiert werden und Blended Learning-Konzepte in Kleingruppen, z. B. für den Deutschunterricht geplant sind, werden in Paderborn gezielt Methoden entwickelt, die aktive kooperative Wissensstrukturierung begleitend zu Präsenzveranstaltungen curricular einzubetten.[13] Ziel einer verteilt-gemeinsamen Wissensstrukturierung ist entsprechend die *Kombinierbarkeit von Lernbausteinen zu Wissensräumen mit verschiedenen Graden der Selbststrukturierung - von eher festen Kursen/Wissen zu offenen Lernformen (Jour Fixe) - sicherzustellen.*

Am Beispiel des Deutschunterrichts in Qingdao lassen sich verschiedene mediale Einbettungen und Prüfungsverfahren auf ein und denselben Materialien umsetzen.

Verschiedene Lernkulturen lassen sich auf diese Weise durch flexibel synchronisierbare Sichten auf gemeinsame Wissensbereiche realisieren. Hierbei reicht die Bandbreite der Einbettungsmöglichkeiten von der Bereitstellung von Materialien zum Selbststudium bis zum kollaborativen Strukturieren von Wissen in virtuellen Wissensräumen. Zu ersterem Einsatzszenario genügt ein einfacher Webbrowser, letzteres lässt sich durch eine synchrone Sicht auf virtuelle Wissensräume erzielen. Wichtig ist, dass durch die verschiedenen Zugangswerkzeuge multiple Perspektiven auf ein und dieselben Lernobjekte/Materialien bereitgestellt werden.

3.3 Technisch-architektonische Anforderungen: sTeam – Ein Framework zum Bau offener kollaborativer Infrastrukturen

Die technische Umsetzung der in den Abschnitten 3.1 und 3.2 thematisierten Anforderungen zur Bereitstellung verteilt-gemeinsamer virtueller Wissensräume zwischen Paderborn und Qingdao lässt sich nur schrittweise in einem mehrstufigen Vorgehen realisieren. Hierzu sind zunächst einige weitere, spezifische, technische Randbedingungen zu erläutern.

---

[12] Vgl. Fußnote 3, S. 123ff.

[13] Das schon genannte Jour Fixe-Konzept möchte Studierende gezielt zur räumlich-semantischen Wissensstrukturierung anleiten. Hierbei sind begleitend zu verschiedenen Lehrveranstaltungen Wissensräume als Teil der Prüfungsleistung zu gestalten, vgl. Fußnote 4.

Abbildung 2: Deutsch- und chinesischsprachige Dokumente nebeneinander in einer Umgebung zur kooperativen Wissensstrukturierung

Die Nutzung kooperationsunterstützender Werkzeuge im chinesischen Sprachraum beginnt mit der Notwendigkeit einer UTF-8-Unterstützung.[14] Hierbei ist neben einer Verfügbarkeit der Benutzungsschnittstellen in chinesischer Sprache insbesondere eine Form der Multilingualität auf der Inhaltsebene zu entwickeln, die es erlaubt, chinesisch-, deutsch- und englischsprachige Dokumente gleichermaßen in einer Umgebung ablegen und in die kooperative Wissensstrukturierung einbeziehen zu können.

Unter dem Blickwinkel der vorhandenen Netzinfrastruktur wird zudem deutlich, dass die Internetverbindung zwischen Paderborn und Qingdao zurzeit wenig geeignet scheint, um von China aus einen in Paderborn beheimateten Server verlässlich und dauerhaft zu nutzen.[15]

Unter Berücksichtigung der schon genannten Anforderungen recht hoher Nutzerzahlen (geplant ist die Methoden der Wissensstrukturierung der CDTF auf die gesamte QUST

[14] Vgl. Network Working Goup: UTF-8, a transformation format of ISO 10646 http://www.ietf.org/rfc/rfc2279.txt.

[15] Dies bezieht sich insbesondere auf synchrone Werkzeuge, wie gemeinsame Shared Whiteboards. Zu einer Nutzung ist die vorhandene Netzverbindung zwischen Paderborn und Qingdao bislang nicht ausreichend verlässlich. Zurzeit wird versucht durch eine Reihe von Analysen die Ursache der zum Teil sehr unperformanten Leitungsanbindung zu ermitteln.

auszuweiten) wird die Notwendigkeit des Aufbaus eines Serververbunds deutlich. *Ziel ist, entsprechende Wissensräume und Mechanismen der kooperativen Wissensstrukturierung über die Grenzen eines Servers hinweg bereitzustellen.*

Zum Aufbau einer derartigen verteilten Umgebung befindet sich ein mehrstufiges Vorgehen in Umsetzung: Basis ist die Paderborner Open Source-Umgebung sTeam.[16] Das sTeam-System kann als offenes Framework zum Aufbau verschiedener Umgebungen zur kooperativen Wissensorganisation bezeichnet werden. Hierzu lassen sich Anwendungen des typischen Web Content Management mit denen synchroner Arbeit in Gruppen verbinden.

Die sTeam-Architektur liegt zurzeit als erprobte monolithische Client-Server-Umgebung vor. Sie wird zurzeit um verschiedene Mobilitätsaspekte erweitert, beispielsweise im Rahmen der Ad-hoc-Vernetzung von Wissensräumen auf mobilen Geräten.

Der schon angesprochene Stufenplan zur Bereitstellung verteilt-gemeinsamer virtueller Wissensräume sieht zunächst vor, *einen noch von Paderborn vollständig entkoppelten sTeam-Server in China verfügbar zu machen (Stufe 0).* Ein erster Prototyp konnte bereits im Frühjahr dieses Jahres vorgestellt und mit einer beschränkten Anzahl von Inhalten in eine erste Erprobungsphase gebracht werden.

In einem nächsten Schritt sind *zur Harmonisierung der Nutzerverwaltung existierende sTeam-Server in Paderborn und Qingdao an einen gemeinsamen LDAP-Server zu koppeln (Stufe 1).* Hierbei werden mindestens je ein Server in Paderborn und in Qingdao über einen gemeinsamen LDAP-Server synchronisiert. Eine derartige Kopplung der Nutzerdaten erlaubt es Nutzern, sich mittels ihrer persönlichen Nutzerkennungen zwischen den Servern im Serververbund frei zu bewegen, beispielsweise wenn Studierende aus Qingdao in Paderborn ihr Studium fortsetzen. Ein Bewegen von Objekten (Materialien) zwischen den Servern (auf verschiedenen Servern abgelegte Wissensräume) ist in dieser Lösung noch nicht möglich.

Speziell unter dem Aspekt einer aktuell wenig verlässlichen Netzanbindung zwischen Qingdao und Paderborn ist in einer nächsten Stufe die *Replizierbarkeit von Wissensräumen zwischen Qingdao und Paderborn geplant (Stufe 2).* Als Ziel eines derartigen Vorgehens können Wissensräume zwischen Qingdao und Paderborn repliziert und nach Veränderung auf der einen oder anderen Seite erneut zusammengeführt werden. Eine vollständige Replikation des gesamten Serverinhalts ist sicherlich nicht sinnvoll. Wichtig ist, einzelne sowohl für Paderborn als auch Qingdao interessante Wissensräume, wie z. B. Wissensräume einer gemeinsamen Forschungskooperation, als Teil eines derarti-

[16] Hampel, T., Keil-Slawik, R.: sTeam: Structuring Information in a Team - Distributed Knowledge Management in Cooperative Learning Environments. ACM Journal of Educational Resources in Computing 1(2), 2000.

gen Vorgehens kontinuierlich zwischen in Paderborn und Qingdao beheimateten Servern abgleichen zu können.

Die letzte Stufe einer Architektur verteilt-gemeinsamer Wissensräume sieht einen echten *Verbund verteilter Wissensräume* vor. Hierbei können Materialien unabhängig von der darunter liegenden Serverinfrastruktur manipuliert werden, d.h. die semantische Struktur der Wissensräume ist unabhängig der vorhandenen Serverinfrastruktur gestaltbar (Stufe 3). Eine Implementierung einer derartigen Infrastruktur der Stufe 3 ist aus vielerlei Gründen schwierig. Dies trifft insbesondere zu, wenn Funktionalitäten der Stufe 2, die Replikation von Wissensräumen, mit einbezogen werden. Zur Realisierung eines Verbunds verteilter Wissensräume sind damit vielfältige Probleme der Replikation, Eindeutigkeit von Namensräumen und serverübergreifender Ereignisverwaltung zu lösen.

4. Stand der Arbeiten – weiteres Vorgehen

Neben dem Ziel der Verbesserung der Netzinfrastruktur wird zurzeit an einer Architektur der Stufe 2 des Aufbaus verbundener Server in Paderborn und Qingdao gearbeitet. Gleichzeitig werden die Rahmenbedingungen der Stufe 3 Architektur geschaffen.

Beides geschieht in enger Zusammenarbeit mit deutschen und chinesischen Wissenschaftlern, Dozenten und Studierenden, d.h. die späteren Nutzer und Nutzerinnen der offenen Infrastruktur zur kooperativen Wissensstrukturierung werden konsequent in ihren Entwicklungs- und Evaluationsprozess mit eingebunden.

Die Erforschung interkultureller Lernunterschiede nimmt dabei einen hohen Stellenwert ein. Hierbei zeigt sich, dass eine derartige Erforschung nur durch einen sehr explorativen und pragmatischen Ansatz der sorgsamen Erprobung verschiedener Konzepte geschehen kann. Ziel ist, dass die oben angesprochenen Mechanismen der dezentralen und nutzerseitigen Gestaltung von Materialien und Sichten auf diese ganz unterschiedlichen didaktischen und organisatorischen Ansätze nebeneinander in einer Umgebung zur kollaborativen Wissensstrukturierung realisierbar sind.

B.5 Herausforderungen eines tri-nationalen Virtual Collaborative Learning-Projektes

Ildikó Balázs, Kay-Uwe Michel, Eric Schoop
Technische Universität Dresden, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, insbesondere Informationsmanagement

1. Kontext und Problemdarstellung

Der vorliegende Beitrag wertet die aktuellen Erfahrungen eines internationalen Projektes zur Qualifizierung Studierender mit Hilfe kollaborativer Internet-Nutzung aus. Bevor wir auf die konkrete Struktur des Projektes (Kapitel 2) und seine Evaluation (Kapitel 3) eingehen, werden zunächst die besonderen Rahmenbedingungen, das Vorhaben und die dahinter stehende Motivation erläutert.

1.1 Virtual Collaborative Learning – mehr als Learning Communities

Blended Learning im Sinne eines an den pädagogischen Zielen und Rahmenbedingungen sowie an der konkreten Lernsituation mit Lehrenden, Lernenden und Fachthematik mit komplexer Problemstellung ausgerichteten Lehr-/Lernarrangements bedient sich in Ergänzung tradierter Unterrichtsformen zunehmend der Potentiale, die durch die moderne Informationstechnik, insbesondere im Rahmen des Electronic Learning, bereitgestellt werden. Wir verstehen unter E-Learning denjenigen Teil des computerunterstützten Lernens, der auf Basis des Internet abgewickelt wird und primär dessen kommunikative Eigenschaften ausschöpft (in Abgrenzung von dem isolierten Einsatz von Lern-CDs), und differenzieren zwischen

- individuellem, selbstgesteuerten Lernen auf Basis multimedialer, pädagogisch akzentuierter Lerninhalte (vgl. hierzu Klauser et al. 2002), in der Regel unter Nutzung eines Learning Management-Systems (*WBT = Web Based Training*),
- intensiv tutoriell betreutem gemeinsamen Bearbeiten schwach strukturierter Aufgaben in selbstorganisierten Kleingruppen unter Nutzung kollaborativer Plattformen (*VCL = Virtual Collaborative Learning*), sowie
- ergänzender Nutzung des Internet (z.B. Bereitstellung von Download-Material zur Unterstützung der Präsenzvorlesung oder Einrichtung von *Learning Communities* zur gemeinsamen, vertiefenden Diskussion der Lehrinhalte).

Nach unserer Erfahrung aus einem BMBF Forschungsprojekt (*IMPULS*^{EC}, Förder-KZ. 01 NM 067 D, http://www.impuls-ec.de), gewonnen aus neun im Zeitraum von 2001 bis 2003 systematisch konzipierten, durchgeführten und ausgewerteten Projekten zum Virtual Collaborative Learning in wiederholt unterschiedlichen Settings (vgl. Abbildung 1;

ausführliche Diskussion in Balázs, Schoop, 2004), ist diese Lernform besonders geeignet, bekannte Defizite der traditionellen universitären Lehre auszugleichen. Insbesondere dem Problem mangelnder Situiertheit mit der sich daraus ergebenden Schwierigkeit, das träge Wissen erfolgreich in alternative Kontexte zu transferieren, kann durch gezielte Ergänzung der Präsenzlehre durch VCL-Projekte begegnet werden.

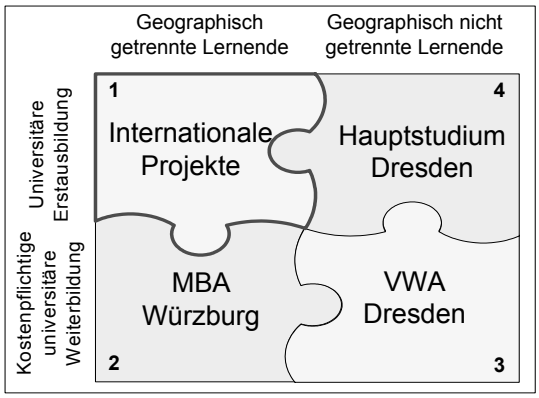


Abbildung 1: Settings bereits durchgeführter VCL-Projekte

Diese systematisch vorbereitete, tutoriell begleitete und unter Projektbedingungen (klare Zielvorgabe, offener Lösungsweg, begrenzte personelle und zeitliche Ressourcen) realisierte Kleingruppenarbeit an authentischen Problemstellungen, in denen die Studierenden die Verantwortung für den Erfolg der Gruppe gemeinsam tragen und den größten Teil der Bearbeitungszeit ihrer Aufgabe nur mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie miteinander in Kontakt treten, weist wesentliche Merkmale der modernen konstruktivistischen Perspektive auf (vgl. Klauser et al. 2002, S. 8 ff.):

- Authentizität und Situiertheit von Lernumgebungen und Lernprozessen sowie von Problem- und Aufgabenstellungen,
- Aktive Konstruktion von Lösungen für komplexe Problemstellungen unter der Bedingung der Selbstständigkeit und Selbstorganisation, sowie
- Soziale Interaktion zwischen Lernenden sowie Lehrenden und Lernenden, unterstützt durch synchrone und asynchrone Kommunikation und netzbasierte Kooperation.

Wesentliches Instrument in einem VCL-Projekt ist die Nutzung von Kommunikationswerkzeugen wie Diskussionsforen, Video-Konferenzen, Chat oder Instant Messaging. Diese werden üblicherweise eingesetzt, um virtuelle Gemeinschaften im Internet aufzubauen. Man kann VCL jedoch nur in erster Annäherung als virtuelle Gemeinschaft (Community) zum Zweck gemeinsamen Lernens (*virtuelle Lerngemeinschaft*) auffassen. VCL weist zwar zahlreiche Ähnlichkeiten mit virtuellen Lerngemeinschaften auf, jedoch verfügen diese zwei Formen des virtuellen Gruppenlernens über prägnante Unterschiede, die uns von der Gleichsetzung dieser Begriffe absehen lassen. Während

Lerngemeinschaften selbstorganisierte und freiwillige Gruppierungen von Lernenden sind, deren Mitglieder sich in der Regel über einen längeren Zeitraum mit wechselndem Interesse und unterschiedlicher Intensität teilweise aktiv, überwiegend aber passiv, rezipierend verhalten, verlangen kollaborative Lerngruppen die aktive Teilnahme aller Mitglieder. Im Mittelpunkt einer Lerngemeinschaft steht der freie Meinungsaustausch über den Lernfortschritt oder den Kurs (vgl. Kimball 2002) bzw. eine zu ausdrücklichen Lehrzwecken eingesetzte und begleitende Thesendiskussion (vgl. Palloff, Pratt 1999).

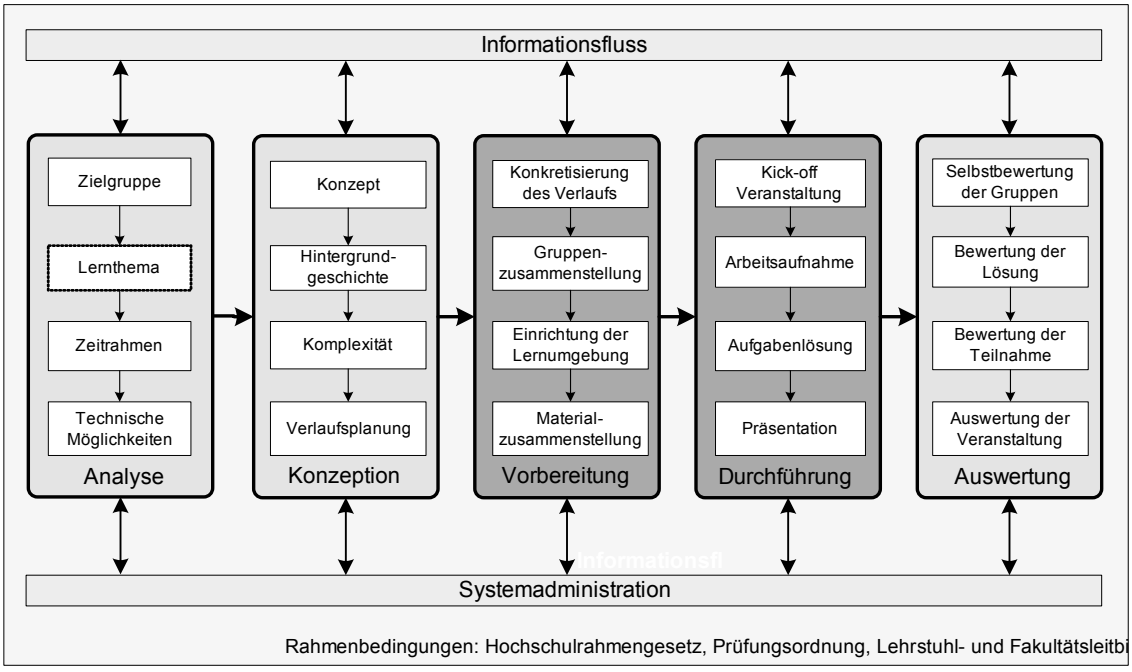


Abbildung 2: Konzeptuelles Vorgehensmodell für VCL-Projekte

Unsere *VCL-Projekte* sind dagegen gekennzeichnet durch die zeitlich stark begrenzte gemeinsame Bearbeitung einer komplexen Aufgabe im Rahmen einer Projektarbeit im virtuellen Raum. Sie bedürfen damit einer sorgfältigen Planung, Organisation und Auswertung, um die gewünschten Erfolge sicher zu stellen. Dafür entwickelten wir ein konzeptuelles Vorgehensmodell, nach dem beispielsweise bereits zu einem frühen Zeitpunkt Entscheidungen getroffen werden über die authentische Hintergrundgeschichte, die Komplexität der Aufgabenstellung, Größe und Grad der Heterogenität der Lernergruppen, Strukturierung der informationstechnischen Arbeitsumgebung, etc., welche sich gegenseitig beeinflussen und die Prozesse in den nachfolgenden Phasen festlegen (Abbildung 2, Balázs, Schoop 2004, S. 75 ff.).

Ziel eines VCL-Projektes ist der Erwerb erweiterter Kompetenz der Teilnehmer in

- praktischer Umsetzung fachspezifischer Themen (eigentliche Aufgabe),
- aktiver Gruppenarbeit mit gemeinsamer Problemlösung, sowie
- dem Umgang mit moderner CSCW-Infrastruktur.

1.2 Bologna Prozess – die europäische Dimension

Die Erklärung von Bologna setzt als gemeinsames Ziel der europäischen Bildungspolitik "[...] to establish a more complete and far-reaching Europe, in particular building upon and strengthening its intellectual, cultural, social and scientific and technological dimensions." (Bologna Declaration 1999, S. 241). Auf dem Weg zur Harmonisierung eines gemeinsamen europäischen Hochschulraums wird prognostiziert, dass wachsende Anteile der Qualifikation über das Internet erfolgen werden, auf Basis transnationaler Arrangements, durch eine Kombination traditionellen und nicht-traditionellen Lernens, und dass verschiedene Formen des Lernens im unmittelbaren Arbeitskontext und unter Bezug auf die authentische Arbeitswelt auf Basis von Informationstechnologie verbessert werden müssen (vgl. Bergan 2003, S. 176). Im Rahmen dieses sogenannten *Bologna Prozesses* sind auf europäischer Ebene verstärkte Bestrebungen festzustellen, die bildungspolitischen Rahmenbedingungen zu harmonisieren, die Curricula der Präsenzlehre besser aufeinander abzustimmen, transnationale Qualifikationsprodukte zu entwickeln und die Mobilität der Studierenden und der Dozenten zu fördern.

Das darüber hinaus gehende Potential des Internet, die damit abbildbaren, selbstorganisierten kollaborativen Lernprozesse zu internationalisieren und interkulturelle Interaktion und Kommunikation in den Vordergrund zu stellen, findet dagegen noch wenig praktische Beachtung. Internationale Vorhaben zur Realisierung kollaborativer Lernerfahrungen im virtuellen Raum gehören immer noch zur Ausnahme, obwohl durch die Zusammenarbeit von geographisch getrennten Lernenden aus unterschiedlichen Nationen die Teilnehmer wichtige Kompetenzen für ihr zukünftiges Berufsleben, insbesondere Verständnis für interkulturelles Handeln, erwerben können. Bereits 1997 wiesen LIPNACK und STAMPS darauf hin, dass die schnelle Spezialisierung von Wissen eine gemeinsame Lösung von Problemen verlangt, die zunehmend von virtuellen Projektteams übernommen wird, deren Mitglieder häufig über geographische Grenzen hinaus zusammenarbeiten müssen (vgl. Lipnack, Stamps 1997). Die kontinuierliche Verzahnung von Personen und Organisationen aus weit entfernten Orten verlangt zunehmend nach Kompetenzen zur effektiven internationalen Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen räumlich getrennten Personen.

2. Virtual Collaborative Learning im internationalen Kontext

Schon aus Abbildung 1 wird ersichtlich, dass internationale VCL-Projekte geographisch getrennter Lernender in der universitären Erstausbildung eines der Elemente unseres Settings darstellen; schon 2001 führten wir ein erstes bi-nationales VCL-Projekt mit gemischten Arbeitsgruppen von Studierenden an den Universitäten Szczecin, Polen, und Dresden durch, welches den Ausgangspunkt für die späteren systematischen Untersu-

chungen in variierenden Settings bildete (vgl. Schoop, Balázs 2002). In Orientierung am Bologna-Prozess und vor dem Hintergrund der internationalen Lehrverflechtung des Lehrstuhls Informationsmanagement an der TU Dresden mit zwei Erasmus-Partnern aus Polen und aus Litauen war es unser Anliegen, das überwiegend national erprobte und akzeptierte Vorgehensmodell von VCL-Projekten auch im internationalen Kontext einzusetzen und seine Tauglichkeit zur Unterstützung der europäischen Harmonisierungsziele zu analysieren. Nachfolgend werden die Vorbereitung und die Ablauf-Organisation eines *tri-nationalen VCL-Projektes* vorgestellt.

2.1 Konzeption

Wir gingen in zwei Schritten vor. Im März 2004 fand ein zweiwöchiges VCL-Projekt an der Vilnius-Universität, Fakultät Geisteswissenschaften, in Kaunas, Litauen, in englischer Sprache statt. Im Rahmen von Präsenzvorlesung und Kick-Off Termin wurden 23 Studierende des ersten Jahres im Master-Studium Business Informatics mit den Grundlagen des Anwendungsfaches Electronic Business und mit dem Vorgehensmodell von VCL vertraut gemacht. In der anschließenden 10-tägigen VCL Gruppenarbeit beschrieben die Studenten in vier Teams wesentliche Geschäftsprozesse von vier E-Business-Modellszenarien in englischer Sprache, die sie aus authentischen Situationen – in jedem Realszenario waren ein oder mehrere Gruppenmitglieder beruflich beschäftigt – ableiteten und in HTML umsetzten (zugänglich unter http://www.mobil-eb.de). Aus Sicht der litauischen Teilnehmer und Tutoren konnten mit dieser neuartigen Form des aktiven Gruppenlernens zahlreiche wertvolle Erfahrungen bezüglich Ablauforganisation, Moderation, Informationsstrukturierung, Selbststeuerung und Leistungsbewertung gewonnen werden. Darüber hinaus waren authentische Modellszenarien entstanden, die möglichen Folgeprojekten zur Verfügung gestellt werden konnten (vgl. Schoop, Kriksciuniene, Brundzaite 2004).

Im zweiten Schritt wurde ein Folgeprojekt mit international gemischten Arbeitsgruppen unter erneuter Beteiligung der litauischen Studierenden des erfolgreichen März-Projektes konzipiert. Ziel war es, Studenten aus *verschiedenen* Nationen in einem virtuellen Kommunikations- und Interaktionsraum zusammenzubringen, um in Englisch (für alle Teilnehmer Fremdsprache) IT-Strategien für die bereits existierenden E-Business-Szenarien zu entwickeln. Dabei sollten die Lernenden ein gemeinsames Verständnis von psychologischen Aspekten der virtuellen Teamarbeit, von Potentialen und Möglichkeiten des CSCW, von Prinzipien und Prozessen des E-Business sowie von Aspekten des strategischen Informationsmanagements im E-Business erlangen. Das Setting unterschied sich vom vorhergehenden Projekt in den folgenden Punkten:

- Notwendigkeit der *Nutzung virtueller Kollaborationsinstrumente* aufgrund der geographischen Trennung der einzelnen Gruppenmitglieder und der *Kommunikation in der gemeinsamen Fremdsprache Englisch*, da ausschließlich trinationale Teams und Tutoren aus allen drei beteiligten Ländern existierten,
- Notwendigkeit einer *intensiven asynchronen und synchronen Wissens-Explikation*, da die einzelnen studentischen Gruppenmitglieder unterschiedliche Kompetenzen repräsentierten, deren Kombination erst die Lösung der komplexen, schwach strukturierten Problemstellung ermöglichen sollte,
- Notwendigkeit der besonderen Rücksichtnahme auf die mit dem virtuellen Medium verbundenen *kommunikativen Einschränkungen*: die Mitglieder in den einzelnen Gruppen kannten sich nicht, hatten keine Möglichkeit des Face-to-Face-Kennenlernens und waren daher ausschließlich auf die Möglichkeiten virtueller Kommunikation angewiesen.

Zwischen den Projektpartnern wurde abgestimmt, dieses erste Pilotprojekt intensiv auszuwerten und in den kommenden Semestern verbesserte Folgeprojekte zu initialisieren.

2.2 Organisation

Das tri-nationale Projekt fand vom 03.05. bis zum 21.05.2004 statt. Es wurde gemäß konzeptuellem Vorgehensmodell (vgl. Abbildung 2) vorbereitet und im Anschluß ausführlich analysiert. Die gesamte Projektlaufzeit betrug mehr als drei Monate. Die teilnehmenden Institutionen waren die Technische Universität Dresden (D), die Universität Szczecin (PL) sowie die Universität Vilnius, Fakultät Geisteswissenschaften in Kaunas (LT). Die Leitung der Kooperation lag bei der TU Dresden, die auch die technische Plattform – den Learning Management Systems IBT®-Server der Firma time4you, Karlsruhe – zur Verfügung stellte. Damit die Beteiligten eine extrinsische Motivation zu aktivem Engagement mit erwartungsgemäß überdurchschnittlicher Workload im Vergleich zur Präsenzlehre erfuhren, wurde das Projekt in jeweilige nationale Lehr-Kontexte und in deren Leistungsbewertung eingebunden.

Insgesamt nahmen 29 Studierende – fünf Dresdner, vier Stettiner und 20 Studenten aus Kaunas unter der Betreuung von fünf Tutoren aus allen drei Standorten teil. In Orientierung an dem vorangegangenen Projekt wurden den personell weitgehend stabil gebliebenen vier litauischen Arbeitsgruppen (Kompetenz: *Domänen-Experten*) je ein Student aus Dresden (zusätzliche Kompetenz: *VCL-Experte* = speziell vorbereitet auf die interkulturellen Aspekte und auf Dokumentationsaufgaben im VCL) und einer aus Szczecin (zusätzliche Kompetenz: *IT-Experte* = speziell vorbereitet auf das Problem der IT-Strategie) zugeordnet. Es entstanden vier heterogene Gruppen mit drei mal sechs und einmal zwei Studenten aus Kaunas. Um vergleichbare Gruppenleistungen zu ermögli-

chen, waren in den großen Gruppen jeweils nur zwei der sechs Teilnehmer aus Kaunas aktiv, die ihre Rollen nach zwei Tagen an das nächste Paar weiter gaben (Rotation).
Um die unvermeidliche Hürde fehlenden gegenseitigen Kennens (und darauf aufbauenden Vertrauens als wichtigster Erfolgsfaktor eines virtuellen Teams) innerhalb der trinationalen Gruppen abzubauen, wurde

- eine "*virtuelle Kick-Off-Woche*" mit einfachen Kennenlern-Aufgaben der Akteure und des jeweiligen E-Business-Szenarios vorgeschaltet, bevor
- in der *zweiten Woche* eine strategische Erfolgsfaktorenanalyse in den Gruppen durchgeführt und ausgewertet und
- in der *dritten Woche* aus diesen Ergebnissen und aus den Business-Zielen der Modell-Szenarien die gefragte IT-Strategie als Endergebnis abgeleitet wurde.

Zur Unterstützung der projektbegleitenden und der abschließenden Auswertungen standen in Dresden zusätzlich zu den Akteuren und ihren Tutoren ein keiner Gruppe zugeordneter fünfter Student sowie ein VCL-erfahrener Tutor zur Verfügung. Beide hatten Einblick in alle Gruppenaktivitäten, brachten sich jedoch inhaltlich nicht selbst ein.

3. Evaluationsergebnisse

Unser tri-nationales Pilotprojekt mit dem Ziel der Erforschung und der Erprobung von Möglichkeiten einer internationalen Kollaboration sah sich vor besondere Herausforderungen gestellt, die wir in den folgenden vier Aspekten zusammenfassen:

- *Vorbereitungsaspekt:* Harmonisierung unterschiedlicher Lehrkonzepte und Lernkulturen aus den drei Nationen,
- *Koordinationsaspekt:* Zielorientiertes Coaching internationaler Tutoren für ein gemeinsames Projektergebnis,
- *Studentischer Aspekt:* Herausforderung der internationalen Kollaboration im virtuellen Raum unter Teilnehmern, die sich nicht persönlich kennen, und
- *Technischer Aspekt:* Auswahl, Anpassung, Einrichtung und Administration der gewählten Lernumgebung.

3.1 Vorbereitungsaspekt

Die angestrebte harmonische Einbindung des Kollaborationsprojektes in drei unterschiedliche Curricula gelang nur bedingt und führte im Projektverlauf seitens der studentischen Teilnehmer zu den größten Problemen. In Litauen wurden beide VCL-Projekte (zusammen 5 intensive Arbeitswochen mit mindestens 10 Stunden wöchentlicher Workload je Teilnehmer) in eine traditionelle Präsenz-Lehrveranstaltung als zusätzliches Element (ohne anderweitige Entlastung) aufgenommen. In Polen konnte zwar die entsprechende Lehrveranstaltung, die in der Verantwortung des VCL-Projektleiters steht, vor Beginn „maßgeschneidert" werden: Zwei Präsenzblöcke je 10 Stunden um-

rahmten eine 4-wöchige individuelle Selbstlernphase anhand verfügbarer Online-Materialien zum Thema des strategischen Informationsmanagements, bevor die 3-wöchige VCL-Gruppenarbeit mit freiwilligen Teilnehmern das Semester abschloss. Jedoch befanden sich die Studierenden in ihrem letzten Fachsemester, mussten neben der Veranstaltung ihre Abschlussarbeiten fertig stellen und die kurz bevorstehenden Abschlussprüfungen vorbereiten. Beide Seiten waren also durch ungeplant hohe externe Arbeitsbelastung an einer aktiven, zeitintensiven VCL-Arbeit stark eingeschränkt. Die deutschen Studierenden konnten von der modernen Prüfungsordnung, die unter anderem die Leistungspunkte-Vergabe für selbstorganisierte Projektarbeit (in Gruppen) ermöglicht, profitieren. Sie bereiteten auf der Grundlage des konzeptuellen Vorgehensmodells und der Erfahrungen aus dem März-Projekt das tri-nationale Setting vor, übersetzten Teilnehmer- und Tutorenunterlagen, strukturierten die Aufgaben in den Projektgruppen bereits im Vorfeld und übernahmen mitlaufende und abschließende statistische Auswertungen. Für sie sollte sich die aktive VCL-Teilnahme eher auf die Beobachtung und Protokollierung der gruppeninternen Interaktionen beschränken. Durch die *extern* bedingten Arbeitseinschränkungen der Gruppenpartner aus Litauen und Polen erfuhren jedoch auch die Dresdener Studenten eine ungeplant starke Erhöhung ihrer – *projektinternen* – Arbeitsbelastung. Diese Überlastungen führten zu Irritationen und verhinderten trotz grundsätzlich befürwortender Einstellungen aller Akteure noch positivere Ergebnisse aus der interkulturellen Interaktion.

Als Erkenntnis bleibt festzuhalten, dass das „Freischaufeln“ des aktiven VCL-Zeitfensters durch Integration des Projektes in thematisch, zeitlich und volumenmäßig „passfähige“ Curricula an jedem beteiligten Standort mit vorab bekannter und während des Projektes dann auch einzuhaltender Workload, sowie deren adäquate Anerkennung durch die lokalen Leistungsbewertungssysteme wesentliche Erfolgsfaktoren im Sinne der erforderlichen Teilnehmermotivation darstellen.

3.2 Koordinationsaspekt

Die Lerngruppen des tri-nationalen VCL-Projektes wurden von insgesamt fünf Tutoren aus Kaunas (2), Szczecin (2) und Dresden (1) betreut. Die Tutoren aus Szczecin übernahmen gemeinsam eine Gruppe, jeder der anderen – schon VCL-erfahrenen – Tutoren jeweils eine eigene. Bei deutlicher Lastreduktion für jeden Einzelnen sollte durch die Beteiligung aller drei Standorte jeweils vor Ort die notwendige Moderationskompetenz im internationalen Projektverbund ausgebaut werden, um die geplanten künftigen VCL-Anschlussprojekte besser bewältigen zu können. Obwohl alle Tutoren vom Veranstaltungsleiter in Präsenzveranstaltungen unterwiesen und ausführliche Hinweise und An-

leitungen bereitgestellt worden waren, traten von Anfang an Schwierigkeiten auf, die aus unterschiedlichen Auffassungen resultierten. Besonders problematisch waren:

- *Unterschiedliches Rollenverständnis:* Während einige die Betreuung als Teil ihrer Aufgaben akzeptierten, sahen andere diese Tätigkeit eher als einen zwar interessanten, aber unverbindlichen Ausflug in die Welt des E-Learning. Durch diese unterschiedliche Motivation der Tutoren erfuhren auch die Lerngruppen stark unterschiedliche Begleitung.
- *Unterschiedliches Betreuungskonzept:* Während auf der einen Seite die Vorbereitungen als abgeschlossen und das Betreuungskonzept als abgestimmt galten, änderten andere Tutoren ihr Verhalten nach dem Start des Projektes, was bei Tutoren und Lernenden zu Verwirrung und Orientierungslosigkeit führte.
- *Unterschiedliches Bewertungskonzept:* Obwohl das im Vorfeld abgestimmte Konzept auch die Harmonisierung der Leistungsabforderung und –bewertung beinhaltete, interpretierten die Tutoren aufgrund der nationalen Gepflogenheiten die Erwartungen gegenüber den Lernenden unterschiedlich, weshalb sich die Lernenden divergierenden Anforderungen gegenübersahen.

Ein spezielles projektbegleitendes Tutoren-Forum zur Ergänzung der im Vorfeld bereitgestellten Information über die Aufgaben von VCL-Tutoren, in welchem sich die Tutoren gegenseitig austauschen konnten und durch den supervidierenden Tutor aus Dresden auch persönliche Hinweise erhielten, wurde nur teilweise angenommen, so dass die Synchronisation nicht vollständig gelang.

Zukünftig sollte daher unter dem Kooperationsaspekt beachtet werden:

- Frühzeitige Erstellung, verbindliche Prüfung und gegenseitige Abstimmung eines Drehbuchs auf Tutoren-Ebene vor Beginn des VCL-Projektes.
- Gründlichere fachliche und soziale Vorbereitung der Tutoren auf die Betreuung von transnationalen, kollaborativen Lerngruppen im virtuellen Kommunikations- und Interaktionsraum in Form eines virtuellen oder realen Tutoren-Workshops mit aufgabenspezifischen sowie betreuungsrelevanten Themen. Neben der Vorbereitung auf die zu erwartenden fachspezifischen Fragestellungen sollten Beispiele von zu erwartenden Problemen und Lösungsmöglichkeiten, sowie “best practice“-Muster diskutiert werden.
- Vorab-Bereitstellung einer Übersicht mit allen notwendigen Schritten einer idealtypischen Betreuung sowie eine Liste aller lernerrelevanten Dokumente (wie Richtlinien, Protokollschemata oder Bewertungsgrundlagen) für die Tutoren, um ein einheitliches Vorgehen in der Gruppenbetreuung zu erleichtern.

3.3 Studentischer Aspekt

Die Studenten des tri-nationalen VCL-Projektes begannen die Arbeit überwiegend motiviert und offen, zeigten sich engagiert und bemühten sich, bestmögliche Ergebnisse zu erreichen, Konflikte zu lösen und die Gruppenmitglieder zur aktiven Teilnahme zu bewegen. Alle Lerner sammelten neue Erfahrungen in

- räumlich getrennter Arbeit unter Zeitdruck an einer gemeinsamen Aufgabe,
- der Kombination unterschiedlicher Perspektiven und Auffassungen,
- der Identifikation und Lösung von Problemen und Konflikten unter Ausschluss eines persönlichen Treffens und
- der Berücksichtigung unterschiedlicher – interkultureller – Arbeitsweisen.

Neben der ungeplanten externen (Kaunas, Szczecin) bzw. internen (Dresden) Überbelastung der Teilnehmer wurde ihre Effektivität zusätzlich erschwert durch:

- *Unterschiedliche Prioritäten und Aktivitätszeitfenster:* die polnischen und die deutschen Studierenden befanden sich in ihrem Erststudium, während die litauischen Studierenden in einem kostenpflichtigen Master-Programm eingeschrieben waren und überwiegend tagsüber ihren Berufen nachgingen.
- *Mehrdimensionale Rollenbelastung:* Fester Bestandteil unserer VCL-Projekte ist die eigenverantwortliche Übernahme von Rollen bei der kollaborativen Aufgabenlösung durch die Gruppenmitglieder (Projektleiter – Forscher – Kritiker – Dokumentar). Im vorliegenden Projekt kamen überlagernde Rollen – Domänen-Experte, IT-Experte und Interaktionsprotokollant – hinzu, so dass bei nur 4 aktiven Gruppenteilnehmern jedes Mitglied mehrere Rollen wahrzunehmen hatte, was zu Verwirrung und zu Identifikationsproblemen führte.
- *Unterschiedlicher Erfahrungswert:* Während es für polnische und deutsche Teilnehmer die erste aktive VCL-Erfahrung war, fühlten sich die litauischen Studierenden als „alte Hasen“, die „ihren Job“ bereits im März-Projekt unter hoher Anerkennung erledigt hatten; sie nahmen zunächst eine beobachtende, auf Fragen wartende, latente anstelle der erwünschten aktiven Haltung ein.
- *Unterschiedliche Aktivitätsmuster:* Aufgrund ihrer „Überzahl“ rotierten die litauischen Teilnehmer, was naturgemäß trotz individuellem Engagement zu Informationsbrüchen, Neu-/Wiedereinarbeitungszeiten und damit hohem Koordinations-Overhead ohne Erkenntnisfortschritt für die durchgängig präsenten polnischen und deutschen Teilnehmer führte.

Zukünftig muss die Unterstützung der Lernenden verbessert werden, indem

- ihnen in einer *virtuellen, synchronen Kick-Off-Veranstaltung* ihre Rollen, Verpflichtungen und Aufgaben sowie ihre Partner und Betreuer an den anderen Standorten ausführlich erläutert und Fragen unmittelbar beantwortet werden,

- sie ergänzend im *asynchronen Raum genügend Vorbereitungszeit* für das Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses der fachlichen Aufgabe sowie für die Bildung der erforderlichen Gruppenidentität erhalten,
- sie während der gemeinsamen Aufgabenlösung *engmaschiger betreut* werden durch fachlich sowie kollaborationsspezifisch besser vorbereitete Tutoren, und
- bei rotierender Teilnahme einzelner Akteure der *Anteil der festen Gruppenmitglieder überwiegt* (d.h. lediglich 1 von 4 oder 2 von 5 Gruppenmitgliedern sollten rotieren) und die rotierenden Teilnehmer für sie geeignete Rollen übernehmen.

3.4 Technischer Aspekt

Aufgrund des gewählten Settings mit geographisch getrennten Lernenden und Tutoren in jeder Gruppe wurden in unserem tri-nationalen VCL-Projekt zur Unterstützung der didaktischen Funktionen *Informieren*, *Kommunizieren* und *Kollaborieren* neben einem zentralen Forum und Dokumentenpool für die gemeinsamen Aufgabenstellungen für jede Gruppe getrennte, außer durch die Mitglieder selbst nur durch die Tutoren und die supervidierenden Betreuer einsehbare

- *synchrone Räume* zur schnellen Entscheidungsfindung oder Problemklärung (n:m Konferenz bzw. 1:1 Spontankommunikation per Instant Messaging) und
- *asynchrone Diskussionsforen und Dokumentenräume* für das zeitversetzte, inhaltliche Arbeiten

bereitgestellt.

Alle Umgebungen verfügten über ausgiebige Protokollfunktion als wesentliche Voraussetzung für die vorgenommenen detaillierten Auswertungen, die teilweise bereits während des Projektes als mitlaufendes Feedback den einzelnen Gruppen zurückgespielt wurden. Standardmäßig nicht vorgesehene thematische Feinstrukturierungen wurden durch Vorab-Anlegen entsprechender Threads gelöst, hier sehen wir für künftige Einsätze, wie auch im Bereich der statistischen Analyse, noch Automatisierungspotential. Ansonsten bleibt festzuhalten, dass die Technik robust funktionierte, von allen Akteuren angenommen und bestimmungsgemäß eingesetzt wurde.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Virtual Collaborative Learning ist eine über die Einrichtung von Learning Communities deutlich hinausgehende Form des selbstgesteuerten, eigenverantwortlichen Lösens komplexer, schwach strukturierter, authentischer Aufgabenstellungen in Kleingruppen unter gezielter tutorieller Betreuung. Wenn diese Projekte auf der Grundlage eines konzeptuellen Vorgehensmodells gezielt vorbereitet werden, lassen sich neben hohen Akzeptanzwerten auch erkennbare Lerneffekte nachweisen (vgl. Balázs, Schoop 2004).

Die Übertragbarkeit dieses Ansatzes in den internationalen Bereich zur Erfüllung der im Bologna-Prozess angestrebten Harmonisierung des europäischen Hochschulraums konnte durch ein tri-nationales VCL-Projekt im Mai 2004 grundsätzlich nachgewiesen werden. Die identifizierten konkreten Verbesserungsansätze fließen in ein überarbeitetes Vorgehensmodell ein und werden in den Folgesemestern im Rahmen weiterer internationaler VCL-Projekte nach ähnlichem Muster überprüft werden.

5. Literatur

Balázs, I., Schoop, E. (2004): Erfahrungen mit Virtual Collaborative Learning am Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, insb. Informationsmanagement an der Technischen Universität Dresden – Band 1: Virtual Collaborative Learning: Ziele, Design, Erfahrungen. Impuls Research Report 7, Osnabrück

Bergan, S. (2003): Entries and exits on the world stage: the Bologna Process and recognition of qualifications. In: Bergan, S. (Hrsg.), Recognition issues in the Bologna Process. Councel of Europe Publishing: Strasbourg, 2003, S. 165–186.

Bologna Declaration (1999): The European Higher Education Area Joint Declaration of the European Ministers of Education convened in Bologna on the 19 June 1999. In: Bergan, S. (2003), S. 241–243.

Kimball, L. (2002): Managing Distance Learning: New Challenges for Faculty. In: Hazemi, R., Hailes, S. (Hrsg.), The Digital University – Building a Learning Community. Springer, London, S. 27-40

Klauser, F., Schoop, E., Gersdorf, R., Jungmann, B., Wirth, K. (2002): Die Konstruktion komplexer internetbasierter Lernumgebungen im Spannungsfeld von pädagogischer und technischer Rationalität. Impuls Research Report 3, Osnabrück

Lipnack, J., Stamps, J. (1997): Virtual Teams: Reaching Across Space, Time, and Organization with Technology. John Wiley & Sons Inc., New York

Palloff, R. M., Pratt, K. (1999): Building Learning Communities in Cyberspace: Effective Strategies for the Online Lesson. Jossey-Bass, San Francisco

Schoop, E., Balázs, I (2002): Lerngemeinschaften im virtuellen Klassenzimmer – ein Beitrag zur Wissensgesellschaft. In: Drazek, Z. et al. (Hrsg.), Konrad Zuse: 10 Jahre Deutschsprachiger Studiengang. Universität Szczecin & Hochschule Wismar, S. 148-159

Schoop, E., Kriksciuniene, D., Brundzaite, R. (2004): Development of Knowledge Sharing Skills in the Problem-oriented Virtual Collaborative Teamwork. In: Sakalauskas, V. (Hrsg.), Informacines Technologijos Verslui – 2004 (Information Technologies for Business – 2004). Proceedings. Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas, S. 188-193.

C. Praxis

C.1 Der virtuelle Arbeitsplatz – Modell und Realisierung einer universellen Telearbeitsumgebung

Iris Braun, Alexander Schill
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Lehrstuhl Rechnernetze

1. Einleitung

Dieser Beitrag beschreibt das technologische Konzept und die praktische Realisierung einer universellen Telearbeitsumgebung. Dabei wird neben der Definition und Anforderungsanalyse von Telearbeit ein Architekturmodell für eine integrierte Arbeitsumgebung und die geplante prototypische Umsetzung auf der Basis von Web Services vorgestellt. Abschließend werden weitere Entwicklungs- und Ausbaumöglichkeiten des Konzeptes vorgestellt.

2. Ausgangssituation, Motivation

Ca. 17 % der deutschen Arbeitnehmer gehören zu einer der weltweit am stärksten wachsenden Berufsgruppen: den Telearbeitern. Nach zahlreichen Kontroversen über die Vor- und Nachteile haben vor allem die Entwicklung kostengünstiger Informations- und Kommunikationstechniken, aber auch der Handlungsdruck einer zunehmend globalisierten Wirtschaft das Thema Telearbeit in den letzten Jahren neu belebt. In den Jahren 1999-2002 hat sich die Anzahl der Telearbeiter in Deutschland fast verdreifacht (siehe Abbildung 1 [3]).

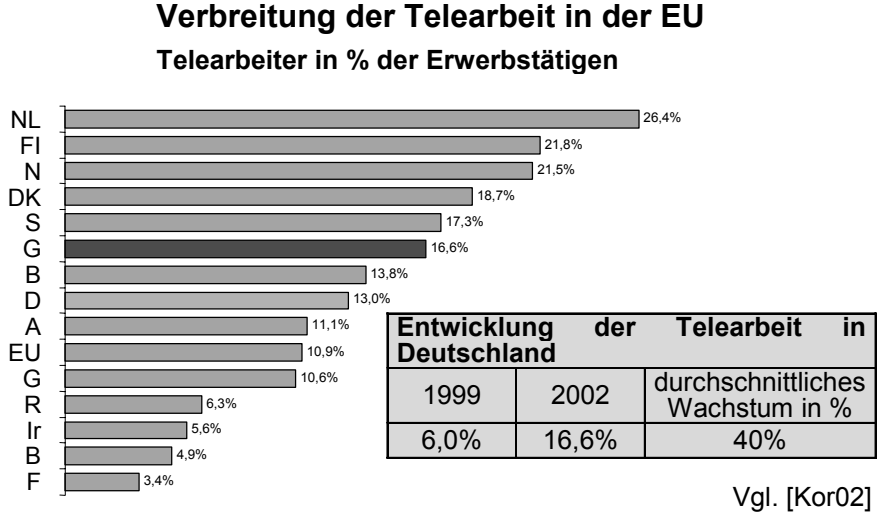


Abbildung 1: Verbreitung der Telearbeit in Europa und Deutschland

Damit diese Arbeitsform ihr Produktivitätspotential ganz entfalten kann, gilt es jedoch, Telearbeitern ein flexibles Arbeitsumfeld zur Verfügung zu stellen und Berührungsängste mit den neuen Techniken zu überwinden [3]. Mögliche negative Nebenwirkungen können von vornherein durch einen pragmatischen Abstimmungsprozess zwischen allen Beteiligten ausgeschaltet werden.
Heutige Informations- und Kommunikationstechnologien haben einen Stand erreicht, der im Büroumfeld dezentralisiertes Arbeiten und gleichzeitig enge Kommunikationsbeziehungen über große Entfernungen ermöglicht. In diesem Umfeld wird die Telearbeit nach langen Jahren schwieriger Grundsatzdiskussionen eine Schlüsselfunktion in allen neu entstehenden vernetzten Arbeitsprozessen übernehmen. Elektronisch gestützte Telearbeit mit ihren vielen denkbaren Varianten, von der Teleheimarbeit über Telezentren bis hin zu mobilen Büros, birgt für alle Beteiligten ein erhebliches ökonomisches Potential [10].

3. Anforderungsanalyse Telearbeit

3.1 Was ist Telearbeit?

Das entfernte und kooperative Bearbeiten einer Aufgabe durch einzelne oder mehrere Personen birgt eine Vielzahl technischer und organisatorischer, aber auch sozialer und arbeitswissenschaftlicher Herausforderungen in sich. Durch die mögliche weiträumige Verteilung aller am Arbeitsprozess beteiligten Komponenten wird es notwendig, sowohl räumliche als auch zeitliche Trennungen zu überwinden. Geschieht dies mit Hilfe von Informations- und Telekommunikationstechniken, kann von Telearbeit gesprochen werden.

> *Telearbeit ist jede auf Informations- und Kommunikationstechnik gestützte Tätigkeit, die ausschließlich oder zeitweise an einem außerhalb der zentralen Betriebsstätte liegenden Arbeitsplatz verrichtet wird. Dieser Arbeitsplatz ist mit der zentralen Betriebsstätte durch elektronische Kommunikationsmittel verbunden.*
> *Telearbeit – Leitfaden für flexibles Arbeiten in der Praxis; BMA, BMWI, BMBF[6]*

Die primäre Idee bei der Einführung von Telearbeit ist dabei, dass die Arbeit zum Arbeitenden anstatt der Arbeitende zur Arbeit transportiert wird [5]. Für eine Verlagerung der Beschäftigung vom zentralen Arbeitsort zum Wohnort oder einem anderen Ort außerhalb der Betriebsstätte eignen sich vor allem Tätigkeiten zur Erstellung, Bearbeitung und Weitergabe von Informationen, die einen hohen Anteil selbständiger Arbeit zulassen und eine Präsenz im Unternehmen nicht dringend voraussetzen.

3.2 Formen der Telearbeit

Hinter dem Begriff "Telearbeit" verbirgt sich eine Vielzahl von verschiedenen Arten der Arbeitsorganisation abhängig von Arbeitsinhalt, zeitlichem und rechtlichem Rahmen der Beschäftigung, technischen Möglichkeiten der Telekommunikation und der Qualifikation des Arbeitnehmers (siehe Abbildung 2 [5]).

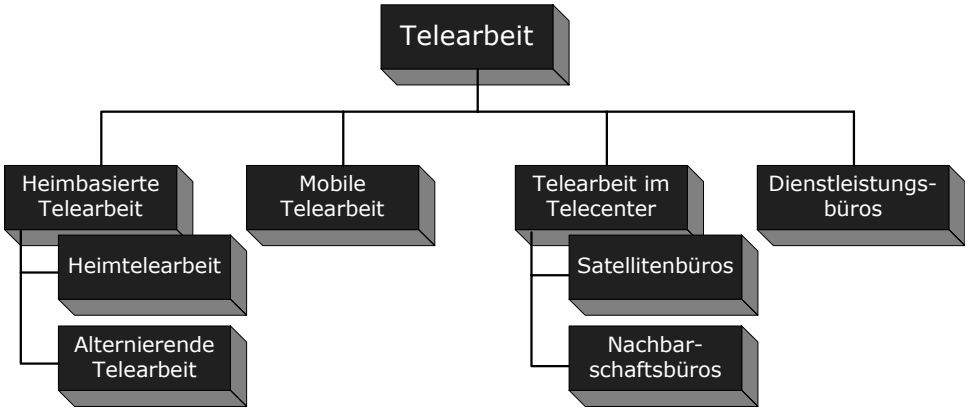


Abbildung 2: Formen der Telearbeit [5]

Die verschiedenen Arten der Telearbeit sind ganz unterschiedlich verbreitet und akzeptiert. Alternierende Telearbeit ist sicherlich die häufigste Form der Telearbeit. Hauptgrund für die höhere Akzeptanz der alternierenden Telearbeit ist die flexible Gestaltung der Arbeitszeiten und -bedingungen. Die entworfenen Anwendungsszenarien sind sowohl für alternierende Telearbeit als auch für mobile oder center-basierte Telearbeit geeignet.

3.3 Praktische Umsetzung der Telearbeit

Im Rahmen vorangegangener Projekte wurden vielfältige Forschungen zum Thema Telearbeit durchgeführt. Bei der bisherigen Umsetzung von Telearbeit in der Praxis ergaben sich vor allem Probleme im Umgang mit den verschiedenen Arbeitsumgebungen im Büro und am Telearbeitsplatz und dem Abgleich der Arbeitsstände und -ergebnisse. Dabei konnten wir feststellen, dass die verwendeten Kommunikationstechnologien, der Fernzugriff auf Dokumente und das Intranet, ein leichter Zugang zu Conferencing-Umgebungen und gemeinsame Arbeitstechnologien ein kritisches Element im Erfolg der Telearbeit sind.

Die wichtigste Anforderung an eine für Telearbeit geeignete Tätigkeit ist die physikalische Auslagerungsfähigkeit der Arbeitsmittel. Das heißt, die notwendigen Werkzeuge und Dokumente müssen durch einen Online-Zugriff verfügbar gemacht werden können.

Dieser Zugriff sollte dabei keine speziellen Kenntnisse und Software erfordern, sondern am besten durch einheitliche und leicht handhabbare web-basierte Dienste erfolgen und dennoch alle erforderlichen Sicherheitskriterien erfüllen. Besonders wichtig ist dabei auch die Abbildung der in einer herkömmlichen Büroumgebung vorhandenen Dienste wie Hauspost/Rundschreiben, Technischer Support oder Dienstbesprechungen auf ortsunabhängige elektronische Dienste (siehe Abbildung 3).

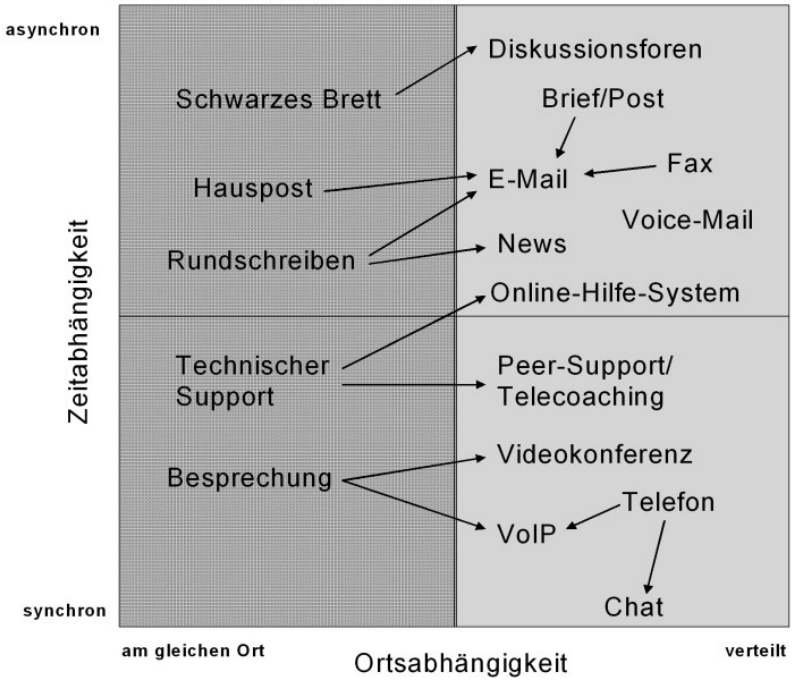


Abbildung 3: Kommunikations- und Kooperationswerkzeuge bei Telearbeit

Zu den wichtigsten Ansprüchen der Telearbeiter gehören vor allem eine schnelle Kommunikation mit Kollegen und Kunden und eine gute technische Betreuung. Aus technischer Sicht muss daher eine geeignete Unterstützung der entfernten Arbeit und der Gruppenarbeit realisiert werden, die insbesondere die Aspekte Kommunikation, Kollaboration und Koordination abdeckt.

3.4 Analyse vorhandener Lösungen zur Unterstützung von Telearbeit

Weiterhin wurden vorhandene Softwarelösungen auf Ihre Nutzbarkeit im Rahmen von Telearbeit untersucht und klassifiziert. Es existiert eine Fülle von kommerziellen Anwendungen, die unter bestimmten Voraussetzungen für Telearbeit genutzt werden können, z.B. Groupware- oder Workflow-Applikationen. Dabei wurden die festgelegten

Anforderungen auf diese Lösungen abgebildet, um eine Abgrenzung der eigenen Arbeit gegenüber anderen Ansätzen und Systemen vornehmen zu können.

Zur technischen Unterstützung von Telearbeit wurden bisher vor allem 2 Kategorien von Anwendungen genutzt - Computer Supported Cooperative Work Systems (CSCW), auch Groupware genannt, und Workflow-Managementsysteme (WFMS). Groupware ist Software zur Teamarbeit. Sie kann Anwender mit benötigten Informationen zur Lösung von Aufgaben versorgen oder helfen, Entscheidungen zu treffen. Dabei unterstützen Groupware-Programme vor allem den flexiblen und schnellen Informationsfluss zwischen den am Problem beteiligten Gruppenmitgliedern und die aufgabenspezifische Gruppenzusammenstellung und -hierarchie.

Groupware bildet dabei vor allem schwach strukturierte Abläufe in Büroumgebungen ab und ist deshalb besonders für selbständiges Arbeiten geeignet, bei dem die Initiative zur Kommunikation und Kollaboration hauptsächlich vom Telearbeiter ausgeht. Klar strukturierte und immer wiederkehrende Abläufe in Unternehmen werden im Gegensatz dazu in Workflowsystemen abgebildet. Dabei übernimmt das System die Kontrolle über den Informationsfluss und die Steuerung der Kommunikation und Kooperation zwischen den beteiligten Bearbeitern. Sowohl Groupware-Systeme als auch WFMS bieten eine Reihe von Funktionen, die auch über web-basierte Clients genutzt werden können. Die flexible Integration aller benötigten Dienste für Telearbeit in einer einheitlichen Umgebung ist damit aber nicht realisierbar, da sie auf proprietären Protokollen aufbauen und nicht alle Dienste über eine standardisierte Schnittstelle zur Verfügung stellen.

Im Rahmen von Business-Reengineering-Maßnahmen arbeiten viele Unternehmen derzeit daran, konventionelle, papierorientierte Arbeitsprozesse in den Unternehmen durch flexible, web-basierte Plattformen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen innerhalb und außerhalb der Unternehmen zu ersetzen. Neue Technologien auf Basis von offenen Web-Standards ermöglichen es, die Integration von unternehmensinternen Systemen und Systemen der Geschäftspartner zu verwirklichen. Geschieht dies auf der Ebene der Endbenutzerinteraktionen spricht man von Enterprise-Portalen, wird eine Anwendungsprozessintegration durchgeführt, von Enterprise Application Integration (EAI). Beide Technologien entwickeln sich zunehmend zu integralen Bausteinen moderner Systemarchitekturen. Werden Sie im Unternehmen eingesetzt, bieten sie eine gute Grundlage für Telearbeit, weil sie die Auslagerung der Geschäftprozesse optimal unterstützen. Da der Aufwand der Integration aber relativ hoch ist, ist eine flexible Anpassung der Lösung nicht so einfach möglich. Die Anzahl der bereitgestellten Dienste ist deshalb meist auf unternehmensinterne Anwendungen beschränkt und nicht universell an die Bedürfnisse der Telearbeiter anpassbar.

4. Ziel: Schaffung eines virtuellen Arbeitsplatzes

Ziel unserer Forschungsarbeit ist die prototypische Entwicklung einer flexiblen, modular aufgebauten Arbeitsumgebung, die eine effektive Anpassung an die Arbeitsweise des jeweiligen Telearbeiters und Unternehmens ermöglicht.

4.1 Anforderungen an eine universelle Arbeitsumgebung

Neben den allgemeinen funktionalen Anforderungen wie Interoperabilität, Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit, muss eine universelle Arbeitsumgebung für Telearbeiter je nach Einsatzart aber auch noch weitere Anforderungen erfüllen.

Besondere Beachtung ist der Sicherheit zu schenken, da ein unberechtigter Zugriff auf Unternehmensdaten unbedingt verhindert werden muss. So gehören die Verschlüsselung von Nachrichtenströmen und die Authentifizierung der berechtigten Nutzer zu den Grundvoraussetzungen für Unternehmenslösungen. Andererseits müssen die Systeme auch hinter Firewalls und Proxy-Servern problemlos funktionieren.

Da der Arbeitsplatz des Nutzers bei mobiler Telearbeit ständig wechselt, ist es unablässig, dass die Systeme ohne großen Installationsaufwand überall benutzt werden können. Arbeitsoberfläche und Funktionsumfang sollten an jedem Rechner identisch sein. Um möglichst flexibel bei der Wahl des Arbeitsrechners zu sein, sollte die Applikation plattformunabhängig ausführbar sein.

4.2 Architektur der Telearbeitsanwendung

Aufbauend auf die definierten Anforderungen wird nun eine Architektur der Telearbeitsanwendung entworfen und beschrieben. Dabei wurden die Paradigmen der SOA (Service Oriented Architecture) – also der Verwendung verteilter, lose gekoppelter Dienste – zu Grunde gelegt. Der Teleworking-Service fügt sich dabei zwischen Service Consumer und Service Provider ein und übernimmt dabei die Funktion eines Service Brokers, indem er benötigte Dienste sucht, diese zu neuen komplexen Diensten orchestriert und sie dem Consumer, also dem Telearbeiter, dann zur Verfügung stellt (siehe Abbildung 4).

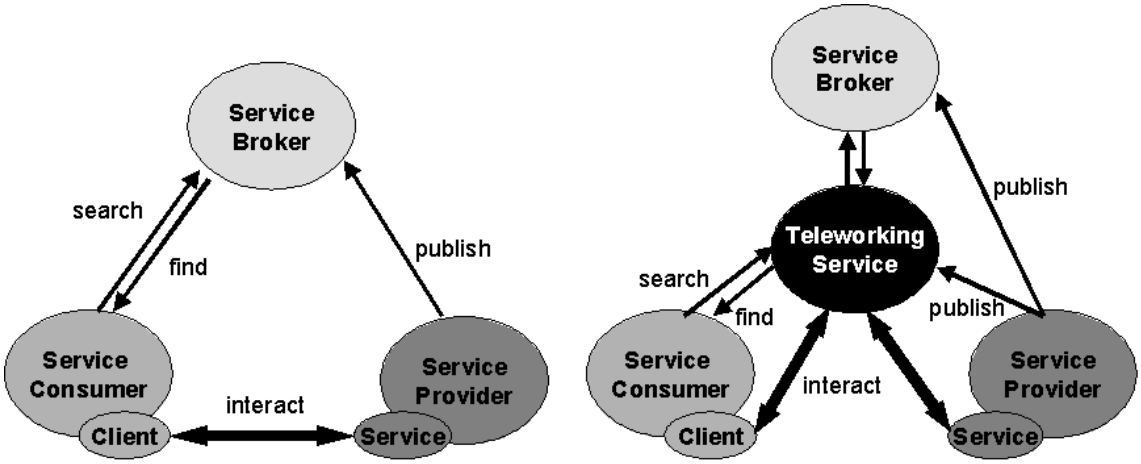


Abbildung 4: Einordnung des Teleworking-Service in eine Service Orientierte Architektur

Die benötigten Telearbeitsdienste werden aus unterschiedlichen Diensten komponiert, die von verschiedenen Anwendungssystemen innerhalb des Unternehmens oder externen Service Providern angeboten werden. Die einzelnen Dienste können selbst auch komplexe Strukturen enthalten. Diese Komplexität wird aber durch die klaren Schnittstellen der Dienste gekapselt und bleibt somit „Geheimnis“ des Service Providers. Diese einfache Architektur schafft Flexibilität. Einzelne Dienste können ersetzt oder neu komponiert werden, ohne dass der Gesamtprozess geändert werden muss. Durch die Bildung von wiederverwendbaren Diensten aus Anwendungen und Informationsobjekten können die Komponenten der Telearbeitsumgebung modular zusammengestellt und daher auch schnell verändert werden. Somit können die bereitgestellten Inhalte, Dienste und Funktionen beliebig integriert und zudem nutzerspezifisch angepasst werden.

Die Integration der verschiedenen Dienste findet dabei auf 2 Ebenen statt: auf der Ebene der Benutzer und auf der Ebene der Prozesse. Die benutzerorientierte Integration erfolgt durch ein Portal, welches bestehende für die Benutzerinteraktion aufbereitete Dienste in einer einheitlichen Oberfläche zusammenfasst, die der Nutzer beliebig an seine Wünsche anpassen kann. Die Integration der darunter liegenden Services, die die automatische Zusammenarbeit von Anwendungen im Unternehmen und über Unternehmensgrenzen hinaus möglich macht, folgt dagegen einem prozessorientierten Ansatz, der sowohl die Anforderungen der Softwareintegration als auch die Abbildung der Geschäftsprozesse berücksichtigt. Dem geht eine Strukturierung der vorhandenen Anwendungslandschaft im Unternehmen auf Basis der Modellierung von Anwendungsbausteinen, die entsprechende Services zur Nutzung der angebotenen Funktionalität bereitstellen können, voraus.

Das prozessorientierte Vorgehen bei der Integration der vorhandenen Softwarekomponenten ermöglicht eine einfache Einbeziehung der im Unternehmen ablaufenden Vorgänge. Die Komposition der benötigten Dienste zu Geschäftsprozessen ist dabei unabhängig von der Technik, mit der der Serviceaufruf letztendlich ausgeführt wird. Dabei ist es wichtig, dass die Prozesse möglichst intuitiv modelliert werden können, so dass auch Mitarbeiter die Modelle verstehen und anlegen können, die keine spezielle Ausbildung mitbringen. Als Modellierungssprache für Geschäftsprozesse ist die Unified Modeling Language mit speziellen Erweiterungen (UML-WSC) geeignet [11]. Auf Basis ihrer unterschiedlichen Diagramme lassen sich differenzierte Sichtweisen auf die Geschäftsprozesse erzeugen. Insbesondere eignen sich UML-Aktivitätsdiagramme zur Modellierung der benötigten Dienste und ihrer Abhängigkeiten.

4.3 Definition und Klassifizierung der benötigten Services

Aus der Analyse der für Telearbeit relevanten Anforderungen an eine universelle Software-Lösung ergeben sich folgende notwendige Dienste, die eine Telearbeitsumgebung zur Verfügung stellen sollte.
Diese wurden wie folgt klassifiziert:

Integrationsdienste:

- Bereitstellung der Bedienelemente für eine benutzerfreundliche Oberfläche
- Anpassung an die Erfordernisse des Benutzers
- Steuerung und Synchronisation der Aufrufe der benutzten Dienste

Anwendungsdienste:

- Zugriff auf alle benötigten Anwendungen und Dokumente, z.B. Office-Anwendungen, Datenbankzugriffe oder betriebswirtschaftliche Software
- Anwendungen müssen eine XML-Schnittstelle zur Verfügung stellen

Kommunikationsdienste:

- Bereitstellung aller grundlegenden Funktionalitäten für die Kommunikation
- Unterstützung synchroner (Videokonferenzen, Internet-Telefonie, Chat) und asynchroner Kommunikationsformen (Email, News, Diskussionsforen, Fax)

Kollaborationsdienste:

- Gewährleistung der Zusammenarbeit aller an einer Aufgabe beteiligten Personen
- Dokumentenaustausch und –verwaltung
- Informations- und Wissensmanagement

Koordinationsdienste:

- Verteilung der Arbeitsaufgaben und Projekte

- Terminplanung und -verwaltung
- Verwaltung, Abrechnung und Sicherung der erledigten Aufgaben

Sicherheitsdienste:

- Bereitstellung von Sicherheitsfunktionalität in allen Ebenen
- Benutzerverwaltung, Authentifizierung
- Sicherung der Datenübertragung
- Verschlüsselung firmeninterner Daten
- Schutz personenbezogener Daten
- Monitoring in allen Schichten (z.B. der Dienst- und Dokumentenzugriffe)

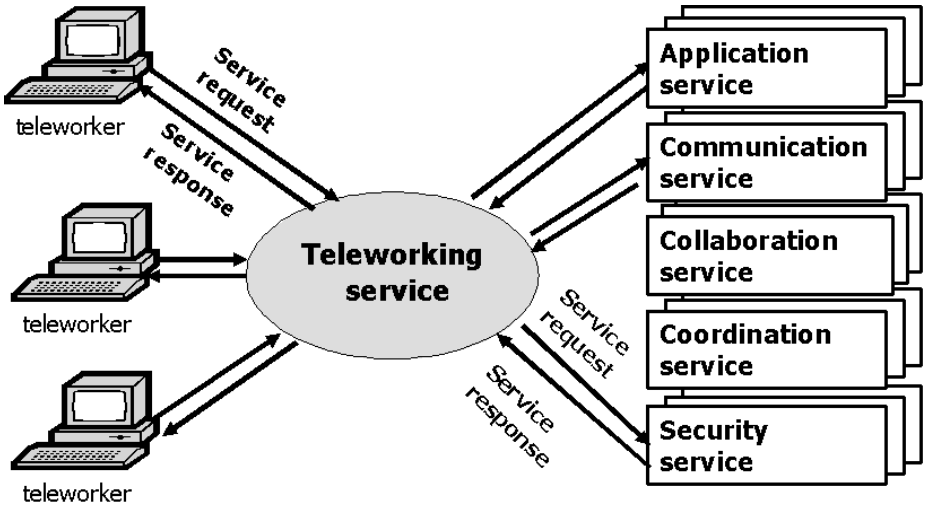


Abbildung 5: Orchestrierung der beschriebenen Telearbeitsdienste [1]

Alle für die Erledigung seiner Aufgaben benötigten Dienste kann der Telearbeiter nach Bedarf über den Telearbeitsdienst abrufen und in einer einheitlichen Arbeitsumgebung zusammenfügen (siehe Abbildung 5).

4.4 Praktische Umsetzung mit Hilfe von Web Services

Mit der Entwicklung der Web Service-Technologie wurde eine universelle Schnittstelle zur Kopplung von verschiedensten Anwendungen über das Internet geschaffen. Durch Web Service-Infrastrukturen lassen sich Dienste aller Art von jedem Ort und nicht nur auf stationären Computern nutzen. Durch die "Schlankheit" der zu Grunde liegenden Technologien unterstützen sie nahezu beliebige Endgeräte, einen Internet-Zugang vorausgesetzt. XML mit ihrer erweiterbaren Syntax eignet sich hervorragend für den Datenaustausch entfernter Softwarekomponenten, auch wenn sie in unterschiedlichen Sprachen auf unterschiedlichen Plattformen implementiert sind.

> *A Web service is a software system identified by a URI, whose public interfaces and bindings are defined and described using XML. Its definition can be discovered by other software systems. These systems may then interact with the Web service in a manner prescribed by its definition, using XML based messages conveyed by Internet protocols.*
> *W3C: Web Services Architecture, http://www.w3.org/TR/ws-gloss [13]*

Web Services sind selbst beschreibende, gekapselte Software-Komponenten, die eine Schnittstelle anbieten, über die ihre Funktionen entfernt aufgerufen, und die lose durch den Austausch von Nachrichten miteinander gekoppelt werden können. Zur Erreichung universeller Interoperabilität werden für die Kommunikation die herkömmlichen Kanäle des Internets verwendet. Web Services basieren auf den drei Standards WSDL, SOAP und UDDI: Mit WSDL wird die Schnittstelle eines Web Service spezifiziert, via SOAP werden Prozedurfernaufrufe und Dokumente übermittelt und mit UDDI, einem zentralen Verzeichnisdienst für angebotene Web Services, können vorhandene Web Services gefunden werden [9].

Die Technologie der Web Services bietet mit SOAP einen mit Hilfe von XML definierten Standard-Kommunikationsmechanismus zwischen verteilten, lose gekoppelten heterogenen Anwendungen und ist damit gut für den Telearbeitskontext geeignet. Auf der Basis von Web Services lässt sich eine Telearbeitsumgebung schaffen, die im Vergleich mit vorhandenen Ansätzen universeller einsetzbar ist. Ziel ist die automatische Auswahl, Verbindung und Interoperation von geeigneten Web Services, um alle Aufgaben des Telearbeiters zu lösen.

Das über einen Web-Browser zugängliche Frontend führt die einzelnen Dienste für die Anwender zu einem einheitlichen System zusammen und bietet ihnen einen rollenbasierten, transparenten Zugriff auf alle Informationen und Anwendungen, die sie zur Erledigung ihrer Aufgaben benötigen, ohne die Quelle der Informationen oder die Backend-Systeme kennen zu müssen (siehe Abbildung 6).

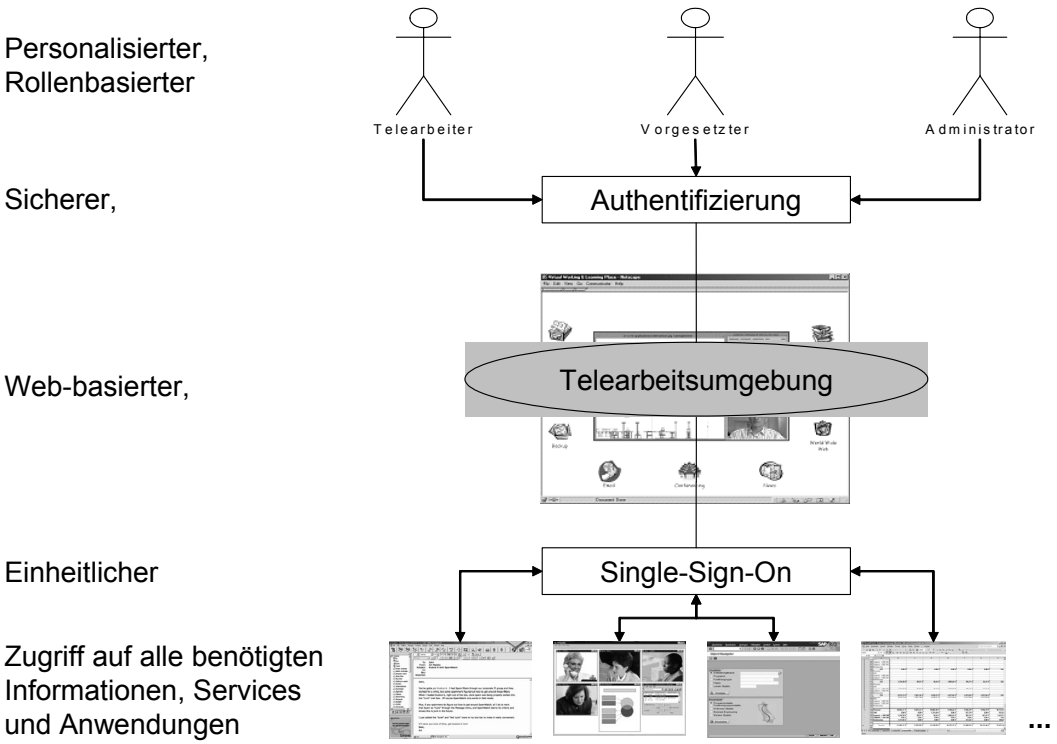


Abbildung 6: Integrationslösung

Zur Beschreibung und Komposition der in Kapitel 4.2 beschriebenen Dienste aus vorhandenen Web Services wird die Meta-Sprache BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services) genutzt. BPEL4WS ist eine Gemeinschaftsentwicklung von BEA Systems, IBM, Microsoft, SAP und Siebel Systems und stellt eine Sprache für formale Spezifikationen von Geschäftsprozessen dar. Sie ermöglicht die Orchestrierung beliebiger Web Services zu einem Business Prozess, wobei dieser wiederum als eigenständiger Web Service zur Verfügung gestellt wird. Im Rahmen der Beschreibung können Festlegungen über die Reihenfolge sowie die Abhängigkeiten und Verknüpfungen der einzelnen Dienste in dem entstehenden Prozess getroffen werden [14]. Somit ist die Abbildung von komplexen Workflows und Geschäftsprozessen möglich. Durch die Einführung komplexer zusammengesetzter Services kann die Anzahl und Komplexität der Schnittstellen zwischen den einzelnen Anwendungssystemen deutlich verringert werden.

4.5 Potentiale der vorgeschlagenen Lösung

Im Gegensatz zu vorhandenen, meist über Middleware durchgeführten punktuellen Integrationslösungen wird nach einer umfassenden universellen Lösung gesucht, welche

vorhandene Legacy-Systeme, standardisierte Softwarekomponenten sowie eigene Neuentwicklungen gemeinsam integriert.

Aufgrund der Vielzahl der in den Unternehmen anzutreffenden heterogenen Einzelsysteme stellt die Integration aller zur Unterstützung der Telearbeit relevanten Systeme eine Herausforderung dar. Mit der Anzahl der einzubindenden Dienste und Backend-Systeme steigt auch die Komplexität der Integrationslösung. Prinzipiell lassen sich die für Web Services verwendeten Technologien auch zur unternehmensinternen Integration vorhandener Applikationen (EAI) nutzen.

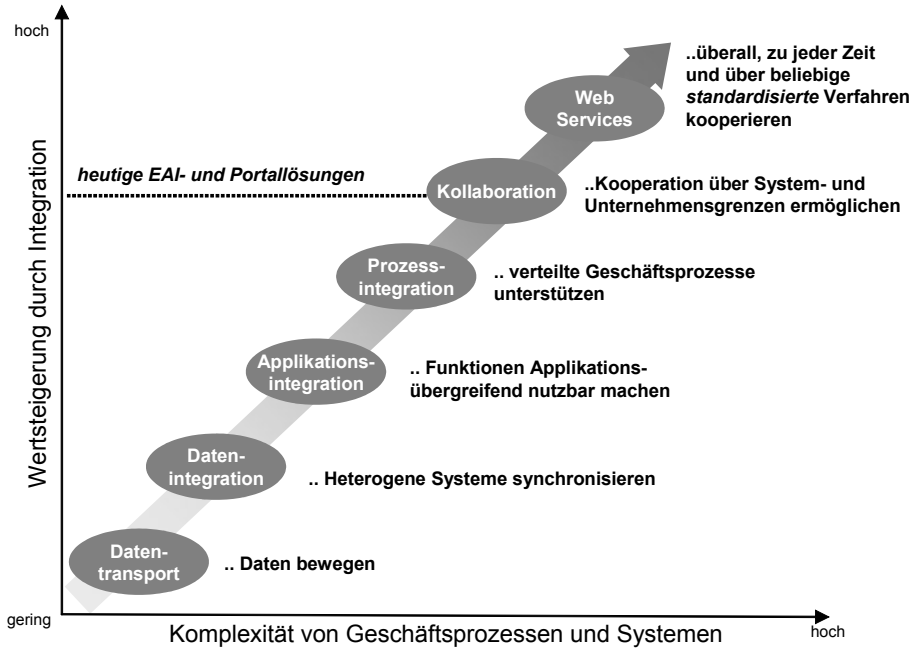


Abbildung 7: Entwicklungsstufen von Integrationslösungen (nach [5])

Folgende Potentiale der vorgeschlagenen Lösung konnten wir identifizieren:

- Die Lösung ermöglicht einen integrierten Zugriff auf alle Funktionen, die zur Bearbeitung der Aufgabenstellung eines Mitarbeiters erforderlich sind.
- Die Teamarbeit im Unternehmen wird durch eine geschäftsprozess-orientierte Aufgabenverteilung und die Bereitstellung von Funktionen zur Unterstützung synchroner und asynchroner Kommunikation auch innerhalb des Unternehmens verbessert.
- Durch die zentrale Speicherung der Daten und Profile wird eine einfache Wartung ermöglicht, da die bereitgestellten Dienste unabhängig vom genutzten System vor Ort sind.

- Außerdem wird dadurch eine erhöhte Sicherheit gewährleistet, da alle Daten zentral verwaltet werden und der Zugriff nur nach Authentifizierung erfolgen kann.
- Der Schulungsaufwand bei der Einführung von Telearbeit verringert sich, da die Telearbeiter über den Web-Browser auf die ihnen bekannte Arbeitsumgebung und auf die verschiedenen Backend-Systeme zugreifen können, ohne sich dabei mit den Benutzungskonzepten und der Integration direkt auseinander setzen zu müssen.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Auf der Basis von Web-Services lässt sich eine Telearbeitsumgebung schaffen, die im Vergleich mit vorhandenen Ansätzen universeller einsetzbar ist. Web Services bieten die Möglichkeit, heterogene Dienste und Anwendungen plattformunabhängig in einer web-basierten Umgebung zu integrieren [12]. Ebenso lassen sich bisher isolierte Dienste zu netzweiten Workflows komponieren. Das eröffnet neue Möglichkeiten nicht nur für Telearbeit, sondern auch für B2B- und B2C-Anwendungen.

Die Spezifikation und Standardisierung der Protokolle und Dienste befindet sich im Moment noch in der Entwicklung. Aspekte wie Transaktionen, Sicherheit, Quality of Service, Verfügbarkeit und Authentifizierung sind bisher nur ansatzweise geklärt. In der Praxis kommen Web Services derzeit vor allem in geschlossenen Anwendungsumgebungen wie Intranets oder Extranets vor, wo vorhandene und dem Entwickler bekannte Anwendungen integriert werden sollen, ohne dass dafür die diversen Registrierungsdienste wie UDDI nötig sind.

Im weiteren Verlauf der Forschungsarbeiten soll die Funktionsweise der vorgeschlagenen Lösung mit einer prototypischen Implementierung und Emulation einzelner Telearbeitsdienste nachgewiesen werden. Durch eine Kapselung der verschiedenen Anwendungen kann dies für einzelne Dienste durchgeführt werden. Im Rahmen der abschließenden Evaluierung sollen die Vor- und Nachteile der Implementierung geprüft werden. Durch eine Validierung mit verschiedenen Zielgruppen soll die Praxistauglichkeit des Konzeptes nachgewiesen werden. Entscheidend ist die Klärung der Frage, welcher Mehrwert durch den vorgeschlagenen Ansatz entsteht.

6. Referenzen

[1] Braun, I., Schill, A.: *Building a universal Teleworking Environment using Web Services*; IASTED International Conference on Information and Knowledge Sharing (IKS 2002), St. Thomas / USA, November 2002

[2] Trapp, R.C., Otto Alfred: *Einsatzmöglichkeiten von EAI bei Mergers & Aquisitions*; HMD 225, Praxis der Wirtschaftsinformatik, dpunkt.verlag, Heidelberg, Juni 2002

[3] Kordey, N.: *Verbreitung der Telearbeit in 2002 - Internationaler Vergleich und Entwicklungstendenzen.* In: empirica Schriftenreihe: Telearbeit, Report 02/2002, Bonn, 2002.

[4] Braun, I., Zschuckelt, U.: *Designing a collaboration environment for teleworkers*; Proc. of the World Conference on the WWW and Internet (WebNet) 2001, Orlando, Oktober 2001

[5] Braun, I., Schill, A., Zschuckelt, U.: *Virtuelle Mobilitätsdienste: Allgemeine Konzepte und Pilotvorhaben in der Region Dresden*; 18. Verkehrswissenschaftliche Tage Dresden - Verkehr und Mobilität in der Informationsgesellschaft; Dresden, September 2001, Seiten 250-261

[6] *Telearbeit – Leitfaden für flexibles Arbeiten in der Praxis*; BMA, BMWI, BMBF; Bonn, Februar 2001

[7] Braun, I., Franze, K., Hess, R., Neumann, O., Schill, A.: *Integration von Telelearning- und Teleworking-Applikationen*; Workshop GeNeMe '99, Dresden, Okt. 1999

[8] Braun, I., Schill, A.: *Experiences with Regional Teleworking Support for small and medium-sized enterprises*; 1st European Regional Telematics Conference, Tanum/Schweden, Juni 1999

[9] Quelle: *Ankündigung des Symposiums „Entwicklung Web-Service-basierter Anwendungen“ im Rahmen der GI-Jahrestagung 2003*, Arbeitskreis „Web Services“ der Gesellschaft für Informatik, 2003

[10] Heckl, H.: *Telearbeit aus Sicht der IT-Industrie*. HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik , Heft 185, 1995

[11] Thöne, S., Depke, R., Engels, G.: Process-Oriented, Flexible Composition of Web Services with UML, in A. Olive et al. (Eds.): ER 2002 Ws, LNCS 2784, pp. 390-401, Springer-Verlag, 2003

[12] Alonso, G. u. a.: *Web Services – Concepts, Architectures and Applications,* Springer, Berlin, 2002

[13] W3C: *Web Services Architecture,* http://www.w3.org/TR/ws-gloss, February 2003

[14] Kendall Grant Clark: *In the Service of Cooperation*, Published on XML.com, http://www.xml.com/pub/a/ws/2003/07/08/ws-deviant.html, O'Reilly Media Inc., 2003

C.2 Virtuelle Competence Center – Verteilte Kompetenzen vernetzen und nutzbar machen.

Kristina Wagner [1], Ilja Hauß [2]
[1] Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation
[2] Communardo Software GmbH

1. Zusammenfassung

Produkt- und Prozessinnovationen sind im heutigen Wettbewerbsumfeld zunehmend schnelllebiger. Damit steigt der Aufwand für die Erhaltung und den Ausbau des vorhanden Kompetenz- bzw. Wissensvorsprungs. Insbesondere die kosteneffiziente Nutzung und Erschließung unternehmensweit oder firmenübergreifend verteilter Kompetenzen und Wissensressourcen wird entscheidend für den Markterfolg.

Daher entwickelt sich der Ansatz der virtuellen Competence Center verstärkt zu einem Thema, mit dem Unternehmen versuchen, sich für die Anforderungen der Zukunft zu rüsten. Die Lösung der virtuellen Competence Center kombiniert die Vorteile des klassischen Competence Center Ansatzes mit den Potenzialen des Business bzw. Knowledge Community-Ansatzes. Diese pragmatische Lösung ist sowohl für Großunternehmen als auch insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen von Interesse, um benötigte Kompetenzen und relevante Wissensressourcen kosteneffizient zu organisieren.

Die organisatorische Gestaltung, die technische Realisierung und der Betrieb eines virtuellen Competence Centers wird anhand eines konkreten Beispiels aus der Automobilzuliefererindustrie dargestellt. Es werden die einzelnen Vorgehensschritte praxisorientiert erläutert, die realisierte Lösung vorgestellt und die Möglichkeiten sowie die Grenzen der erzielten Ergebnisse anhand der bisherigen Erfahrungen diskutiert.

2. Wettbewerbsdifferenzierung durch Kompetenzvorsprung

In dem heutigen globalen Wettbewerbsumfeld schnelllebiger Produkt- und Prozessinnovationen ist es zunehmend schwieriger, sich von der Konkurrenz abzusetzen. Neben hoher Produktivität und Kosteneffizienz gewinnt zunehmend die Erzielung eines wettbewerbsdifferenzierenden Kompetenzvorsprungs an Bedeutung [1]. Verstärkt setzt sich die Erkenntnis durch, dass Kompetenz als wettbewerbsdifferenzierendes Merkmal die Voraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit darstellt [2], [3].

Die Differenzierung vom Wettbewerb durch Kompetenz bedeutet dabei, innovative und ganzheitliche aber auch angepasste Kundenlösungen schnell und wirtschaftlich umzusetzen. Dadurch steigt die Produkt- und Dienstleistungskomplexität immens und die erforderliche Kompetenz kann in vielen Unternehmen nicht mehr alleine vorgehalten werden. Insbesondere innovative, kleine und mittelständische Unternehmen sind auf die enge Kooperation mit Partnern angewiesen, um gemeinsam neue Kompetenzfelder zu erschließen und aufzubauen. Das setzt effiziente Prozesse voraus, um vorhandene Kompetenz einzusetzen, zu bündeln und fehlende Kompetenz zu integrieren bzw. weiterzuentwickeln – falls notwenig, über Firmengrenzen hinweg.

Daraus resultiert die Anforderung, erforderliche Kompetenzen bzw. Wissensressourcen sowohl unternehmensintern als auch firmenübergreifend systematisch zu planen und nutzbar zu machen bzw. zu managen. Kompetenzmanagement ([4], [5]) bedeutet in diesem Sinne die gezielte Schaffung von Transparenz sowie Bewertung von Kernkompetenzen (Planung), die Bündelung und Nutzbarmachung von Kompetenz (Gestalten) sowie die gezielte (Weiter-)Entwicklung notwendiger Kompetenzen (Entwicklung), sowohl auf individueller Mitarbeiterebene als auch auf struktureller Organisationsebene.

Von wachsendem Interesse ist insbesondere das firmenübergreifende Kompetenzmanagement in stark verteilten, dezentralisierten Strukturen, wie diese in virtuellen Organisationen vorliegen. Zum Einen umfasst das die gemeinsame Vernetzung eigener Kompetenzressourcen, aber zum Anderen auch die gezielte Einbindung benötigter externer Kompetenzträger, wie z.B. Forschungsdienstleister.

Der Ansatz des virtuellen Competence Center (VCC) greift diese Anforderungen auf und ermöglicht die Implementierung eines pragmatischen, firmenübergreifenden Kompetenzmanagements. Neben den Möglichkeiten für große Unternehmen, ihre stark dezentralisierten Kompetenzen kosteneffizient zu organisieren, bietet dieser Ansatz insbesondere auch für kleine und mittelständische Unternehmen neue Möglichkeiten.

Viele Unternehmen können es sich heute aus Kostengründen nicht mehr leisten, zwar benötigtes, allerdings außerhalb der eigenen Spezialisierung befindliches Wissen und Know-how aufzubauen oder vorzuhalten. Mit dem virtuellen Competence Center kann dieses synergetisch benötigte Wissen kosteneffizient im Netzwerk aufgebaut und nutzbar gemacht werden.

3. Virtuelle Competence Center

Der Ansatz der „virtuellen Competence Center“ ist aus dem Wissensmanagement abgeleitet und kombiniert die Vorteile des klassischen Competence Center-Ansatzes mit den Potenzialen des Knowledge Community-Ansatzes. Das virtuelle Competence Center entspricht im Prinzip einer formalisierten Community of Practice mit der Zielvorgabe ein definiertes Kompetenzfeld zu managen [6], [7].

Das virtuelle Competence Center bietet an einer zentralen Stelle, standort- bzw. firmenübergreifend (Abbildung 1):

- fundiert aufbereitete, semantisch vernetzte Inhalte zu einem Themen- bzw. Kompetenzgebiet (Wissensverwaltung und –bereitstellung),
- Kompetenzträger und Werkzeuge für die Problemlösung bzw. für die Lösungsentwicklung (Wissensaustausch und –entwicklung),
- Dienstleistungen und Expertenunterstützung (Services) für die Abwicklung spezialisierter Aufgabenstellungen und Entscheidungsunterstützung (Wissensnutzung).

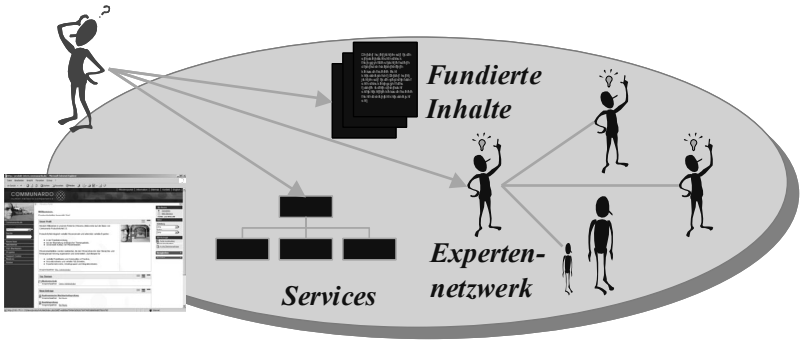


Abbildung 1: Virtuelles Competence Center als Unterstützungsplattform, z.B. für die Problemlösung

Grundsätzlich sind zwei Einsatzszenarien für virtuelle Competence Center von Bedeutung. Im ersten Fall dient das virtueller Competence Center zur Bereitstellung und Entwicklung benötigter Querschnittskompetenzen (Abbildung 2). Unter Querschnittskompetenz versteht man in diesem Zusammenhang die Kenntnisse und Fähigkeiten, welche für die Auftrags- und Projektabwicklung unbedingt erforderlich sind, aber nicht das eigentliche Kerngeschäft beinhalten.

Allerdings handelt es sich dabei um strategisch bedeutende Kompetenzfelder, die einen direkten Einfluss auf das Kerngeschäft ausüben und daher nicht vollständig ausgelagert werden sollen. Da diese Kompetenzfelder also nicht alleine durch einen Dienstleister

abgewickelt werden können, muss eine gewisse Mitarbeiterkompetenz im Haus erhalten bleiben. Für einen Engineering-Dienstleister kann das z.B. die Simulationskompetenz oder die Kompetenz über Rapid Prototyping-Verfahren umfassen. In diesem Fall erfolgt in dem VCC vorrangig der Erfahrungs- und Wissensaustausch mit Simulationsexperten aus anderen Häusern oder Standorten sowie der Aufbau einer gemeinsamen Wissensbasis mit eher allgemein gehaltenen Grundlagen, die dann intern an die eigenen spezifischen Bedürfnisse angepasst werden.

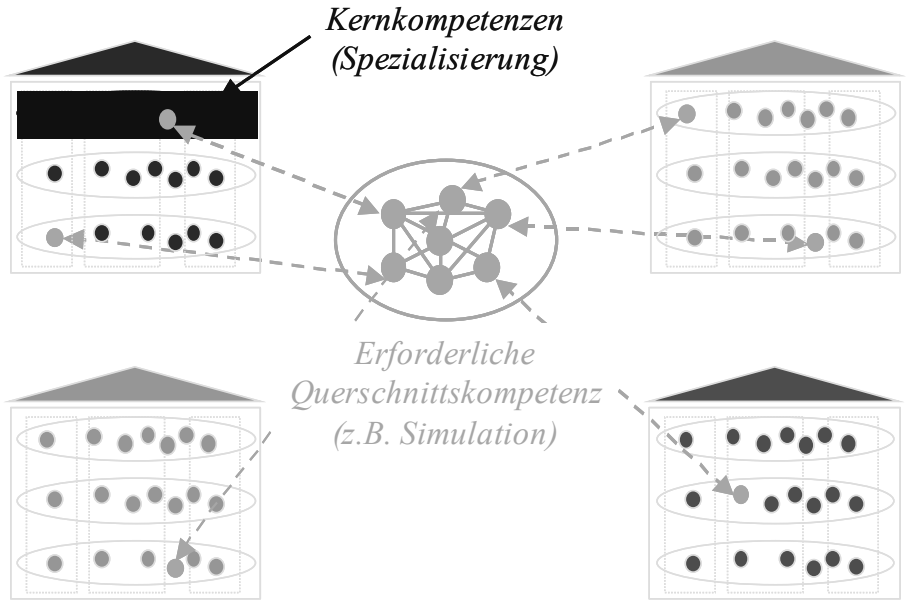


Abbildung 2: Einsatz virtueller Competence Center für das Management benötigter Querschnittskompetenzen.

Das zweite relevante Einsatzgebiet ist die verteilte, ggf. firmenweite Planung, Aufbau und Entwicklung einer gemeinsamen Kernkompetenz (Abbildung 3). In diesem Fall wird das virtuelle Competence Center implementiert um

- Experten und Kompetenzträger zu identifizieren und zu vernetzen,
- eine fundierte Wissensbasis für das Kompetenzgebiet aufzubereiten und verfügbare Inhalte fachlich zu bewerten,
- Competence Services anzubieten, z.B. für die Problemlösung, Beratungsunterstützung, fachlich, technische Bewertung bzw. Erstellung von Gutachten sowie für die Qualifizierung bzw. Schulung,
- Standards und Vorgehensweisen, wie z.B. Checklisten oder Richtlinien, zu erarbeiten und bereitzustellen,
- systematische (Weiter-)Entwicklung der Kompetenzen zu planen und zu gestalten.

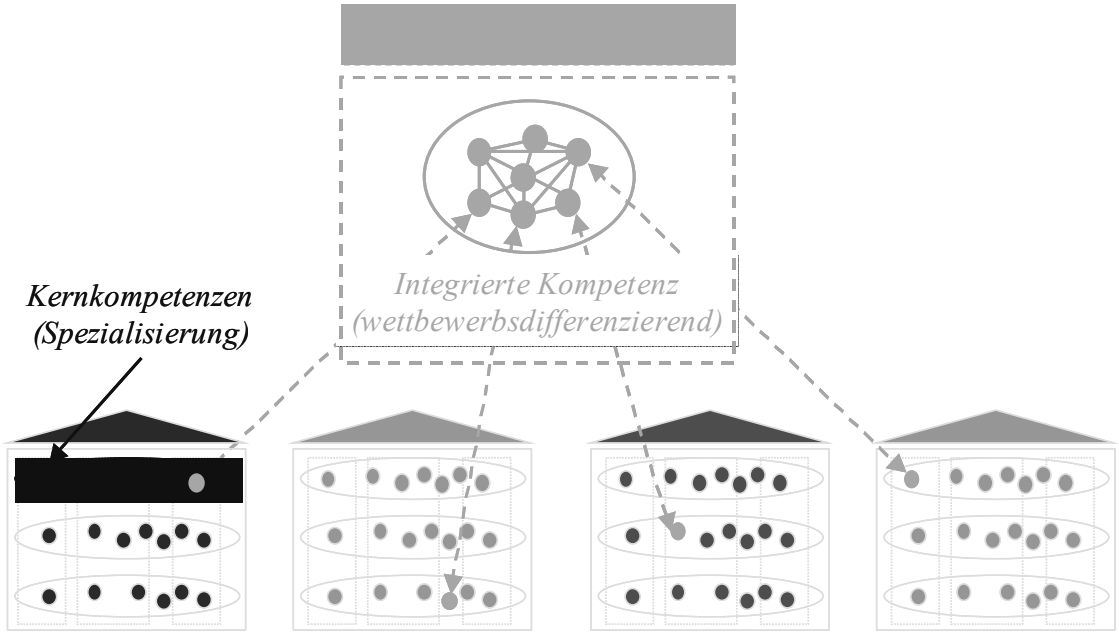


Abbildung 3: Einsatz virtueller Competence Center für die Integration verteilter Kompetenzen.

4. Wissensportal für virtuelle Competence Center

Im Rahmen des Forschungsprojektes TRUST[1] [6] hat die Communardo Software GmbH eine spezifische Lösung für den pragmatischen Betrieb von virtuellen Competence Centers auf Basis des Standardproduktes ProductivityNet entwickelt. Die Anwendung ist vollständig webbasiert und ermöglicht sowohl den firmeninternen Einsatz im Intranet als auch den firmenübergreifenden Betrieb im Extranet und Internet.

Dieses Wissensportal (Abbildung 4) für virtuelle Competence Center beinhaltet Funktionalitäten für

- die Identifikation und Vernetzung von Experten zu definierten Themengebieten
- den Erfahrungs- und Wissensaustausch
- die Aufbereitung der Wissensbasis für das Kompetenzfeld des VCC
- Bereitstellung von Competence Services mit Fokus auf die enge Einbettung in die täglichen Arbeitsprozesse (z.B. Beratung, Problemlösung, Training, Vorgehensweisen, Richtlinien etc).

[1] Das Forschungsprojekt EUREKA Factory TRUST wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Rahmenkonzeptes "Forschung für die Produktion von morgen" (Förderkennzeichen 02PD3000) gefördert und vom Projektträger Produktion und Fertigungstechnologien (PfT), Forschungszentrum Karlsruhe betreut. (www.virtual-cluster.net)

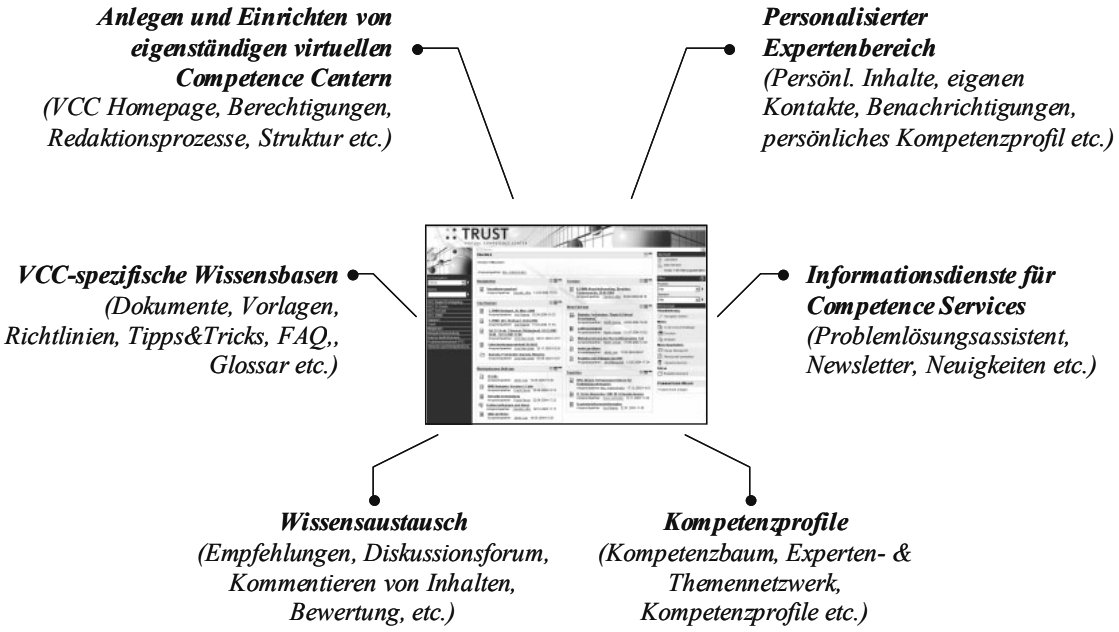


Abbildung 4: Wissensportal für Virtuelle Competence Center

Mit der Anwendung wird in wenigen Arbeitsschritten ein umfassender, vollwertiger Arbeitsraum für ein virtuelles Competence Center angelegt. Dieser enthält eine eigene, personalisierte Startseite mit einer Übersicht über die Inhaltstruktur, Neuigkeiten, Termine, Top-Themen, neue Einträge und Änderungen sowie die aktiven Personen innerhalb des virtuellen Competence Center (Abbildung 5).

Innerhalb eines VCC können die zugelassenen Teilnehmer aktiv mitwirken, d. h. zum Beispiel Inhalte verwenden, über Inhalte diskutieren, Fragen stellen oder Erfahrungen austauschen bzw. Wissen weitergeben sowie entsprechend ihrer Berechtigungsstufe die Wissensbasis aufbauen und weiterentwickeln. Natürlich enthält jedes VCC einen eigenen Redaktionsbereich für die Moderation und redaktionell, inhaltliche Verwaltung, z.B. für das Einrichten von Qualitätssicherungsmechanismen oder Freigabeprozessen.

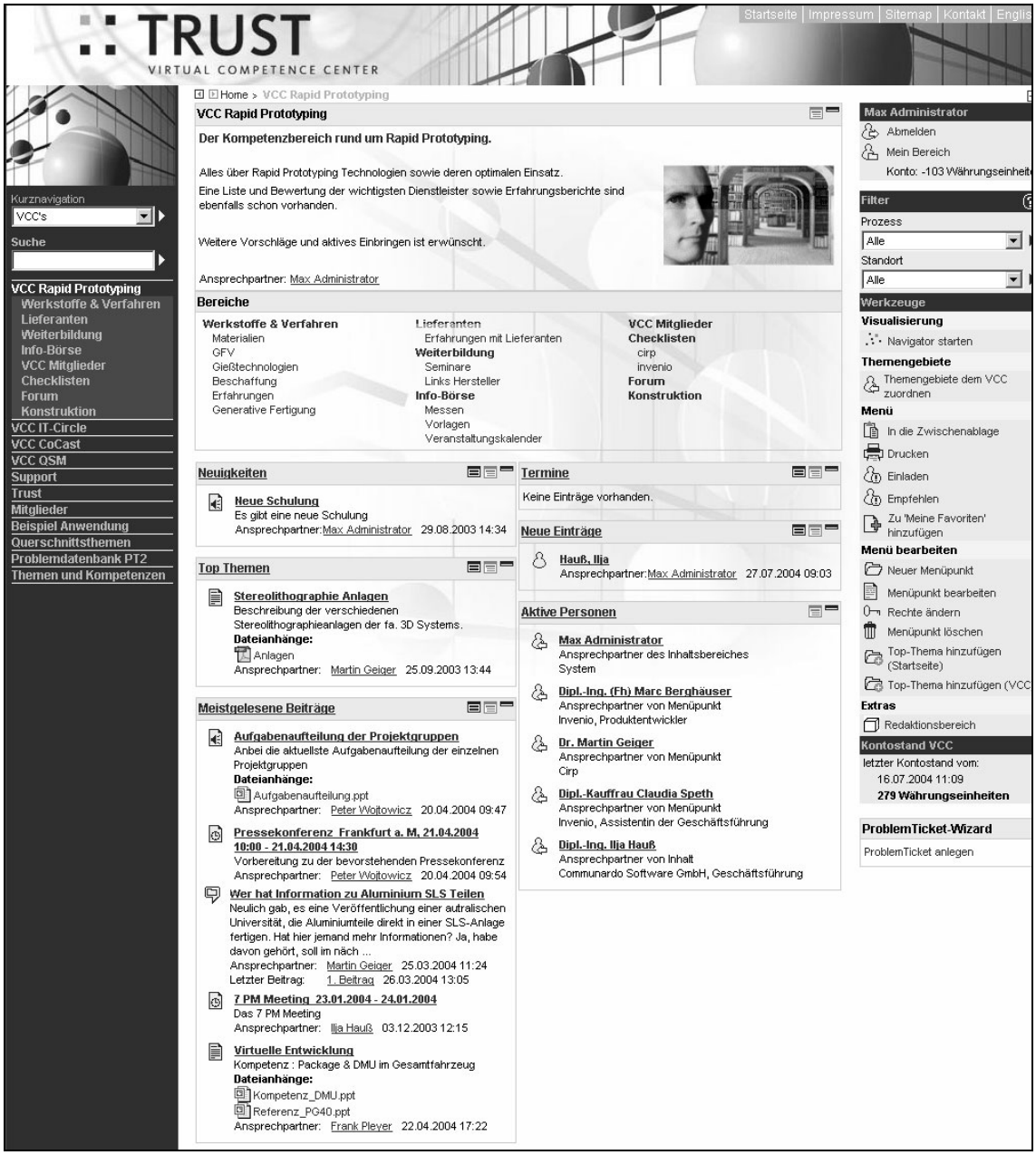


Abbildung 5: Startseite des (firmenübergreifenden) virtuellen Competence Center Rapid Prototyping.

Die schnelle Übersicht über bearbeitete Themen und Kompetenzfelder sowie verfügbare Experten („wer macht was?“) ist eine der wesentlichen Anforderungen für virtuelle Competence Center. Mittels des VCC-übergreifenden Kompetenz- und Themenbaums und der entsprechenden Kompetenzprofile für Experten wird der schnelle Einstieg unterstützt (Abbildung 6). Dabei erfolgt die Erstellung des Kompetenzprofils zum Teil automatisch, indem die Nutzungsaktivität mit Expertenpunkten bewertet wird, wie z.B. das Einstellen von Inhalten.

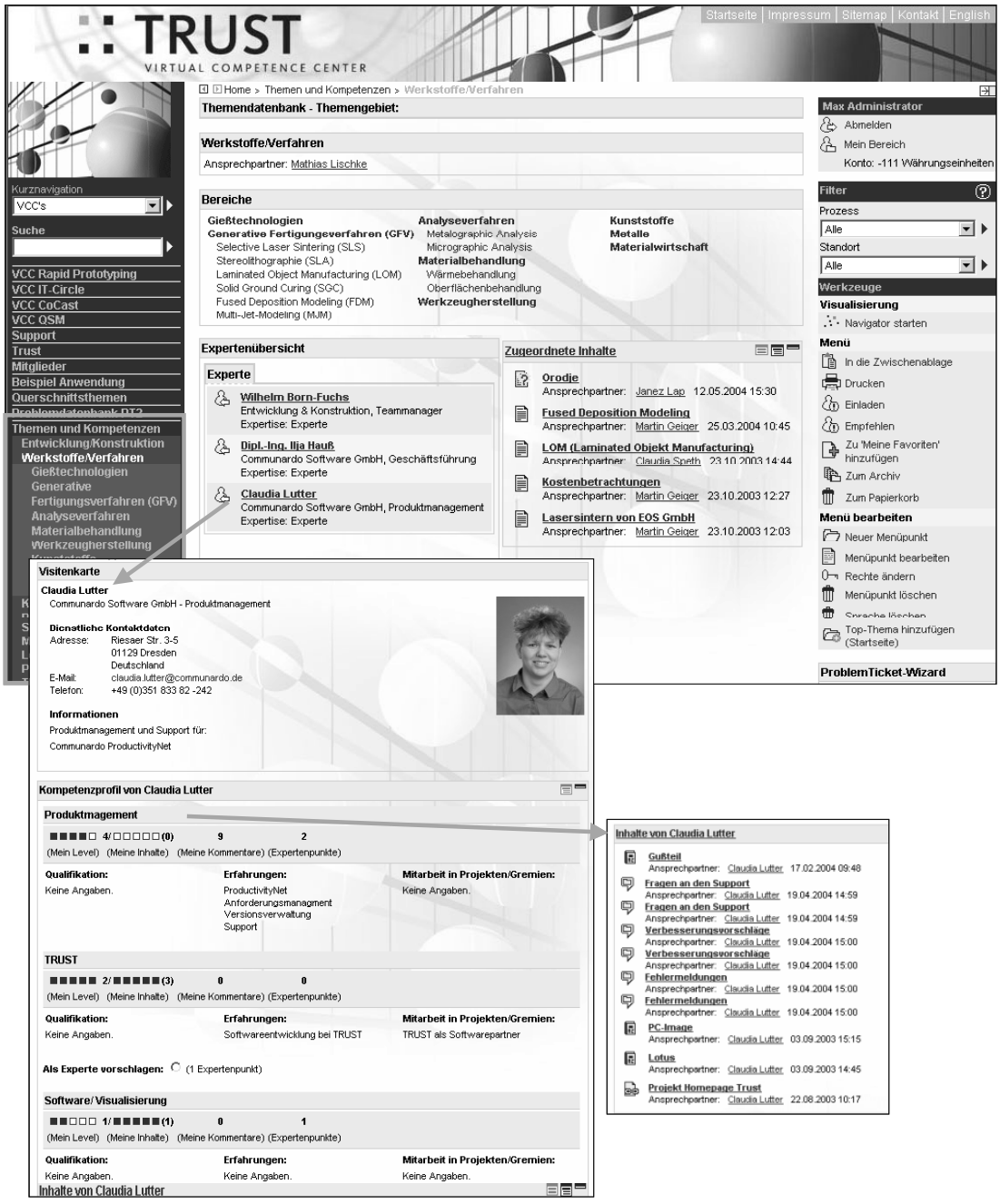


Abbildung 6: Kompetenzbaum und Kompetenzprofil im VCC

Mit den im VCC bereitgestellten Funktionalitäten können Competence Services bereitgestellt bzw. angeboten werden, um beispielsweise mittels eines Newsletter auf interessante, relevante Informationen hinzuweisen. Einen wichtigen Competence Service stellt z.B. die Problemlösungsassistenz dar. Ähnlich einem Support-Prozess können Anfragen zu einem fachlichen Problem an das VCC gestellt werden bzw. in der Lösungsdatenbank nach ggf. bereits vorhandenen Lösungsmöglichkeiten recherchiert

werden. Sind keine Lösungen vorhanden, wird ein Problemlösungsprozess in Gang gesetzt, bei dem entsprechende Experten und Ansprechpartner in die Lösungsfindung eingebunden werden. Diese wird durchgängig unterstützt und insbesondere die Dokumentation sichergestellt, um das neue Problem in ein gelöstes (Standard-) Problem zu überführen und damit die Wiederverwendung zu ermöglichen.

Das Wissensportal für die VCC ist eine personalisierte Anwendung, d.h. das Inhaltsangebot sowie das Werkzeugangebot richtet sich entsprechend dem Benutzter- bzw. Berechtigungsprofil aus. So kann bspw. jeder registrierte Nutzer persönliche Inhaltsfavoriten festlegen, über die er regelmäßig per Email informiert wird.

Entsprechend der Anforderung des firmenübergreifenden, globalen Einsatzes ist die Anforderung auf Mehrsprachigkeit ausgelegt. Zum Einen kann die Benutzeroberfläche mittels Sprachumschaltung grundsätzlich in jeder beliebigen Sprache dargestellt werden (derzeit sind die gängigsten europäischen Sprachen in der Standardversion verfügbar). Zum Anderen können aber auch die Inhalte der Wissensbasis mehrsprachig gepflegt werden. Damit werden mit der Sprachumschaltung automatisch die übersetzten Inhalte dargestellt, sofern eine Übersetzung verfügbar ist. Die Freigabe- und Redaktionsmechanismen sind entsprechend für die Mehrsprachigkeit mit ausgelegt.

5. Fallbeispiel VCC IT-Circle

Unter anderem wurde der Ansatz der virtuellen Competence Center in dem Forschungsprojekt EUREKA Factory TRUST umgesetzt. Im Rahmen dieses Projektes wurde zum einen bei der KEIPER GmbH & Co KG ein virtuelles Competence Center für die Querschnittskompetenz des weltweit, verteilten IT-Betriebs in der Firmengruppe aufgebaut (VCC IT-Circle). Zum anderen erfolgte der Testbetrieb eines firmenübergreifenden virtuellen Competence Center für den Aufbau einer Rapid Prototyping-Wissensbasis unter Einbindung externer Inhaltsanbieter durch die Firmen cirp GmbH, Invenio Engineering Services GmbH und Dr. Geiger Coachulting.

Die Motivation für den Aufbau des VCC IT-Circle umfasste im wesentlichen die Verbesserung der Kommunikation und Abstimmung zwischen der IT-Zentrale in Deutschland mit den unabhängigen Auslandsgesellschaften. Durch die gemeinsame Abstimmung von Standards und Vorgehensweisen sowie die Verbesserung der Transparenz über Anforderungen und interne IT-Projekte der weltweit verteilten Standorte, sollten unnötigen Kosten vermieden werden, wie z.B. aufgrund mehrfach entwickelter Lösungen oder nicht verwendeter Standards.

Eine weitere wichtige Zielstellung ist die Beschleunigung der Anforderungsumsetzung durch die konsequente Nutzung der gruppenweit verfügbaren Expertise und Erfahrungen.

Zur Flankierung der organisatorischen Umsetzung wurde das Wissensportal VCC IT-Circle eingesetzt, um von Beginn an die inhaltliche Vorbereitung, die Aufbereitung von Unterlagen sowie die Moderation des IT-Circle darüber abzuwickeln (Abbildung 7).

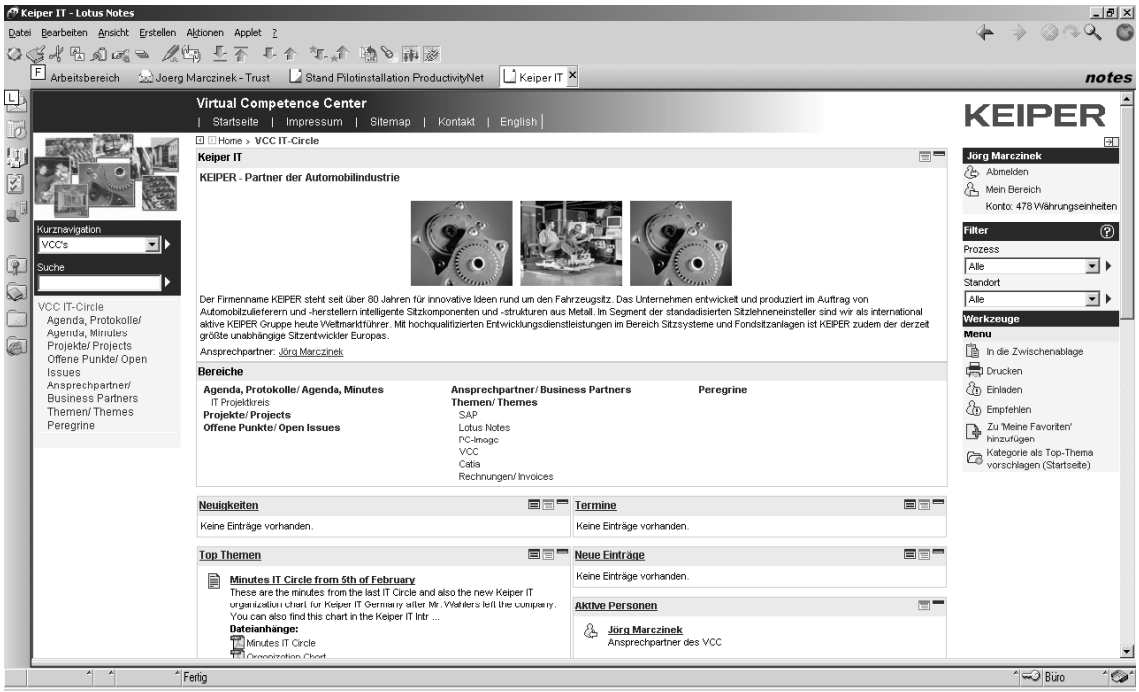


Abbildung 7: Beispiel virtuelles Competence Center IT-Circle

Erste Erfahrungen zeigen, dass

- die Integration des Wissensportals in die organisatorischen Abläufe,
- die Einbindung vorhandener Informationssysteme,
- die Akzeptanz des Werkzeugs bei den beteiligten Mitarbeitern sowie
- die Aktualität und zeitnahe Pflege der Inhalte

wesentliche Erfolgsparameter für die Nutzung der Software sind. Da das Konzept für die virtuellen Competence Center und das Wissensportal VCC IT-Circle für die Fa. Keiper IT einen viel versprechenden Ansatz darstellen, die vorgegebenen Ziele zu erreichen, werden die Ergebnisse auch über das Projekt hinaus weiter verwendet und verfolgt.

6. Ausblick

Kompetenzmanagement entwickelt sich zunehmend zu einem Thema, mit dem Unternehmen versuchen, sich für die Anforderungen der Zukunft zu rüsten. Die Erarbeitung eines eigenen Kompetenzvorsprungs ist dabei ohne die Einbindung von Partnern und Dienstleistern, insbesondere für den Mittelstand kaum noch möglich.

In diesem Kontext ist das Konzept der virtuellen Competence Center eine pragmatische und praxisnahe Lösung für die kosteneffiziente Vernetzung, Erschließung und Entwicklung neuer oder vorhandener, strategisch relevanter Kompetenzfelder.

7. Literatur

[1] Staudt, E. et al.: Kompetenzentwicklung und Innovation. Waxmann Verlag. Münster. 2002.

[2] North, K.: Tagungsband Betriebliches Kompetenzmanagement. Fachhochschule Wiesbaden. 26.03.2004 in Wiesbaden.

[3] Cell Consulting: Studie Kompetenzmanagement. März 2003.

[4] Bach, V.; Österle, H.; Vogler, P.: Business Knowledge Management in der Praxis. Prozessorientierte Lösungen zwischen Knowledge Portal und Kompetenzmanagement. Springer Verlag. Berlin. 2000.

[5] Probst, G. J. B.; Deussen, A., Martin; Eppler, J.: Kompetenz-Management. Gabler Verlag. Wiesbaden. 2000.

[6] Forschungsprojekt EUREKA Factory TRUST: Internetseite: http://www.virtual-cluster.net.

[7] Wagner, K.; Mirtschink, D.: Projektbegleitendes Problemlösen in Wissensnetzwerken. Industrie Management. GITO Verlag. 5/2003. S 41-44.

C.3 Webbasiertes Projekt-Coaching – Ein Ansatz zur Unterstützung wissensintensiver Coaching-Dienstleistungen im Umfeld digitaler Produktionen

Yuriy Taranovych, Simone Rudolph, Claudia Förster, Helmut Krcmar
Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik

1. Einführung

Immer kürzer werdende Entwicklungszyklen neuer Technologien stellen viele Unternehmen aus dem Umfeld digitaler Produktionen[1] vor große Herausforderungen, die sich u.a. in einer hohen Marktdynamik und einer steigenden Komplexität der Projektvorhaben niederschlagen (Rudolph/Krcmar, 2004, S. 14). Aktuelle Untersuchungen der Standish Group (2003) belegen, dass in den USA 66 Prozent der IT-Projekte entweder abgebrochen wurden oder die ursprünglichen Ziele insbesondere die Einhaltung von Kosten, Zeit und Qualität nicht erreichten. Die durch gescheiterte IT-Projekte entstandenen Schäden belaufen sich Schätzungen zufolge in den USA auf umgerechnet rund 130 Mrd. Euro. In der EU[2] liegen diese Werte bei ca. 120 Mrd. Euro (Genus/Dalcher, 2003). In Anbetracht dieser enormen Schäden liegen die Hauptgründe laut aktueller Studien der Royal Academy of Engineering sowie der British Computer Society (o.V., 2004) v.a. in der fehlenden Professionalität im Projektmanagement, den ungenügenden Kompetenzen der Projektbeteiligten oder in einem mangelhaft durchgeführten Risikomanagement.

Diese Tendenzen zeigt auch eine kürzlich durchgeführte Interviewserie mit 17 Unternehmen aus dem Umfeld digitaler Produktionen. Untersuchungsgegenstand der Studie war die Situation des Managements komplexer Projekte (Rudolph/Taranovych et al., 2004). Die Zielsetzung der Interviewserie bestand darin, gemeinsam mit den befragten Unternehmen die Relevanz von vorgegebenen Erfolgskriterien zu bestimmen und diese zu priorisieren. Zudem wurden Problembereiche aber auch Best Practices im Projektmanagement identifiziert. Die Ergebnisse zeigen, dass besonders in der Qualität der Projektplanung und -steuerung, der Kommunikation, der Teamqualifikation sowie des Risiko- und Wissensmanagements Probleme bestehen.

Den Unternehmen stellt sich nun die Frage, mit welchen Lösungsansätzen diesen Problemen begegnet werden kann. Denn ein funktionierendes Projektmanagement ist unerlässlich für eine erfolgreiche Projektdurchführung. Der Einsatz von Projekt-Coaching

[1] Unter dem Begriff digitale Produktionen verstehen wir die Entwicklung bzw. Erstellung von Multimedia-Inhalten sowie die Bündelung und Bereitstellung dieser Inhalte als auch die Entwicklung und Herstellung anwendunggsorientierter Unternehmenssoftware.

[2] In Großbritannien bspw. liege die Quote erfolgreich abgeschlossener IT-Projekte lediglich bei 16 Prozent (Sauer/Cuthbertson, 2003).

stellt ein Instrument dar, um eine effektivere und effizientere Projektdurchführung sinnvoll zu unterstützen (Walter et al., 2003, S. 17). Bei zeitkritischen Projekten kann die Anwesenheit eines Coaches nicht immer gewährleistet werden. Dies führt zu Überlegungen das Projekt-Coaching internetgestützt durchzuführen. In diesem Beitrag sollen der internetgestützte Coaching-Prozess im Projektmanagement digitaler Produktionen sowie seine Unterstützungsformen näher vorgestellt werden.

2. Projekt-Coaching

Die begriffliche Abgrenzung von Projekt-Coaching erfolgt im wissenschaftlichen Schrifttum nur ansatzweise und für unsere Zwecke unzureichend, so dass das Begriffsverständnis zu erweitern ist. In Anlehnung an Rauen (2002b, S. 88) wird dessen Verständnis von Projekt-Coaching als fachliche und persönliche Betreuung von Projektteams um die Komponente der fachlichen Unterstützung bei der Bewältigung von Projektmanagement-Aufgaben erweitert. Diese Unterstützung erfolgt entlang des Projektmanagementprozesses und kann einzelne Projektphasen wie auch den kompletten Prozess umfassen.

Die am Projekt-Coaching beteiligten Akteure nehmen unterschiedliche Aufgaben wahr. Die Coaches bieten fach- und/oder personenbezogene Coaching-Dienstleistungen an, während die zu coachenden Unternehmen (Coachees) Lösungen für spezielle Coaching-Anlässe suchen, indem sie diese Dienstleistungen in Anspruch nehmen. Coachees im Projekt-Coaching-Prozess können bspw. Projektleiter, Account Manager, Projektteammitglieder oder Freelancer sein.

Projekt-Coaching folgt i.d.R. einer festgelegten phasenorientierten Vorgehensweise. Die Bezeichnung und Anzahl der einzelnen Phasen kann in Abhängigkeit von Herkunft und Erfahrungsstand des Coaches variieren (Dehner, 2002; Hess/Roth, 2001; Wrede, 2000). Dennoch lässt sich eine gemeinsame Struktur erkennen. Diese Struktur findet sich auch im Coaching-Prozess von Rauen (2002a, S. 232-252). Expertengespräche mit Coaches aus dem Umfeld digitaler Produktionen haben ergeben, dass die verwendeten Vorgehensweisen im Projekt-Coaching Ähnlichkeiten aufweisen und durch den exemplarischen Coaching-Prozess nach Rauen umfassend abgedeckt werden. Er kann daher als exemplarischer Coaching-Prozess für das Projekt-Coaching herangezogen werden.

Im Verlauf eines Coaching werden die folgenden Schritte/Phasen sequentiell durchlaufen (Rauen, 2002a, S. 235):

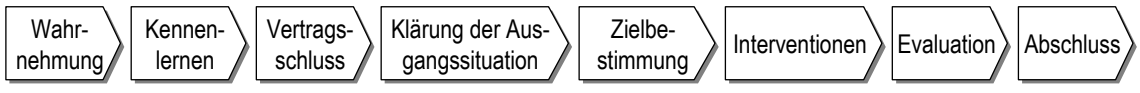


Abbildung 1: Ablauf des Coaching-Prozesses (In Anlehnung an Rauen (2002a, S. 235))

In der *Wahrnehmungs-Phase* erkennt und signalisiert der Coachee den Bedarf einer professionellen Unterstützung. Auslöser hierfür kann ein Problem oder ein Verbesserungs- bzw. Änderungsbedarf des Coachees sein. Die benötigte professionelle Unterstützung erfolgt durch einen Coach.
In der Phase *Kennenlernen* werden erste Kontakte zu Coaches aufgebaut und Gespräche geführt. Es gilt eine gemeinsame Basis für die Zusammenarbeit zu schaffen, indem die Erwartungen des Coachees vom Coaching-Prozess festgehalten werden wie auch die Möglichkeiten und Grenzen eines Projekt-Coachings. Die Hauptschwierigkeit der Phase liegt im Finden eines problem-adäquaten und qualifizierten Coaches.
Verläuft das gegenseitige Kennenlernen positiv, wird in der *Vertragsschluss-Phase* ein formaler und ein „psychologischer" Vertrag zwischen Coachee und Coach geschlossen. Der formale Vertrag beinhaltet die Bedingungen der zu erbringenden Coaching-Dienstleistung. Der „psychologische" Vertrag umfasst hingegen individuell festgelegte „Spielregeln" der gemeinsamen Zusammenarbeit.
Es folgt die Phase der *Klärung der Ausgangssituation*, in der eine Übersicht über die momentane Projektsituation erstellt und für das Projekt-Coaching relevante Rahmenbedingungen erfasst werden. Zudem werden erste Problemursachen identifiziert. Die Ergebnisse dieser Ist-Analyse sollten schriftlich dokumentiert werden, da sie den weiteren Coaching-Prozess beeinflussen.
Die Phase der *Zielbestimmung* dient der Definition der Coaching-Ziele des jeweiligen Coaching-Prozesses und der Festlegung erster Lösungsansätze. Die hier festgelegten Ziele können in der Evaluationsphase zur Bewertung der Leistung des Coaches herangezogen werden.
Die Umsetzung der Ziele erfolgt durch das fachliche und/oder persönliche Coaching in der Phase *Interventionen*. Dazu gehören bspw. Simulationen von Projektepisoden, in denen mögliche Lösungswege durchgespielt und zusammen bewertet werden. Der Coach verwendet dabei vielfältige Coaching-Methoden und -Techniken sowie eigenes Fachwissen. Die enge Zusammenarbeit zwischen Coachee und Coach ist ausschlaggebend für den Erfolg des gesamten Coaching-Prozesses.
In der *Evaluations-Phase* werden die durchgeführten Interventionen hinsichtlich ihrer Effektivität und der Zielerreichung analysiert und bewertet.
Der Coaching-Prozess wird schließlich mit einer formalen und dokumentierten *Abschlusssitzung* beendet (Rauen, 2002a, S. 233-249).

3. Webbasiertes Projekt-Coaching

3.1 Warum webbasiert?

Projekt-Coaching findet meist in einem intensiven persönlichen Kontakt von Coach und Coachee statt, was bei zeitkritischen Projekten häufig nicht mit der engen Terminsituation vereinbar ist. Dies führt vermehrt zu Überlegungen, das vorwiegend offline durchgeführte Projekt-Coaching mit Hilfe von Internettechnologien zu unterstützen. Vorteile bestehen v.a. in einer schnelleren Problemlösung sowie Kostenersparnissen auf Grund der nicht mehr benötigten Anfahrtszeit des Coaches zum Coachee. Besonders bei Ad-Hoc-Anfragen von „hilfesuchenden" Unternehmen besteht der Bedarf nach einer sofortigen Problemlösung (Stephan et al., 2003, S. 22). Hierzu ist jedoch entweder ein bereits existierender Kontakt zu einem Coach erforderlich oder eine Übersicht über geeignete Coaches sowie deren Leistungsspektrum und Qualifikationen. Die Ergebnisse der Interviewserie zeigen jedoch, dass die Mehrzahl der befragten Unternehmen nicht über schnell erreichbare und adäquate Coaches verfügt (Rudolph/Taranovych et al., 2004, S. 30f). Hier erweist sich die Überlegung, Projekt-Coaching webbasiert zu unterstützen als sinnvoll. Es wird dabei von einem Projekt-WebCoaching gesprochen.

Das Forschungsprojekt WebCo@ch[3] untersucht die Herausforderungen, die sich dem Projektmanagement in digitalen Produktionen stellen und entwickelt dazu ein unterstützendes WebCoaching-Konzept. Zentrale Zielsetzung ist es, die notwendige persönliche Anwesenheit von Coaches vor Ort für eine Reihe von Coaching-Aktivitäten zu verringern. Den Mittelpunkt des Konzepts bildet der zuvor beschriebene exemplarische Coaching-Prozess, der mittels einer webbasierten Kooperationsumgebung (WebCo@ch-Plattform) unterstützt wird. Im Folgenden wird dieser Prozess als WebCoaching-Prozess[4] bezeichnet.

3.2 WebCoaching-Prozess

In Anbetracht der im Abschnitt 2 beschriebenen Coaching-Schritte schien nach deren Untersuchung die webbasierte Unterstützung des Coaching-Prozesses durch eine webbasierte Kooperationsumgebung bei sämtlichen Coaching-Schritten geeignet, ausgenommen beim Vertragsschluss. Der Vertragsschluss als rechtliches Rahmenwerk für

[3] WebCo@ch (Förderkennzeichen: FKZ 01HW0205 des BMBF) ist ein vom BMBF gefördertes Forschungsprojekt, dass vom Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München betreut wird. Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Implementierung webbasierter Coaching-Dienstleistungen im Projektmanagement im Umfeld digitaler Produktionen. Weitere Informationen unter http://www.project-webcoach.de.

[4] Im Folgenden werden die Begrifflichkeiten Projekt-WebCoaching und WebCoaching aus Gründen der Einfachheit synonym verwendet.

das Projekt-Coaching erfordert einen hohen Abstimmungsbedarf zwischen den Akteuren und wird wegen seines Verbindlichkeitscharakters und den daraus entstehenden Konsequenzen für die Web-Co@ch-Plattform nicht unterstützt.
Eine grafische Veranschaulichung des dem Projekt-WebCoaching zu Grunde liegenden Modells zeigt Abbildung 2.

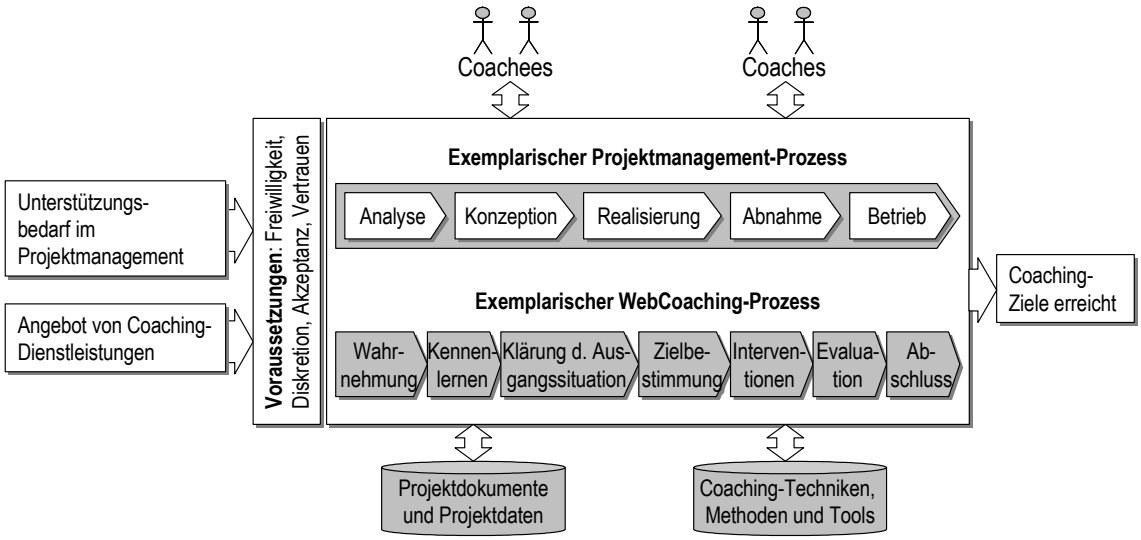


Abbildung 2: WebCoaching-Modell für das Projekt-Coaching

Ausgangspunkt für ein WebCoaching ist das Bestehen eines Coaching-Bedarfs bei einem Coachee und das Anbieten spezieller Coaching-Dienstleistungen durch einen Coach. Der WebCoaching-Prozess findet beim Aufeinandertreffen von Coaching-Bedarf und passendem Coaching-Angebot statt. Voraussetzung für die Initialisierung des WebCoaching-Prozesses ist neben der Bereitschaft und Akzeptanz sich freiwillig helfen sich lassen, die Wahrung von Diskretion und Vertrauen zwischen Coach und Coachee.
Der WebCoaching-Prozess erfolgt entlang des Projektmanagementprozesses, der exemplarisch in Anlehnung an Greunke (1999) für das Umfeld digitaler Produktionen die Phasen Analyse, Konzeption, Realisierung, Abnahme und Betrieb beinhaltet. In Abhängigkeit vom Unterstützungsbedarf kann durch den Coach nur eine konkrete Projektphase oder das gesamte Projekt begleitet werden. Grundlage für die Zusammenarbeit von Coach und Coachee bildet die Bereitstellung erforderlicher Projektdokumente und Projektdaten, um den Ausgangspunkt im Projekt-WebCoaching zu analysieren und den Fortschritt zu überwachen. Hieraus werden die einzelnen Coaching-Maßnahmen abgeleitet, die unter Verwendung individueller Coaching-Techniken, -Methoden und -Tools schließlich umgesetzt werden. Der WebCoaching-Prozess gilt beim Erreichen der Coaching-Ziele als abgeschlossen.

3.3 WebCo@ch-Plattform als Instrument zur Unterstützung des Projekt-WebCoachings

Die WebCo@ch-Plattform ist ein Instrument zur Unterstützung des WebCoaching-Prozesses im Projektmanagement im Umfeld digitaler Produktionen. Im Mittelpunkt steht die Bereitstellung einer webbasierten Kooperationsumgebung für die Zusammenarbeit von Coachees und Coaches. Die Zusammenarbeit wird durch themenspezifische Referenzdokumente, Coaching-Leitfäden, Projektdiagnose- und Coaching-Tools unterstützt. Die WebCo@ch-Plattform bietet ferner ein Diskussionsforum zum Austausch von Erfahrungen und Projektwissen. Abbildung 3 veranschaulicht das Konzept der WebCo@ch-Plattform.

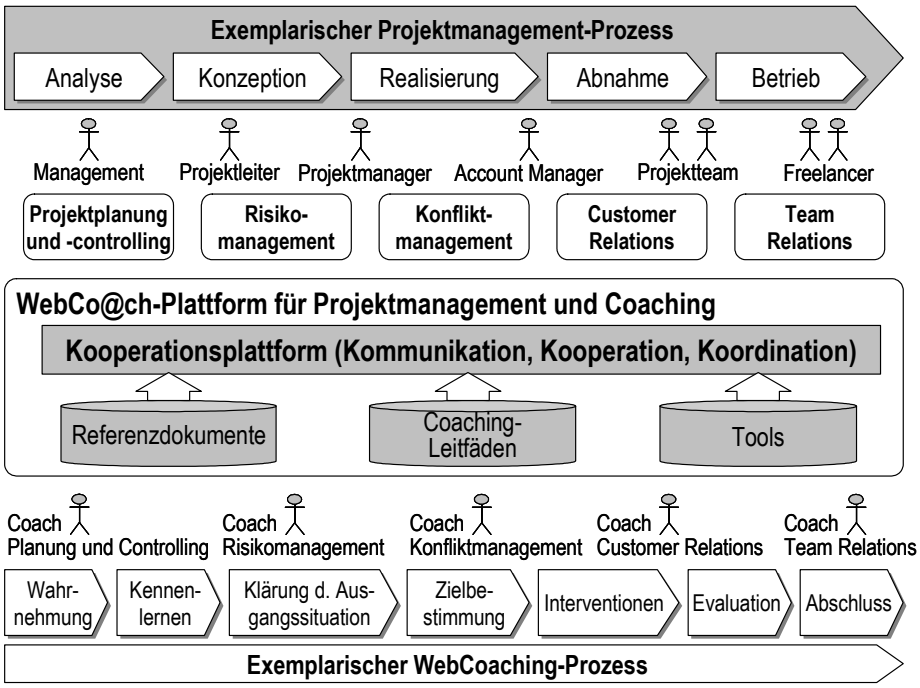


Abbildung 3: Konzept der WebCo@ch-Plattform

Mittels der WebCo@ch-Plattform werden zunächst ausgewählte Themenbereiche im Projektmanagement unterstützt, die auf Grundlage der bereits beschriebenen Interviewserie als Problembereiche identifiziert wurden (Rudolph/Taranovych et al., 2004).[5] Ausgangspunkt für die WebCo@ch-Plattform bildet eine Kooperationsplattform, die als Container für weitere Bausteine fungiert. Somit wird die Kontaktaufnahme und Kommunikation von Coach und Coachee, die gegenseitige Abstimmung arbeitsteiliger Tätigkeiten, das Treffen dezentralisierter Entscheidungen, die Koordination von Terminen

und Aktivitäten sowie die Erstellung und Bearbeitung gemeinsamen Materials (z. B. Projektdokumenten) ermöglicht. Hierzu werden entsprechend dem Bedarf verschiedene Tools auf der WebCo@ch-Plattform integriert.
Die Unterstützung des WebCoaching-Prozesses erfolgt durch die Bereitstellung von in der Praxis eingesetzten Best-Practice- bzw. Referenzdokumenten oder durch spezielle Projektdiagnose- und Monitoring-Tools. Die Tools können hierbei von sämtlichen Akteuren der WebCo@ch-Plattform für die entsprechenden Coaching-Schritte genutzt werden. Coaches erhalten zusätzlich die Möglichkeit, themenbezogene Coaching-Leitfäden als referenzielle Hilfestellung zur Durchführung des WebCoaching-Prozesses zu verwenden. Die Sicherheit der Daten und Dokumente wird durch eine intelligente Zugriffskontrolle geregelt, die einen akteursspezifischen Zugriff auf unterschiedliche Sichten von Tools und Informationen erlaubt.
Das im Verlauf des WebCoaching-Prozesses explizierte Wissen kann ebenfalls auf der WebCo@ch-Plattform hinterlegt werden. Coaches und Coachees wird somit bei der Durchführung einer oder mehrerer WebCoaching-Prozesse die Möglichkeit gegeben, eine Coaching-Historie festzulegen. Eine solche Historie erlaubt es, die Entwicklung des Projektmanagements der Coachees im Zeitverlauf zu beobachten sowie Erfahrungen und Wissen aus diesen Prozessen zu dokumentieren und wieder verwendbar zu machen. Hierbei soll ein Wissensnetzwerk aus Unternehmen und Coaches entstehen, um durch einen intensiven Kontakt miteinander die Qualität des Projektmanagements und des Coaching-Prozesses im Umfeld digitaler Produktionen zu verbessern.

Tabelle 1 zeigt einen Überblick über die Tool-Unterstützung mittels der WebCo@ch-Plattform für die jeweiligen Coaching-Schritte des WebCoaching-Prozesses.

Tools	**Phasen des WebCoaching-Prozesses**						
	Wahrnehmung	Kennenlernen	Klärung der Ausgangssituation	Zielbestimmung	Interventionen	Evaluation	Abschluss
Ablauf der Coaching-Schritte	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kommunikations-Tools z. B. WebConferencing, Chat, E-Mail, Diskussionsforum	(x)	x	x	x	x	x	x
Kooperations-Tools z. B. Application Sharing,			x	x	x	x	(x)

[5] Die ermittelten Problembereiche umfassen Projektplanung und -controlling, Risikomanagement, Konfliktmanagement, Customer Relations und Team Relations.

Dokumentenmanagementsysteme							
Koordinations-Tools z. B. Gruppenterminkalender, Aufgabenlisten			x	x	x		
Themenbezogene Referenzdokumente für Coachees und Coaches			x	x	x	x	
Themenbezogene Coaching-Leitfäden für Coaches			x	x	x	x	
Projektdiagnose- und Projektanalyse-Tools z. B. Interaktive Checklisten, Projektanalyse- und Projektdiagnose-Tools	x		x		(x)	x	

Tabelle 1: Tool-Unterstützung des WebCoaching-Prozesses durch die WebCo@ch-Plattform

Der Einsatz von Kommunikations-Tools ist hier von besonderer Bedeutung, da eine umfassende Kommunikation Dreh- und Angelpunkt für den Erfolg des WebCoaching-Prozesses ist. Die bereitgestellten Kooperations-Tools hingegen fokussieren die Unterstützung der Zusammenarbeit von Coach und Coachee. Sie werden erstmals in Phase 3 zur Unterstützung der Analyse der Ist-Situation verwendet. Die Verwendung von Koordinations-Tools erlaubt eine zeitnahe Abstimmung und Planung von Coaching-Tätigkeiten und Aufgaben in den Phasen 3 bis 5. Die Referenzdokumente und Coaching-Leitfäden werden in den Phasen 3 bis 6, in denen das eigentliche Projekt-Coaching stattfindet, genutzt. Sie dienen v.a. der fachlichen Unterstützung von Coach und Coachee in diesen Phasen. Der Einsatz von Projektdiagnose- und Projektanalyse-Tools ist besonders zu Beginn des WebCoaching-Prozesses von Bedeutung, indem einerseits Unterstützungsbedarf durch die Coachees wahrgenommen wird und andererseits die Durchführung der Ist-Analyse unterstützt wird. Zudem können die Diagnose- und Analyse-Tools in der Evaluation der WebCoaching-Interventionen genutzt werden, um die Qualität und Effektivität des WebCoaching-Prozesses zu messen.

Die Integration der einzelnen Bausteine, Tools und Dokumente in die WebCo@ch-Plattform erfolgt mittels Konzeption einer intuitiv erfassbaren Arbeitsumgebung (Junginger et al., 2003), der WebCo@ch-Workbench. Die Workbench besteht aus sieben virtuellen Räumen. Hiervon sind fünf Themenräume (sie entsprechen den zuvor beschriebenen Themenbereichen). Sie stellen den Akteuren kontextspezifische Tools (z. B. themenbezogene Analyse-Tools) und Dokumente (z. B. themenbezogene Coaching-Leitfäden, Referenzdokumente) zur Verfügung. Ein weiterer Raum ist das Projektcockpit, das als „Sammelraum“ für Dokumente, Projektdaten, Informationen und Coaching-Entscheidungen im Verlauf eines WebCoaching-Prozesses dient. Der letzte Raum fungiert als Informationsraum (Infobox). Er unterstützt die Orientierung auf der

WebCo@ch-Plattform und den Austausch zwischen Coaches und Coachees miteinander und untereinander.

Die Nutzung der WebCo@ch-Plattform kann durch die folgenden elf Anwendungsfälle (Use Cases) definiert werden (Abbildung 4). Ein Use Case „besteht aus mehreren zusammenhängenden Aufgaben, die von einem Akteur durchgeführt werden, um ein Ziel zu erreichen bzw. ein gewünschtes Ergebnis zu erstellen“ (Balzert, 2001, S. 126).

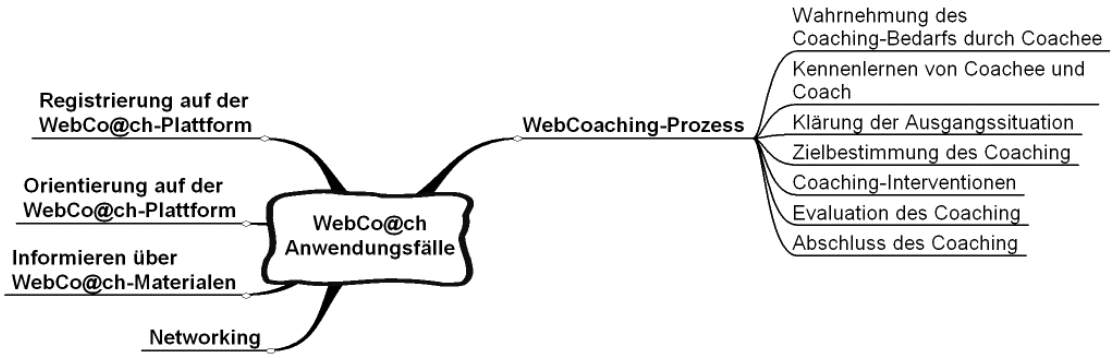


Abbildung 4: Anwendungsfälle der WebCo@ch-Plattform

Der erste Use Case beschreibt die Registrierung auf der WebCo@ch-Plattform. Hier wird ein Benutzer- resp. ein Coach-Profil angelegt. Danach sammeln die registrierten Akteure Informationen und bekommen erste Erfahrungen im Umgang mit der WebCo@ch-Plattform. Im nächsten Schritt machen sich die Akteure mit den auf der WebCo@ch-Plattform verfügbaren Dokumenten (z. B. Referenzdokumente, Coaching-Leitfäden) vertraut. Ferner haben Coaches und Coachees die Möglichkeit über Diskussionsforen und Chats miteinander Erfahrungen und Wissen auszutauschen. Die Durchführung des WebCoaching-Prozesses wurde bereits in diesem und im vorangegangenen Abschnitt erläutert.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befindet sich die Entwicklung der WebCo@ch-Plattform in der Konzeptions- und Umsetzungsphase. In einem iterativen Verfahren wird die Entwicklung eines ersten Prototyps gemeinsam mit den Pilotpartnern[6] schrittweise erweitert und auf deren spezielle Bedürfnisse angepasst. Damit soll die Praktikabilität des zu evaluierenden Pilotsystems sichergestellt werden. Die Evaluierung des Pilotsystems erfolgt schließlich in zwei Referenzprojekten.

[6] Die Pilotpartner umfassen sowohl Unternehmen wie auch erfahrene Coaches aus dem Umfeld digitaler Produktionen.

4. Ausblick

Das vorgestellte WebCo@ch-Konzept ermöglicht Unternehmen im Umfeld digitaler Produktionen, bestehende Problembereiche und Verbesserungsbedarfe in Projekten durch den Einsatz qualifizierter Coaches zu identifizieren und deren Lösung mit Hilfe geeigneter Coaching-Interventionen webbasiert zu unterstützen. Das Konzept verfolgt hierbei nicht die Intention, den „klassischen" Coaching-Prozess vollständig in ein virtuelles Umfeld zu verlagern, vielmehr soll die Durchführung einzelner Coaching-Schritte durch den Einsatz von Internettechnologie unterstützt und somit vereinfacht werden.

Neue Einsatzbereiche für ein solches Projekt-WebCoaching finden sich besonders in verteilten Projekten und in problemorientierten Ad-Hoc-Anfragen. Die WebCo@ch-Plattform unterstützt dabei das Projekt-WebCoaching nicht nur hinsichtlich der Kommunikation, Kollaboration und Koordination von Coaches und Coachees, sondern auch auf methodischer und inhaltlicher Ebene. Somit kann durch Projekt-WebCoaching die Qualität und Effizienz in Projekten entscheidend verbessert werden (Gregor-Rauschtenberg/Hansel, 2001). Die Bereitstellung einer Kooperationsumgebung ermöglicht ferner einen praxisorientierten aktuellen Informationsaustausch zwischen Coachees und Coaches untereinander wie auch miteinander, womit das Networking der Nutzergemeinschaft gefördert wird. Der Mehrwert besteht nicht nur im Austausch von Informationen Gleichgesinnter, sondern vielmehr im Weitergeben von Erfahrungen und Projektwissen, was bei der Bewältigung täglicher Projektmanagementaufgaben eine wertvolle Unterstützung darstellen kann.

Die WebCo@ch-Plattform bietet interessierten Coaches die Möglichkeit, deren Coaching-Dienstleistungen unabhängig vom jeweiligen Standort anzubieten, während Coachees schnell professionelle Unterstützung von qualifizierten „WebCoaches" erhalten. Mit dem WebCoaching-Konzept kann die Grundlage für neue Formen der Bereitstellung und Anwendung wissensintensiver Dienstleistungen geschaffen werden.

Ein zentraler Aspekt für ein Funktionieren der WebCoaching-Idee ist die Sicherstellung der Qualität der Coaching-Dienstleistungen und somit auch der Qualifizierung der Coaches. In diesem Rahmen ist die Etablierung eines Zertifizierungsverfahrens für „WebCoaches" auf der Kooperationsplattform denkbar. Der Erwerb eines solchen Zertifikats kann dabei als Voraussetzung für das Anbieten von Coaching-Dienstleistungen über die WebCo@ch-Plattform dienen. Es stellt somit einen Nachweis hinsichtlich der fachlichen Qualifikation sowie der Befähigung mit dem Umgang der WebCo@ch-Plattform dar. Weiterhin ist denkbar, die fünf unterstützten Themenbereiche im Projektmanagement digitaler Produktionen um weitergehende Themenbereiche zu erweitern.

5. Literaturverzeichnis

Balzert, H. (2001). Lehrbuch für Software-Technik. Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Heidelberg, Berlin: Spektrum.

Dehner, U. (2002). Leitfaden für das erste Coaching-Gespräch. In Rauen, C. (Hrsg.), Handbuch Coaching (S. 293-308). Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Genus, A.; Dalcher, D. (2003). Introduction: Avoiding IS/IT Implementation Failure. Technology Analysis and Strategic Management, S. 403-407.

Gregor-Rauschtenberg, B.; Hansel, J. (2001). Innovative Projektführung: erfolgreiches Führungsverhalten durch Supervision und Coaching. (2., überarb. Aufl. Aufl.). Berlin: Springer.

Greunke, U. (1999). Erfolgreiches Projektmanagement für Neue Medien: Deutscher Fachverlag.

Hess, T.; Roth, W.L. (2001). Professionelles Coaching. Heidelberg: Asanger Verlag.

Junginger, M.; Loser, K.-U.; Hoschke, A.; Krcmar, H. (2003). Kooperationsunterstützung und Werkzeuge für die Dienstleistungsentwicklung: Die pro-services Workbench. Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen (S. 591-617): Springer Verlag Berlin Heidelberg.

o.V. (2004). The Challenges of Complex IT Projects. London: The Royal Academy of Engineering and The British Computer Society.

Rauen, C. (2002a). Der Ablauf eines Coaching-Prozesses. Handbuch Coaching (S. 233-249). Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Rauen, C. (2002b). Varianten des Coachings im Personalentwicklungsbereich. Handbuch Coaching (S. 67-94). Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Rudolph, S.; Krcmar, H. (2004). Stand digitaler Produktionen (Arbeitspapier Nr. 3). München: Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, TU München.

Rudolph, S.; Taranovych, Y.; Pracht, B.; Förster, C.; Walter, S.; Krcmar, H. (2004). Erfolgskriterien im Projektmanagement digitaler Produktionen (Projektveröffentlichung Nr. 7). München: Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, TU München.

Sauer, C.; Cuthbertson, C. (2003). The State of IT Project Management in the UK 2002-2003. Oxford: Templeton College, University of Oxford.

Stephan, J.; Junginger, M.; Krcmar, H. (2003). Einsatzszenarien DV-gestützen Coachings bei IT-Projekten (115). Stuttgart: Universität Hohenheim.

The Standish Group (2003). Latest Standish Group CHAOS Report Shows Project Success Rates Have Improved by 50%. West Yarmouth: Standish Group.

Walter, S.; Stephan, J.; Junginger, M.; Krcmar, H. (2003). Potenziale des Coaching beim Management von IT-Projekten. IM Fachzeitschrift für Information Management und Controlling, S. 17-24.

Wrede, B.A. (2000). So finde ich den richtigen Coach. Franfurt, New York: Campus Verlag.

C.4 Einsatz agiler Verfahren im Management eines Großprojektes

Roland Schröder
AOBC – Organisations- und Technologieberatung

1. Die Notwendigkeit agiler Verfahren

In den letzten Jahren konzentriert sich die Entwicklung in der kommerziellen Informatik zunehmend auf den Einsatz von Standardsoftware, vorgefertigten Komponenten und Frameworks.

Gleichzeitig stehen bei steigenden funktionalen Anforderungen regelmäßig geringere personelle und monetäre Ressourcen für die Anwendungsentwicklung zur Verfügung. Andererseits ist immer mehr Rechenleistung zu sinkenden Preisen verfügbar.

Vorhandene, individuell entwickelte und an die Prozesse im Unternehmen angepasste Software muss häufig für den Einsatz im Intranet und Internet erweitert werden. Die technologischen Veränderungen und der Zwang zur Konsolidierung erfordern und erzwingen ein anderes Management von IT-Projekten.

Die Diskussionen der letzten Jahre über leichtgewichtige Verfahren geben den Praktikern das theoretische Rüstzeug für die Umsetzung dieser Vorgehensweisen in die Hand [COC 03].

Nachfolgend werden die Aspekte dieser Veränderungen für das Projektmanagement diskutiert. In einem Großprojekt einer deutschen Versicherung wurden einige der betrachteten Verfahren und Methoden durch den Autor im praktischen Einsatz angewandt.

2. Eine Definition des Projektmanagements

Projektmanagement ist die strukturierte, zielorientierte Planung, Organisation, Steuerung, Kontrolle und das Reporting einer Folge von Aktivitäten, die miteinander in Zusammenhang stehen und als Projekt definiert sind.

Diese Definition des Projektmanagements hat nach wie vor Bestand; zu betrachten sind die konkreten Ausprägungen und Ausgestaltungen der einzelnen Aspekte. Die konkrete Projektmethodik, die gewählten Strukturen, die Tiefe der Steuerung und des Controllings stehen regelmäßig auf dem Prüfstand. Die Einbeziehung der Kommunikation in den primären Fokus des Projektmanagements ermöglicht Vereinfachungen und Beschleunigungen.

Projekte sind im Allgemeinen zeitlich begrenzt, haben komplexe Aufgaben und einen zu steuernden personellen und finanziellen Ressourceneinsatz. Der Einsatz agiler Verfahren für IT-Projekte hilft bei der Konzentration auf das Wichtigste: Die Software so schnell und so fehlerfrei wie möglich dem Nutzer zur Verfügung zu stellen.

Das „magische“ Viereck von Ressourcen, Zeit, Anforderungen und Qualität kann durch die Verschiebung des Steuerungsschwerpunktes von den Achsen Zeit und Personal zur Achse Anforderungen anders justiert werden, eröffnet in Kombination mit einer iterativen Vorgehensweise andere Reaktions- und Steuerungsmöglichkeiten.
Im Fokus steht die ganzheitliche Ausrichtung der Ressourcen und der Kommunikation. Erreicht wird dies, bei hinreichend komplexen Projekten, nach wie vor durch eine umfassende, auch technologisch gestützte Verzahnung aller für den Gesamtprozess eines IT-Projektes notwendigen Aufgaben wie Geschäftsprozessmodellierung, Analyse, Architektur, Realisierung, Test, Schulung und Betrieb der Anwendung. Durch einen gesteuerten Wechsel der Aufgaben der beteiligten Mitarbeiter im Projekt lassen sich Kommunikationsverbesserungen und damit Effizienzgewinne erzielen.

3. Anforderungen und Möglichkeiten

Einer der Hauptgründe für den Einsatz professionellen Projektmanagements ist die Erkenntnis, dass hervorragende Fachkräfte nicht unbedingt hervorragende Projektmanager sind. Im Rahmen eines Großprojektes ergeben sich Möglichkeiten, die Kommunikations- und Führungsfähigkeiten von Fachkräften zu prüfen, bzw. wenn möglich zu entwickeln.
Klassisches Projektmanagement zielt auf strukturiertes Vorgehen, indem es Projektpläne auf der Basis von Arbeitspaketen entwickelt, mit deren Hilfe gleichzeitig Aufgaben und Kompetenzen verteilt werden. Es existieren vielfältige, in der Praxis erprobte Vorgehensmodelle und umfassende Methodiken für diesen Ansatz. Bei hinreichend komplexen Aufgabenstellungen entstehen daraus Großprojekte mit mittel- bis langfristigen Realisierungszeiträumen und großem Risikopotential.
Ein Projektteam, das agile Verfahren, Instrumente und Techniken der Softwareentwicklung effizient einsetzt, kann Kosten und Risiken minimieren, das Projektergebnis qualitativ verbessern und somit den Projekterfolg sicherstellen. Das Vorgehen präferiert den flexiblen Einsatz unterschiedlichster Vorgehensmodelle und Kommunikationsmethoden entsprechend der beteiligten Mitarbeiter, der Aufgabenstellungen, der Kommunikationsmöglichkeiten, der verwendeten Technologien und Entwicklungswerkzeuge. Großen Einfluss haben die Freiräume, die Fähigkeiten und Erfahrungen des agierenden Projektleiters. Hier kann ein externer Partner und Coach unterstützen.

4. Zielsetzung

Mit dem Adjektiv "agil" wollen die Vertreter der "agilen" Prozesse bzw. des "agilen" Projektmanagements zum Ausdruck bringen, dass sie Management und Steuerung von Projekten und Prozessen sehr dynamisch und flexibel gestalten wollen. "Agil" ist dabei

ein Synonym für "leicht" oder "leichtgewichtig" und soll die positiven Aspekte geringer Führungsintensität deutlicher herausheben.

Der Einsatz agiler Verfahren im Management des Beispielprojektes verfolgt eine Reihe von Zielstellungen:

- Verbesserte Ressourcennutzung und Zeitersparnis:
  Ein Vorgehen in Schritten (Releases) mit einem theoretisch insgesamt größeren Ressourcenverbrauch und Zeithorizont ist ausdrücklich nicht ausgeschlossen.
- Minderung der Projektrisiken:
  Schlanke, effiziente, auf Vertrauen und Hilfe basierende Verfahren ermöglichen eine umfassende, fortschreitende Risikodokumentation.
- Handlungsfähigkeit, Umgang mit der Unvollständigkeit der Kommunikation: Personelle Zuordnungen, räumliche und infrastrukturelle Veränderungen sowie die Ausrichtung der Dokumentation sind für die Zielerreichung nutzbar.
- Vermeidung von Redundanz mit anderen Projekten:
  Schnittstellen, Komponenten-Architektur und Entkopplung.
- Nutzung von Synergien, Nutzung bereits erprobter und getesteter Verfahren: Einbeziehung von externem Know-How über Ressourcen und Komponenten eröffnet Handlungsspielräume.
- Reduzierung der Fehler:
  Eine 100% fehlerfreie Anwendung ist nicht immer notwendig, eine Stabilisierungsphase parallel zur Einführung der Geschäftsprozesse ist möglich.
- Schaffung von Voraussetzungen für Teamarbeit und Individualität: Motivation und Kreativität der beteiligten Mitarbeiter sind ein hoher Wert und gegen die stark reglementierenden Anforderungen einer 100% Architektur abzuwägen.
- Minimale Beeinträchtigung des laufenden Betriebes:
  Die Konsolidierungsaufgaben des Gesamtunternehmens sind zu unterstützen.
- Zuordnung von Aufgaben, Aufbau von Kompetenzen und der Know-How-Transfer von externen zu internen Mitarbeitern ist ausdrücklich gewünscht.
- Sicherstellung des Projekterfolges:
  Als Ergebnis von mehren Teilzielen und regelmäßiger Justage.

5. Vorgehen

5.1 Verzicht auf Vorgehensmodelle

Ein Grundprinzip ist der weitgehende Verzicht auf umfangreiche Vorgehensmodelle, wie zum Beispiel das V-Modell des Bundes. Statt dessen wird im konkreten Projekt nach dem Baukastenprinzip gearbeitet, mit Methoden, die je nach Anforderungen eingesetzt werden. Darüber hinaus wird die Bedeutung von Vorbildern betont, die als "Best Practices" benannt werden. Wegen der unterschiedlichen Aufgaben der Teilprojekte und im Sinne des agilen Vorgehens werden jedoch keine expliziten Benchmarking-Methoden eingesetzt.

In dem konkreten Großprojekt erfolgte eine klare Definition der Vision und der Projektziele, und die Kommunikation derselben an alle Projektbeteiligten. Im Rahmen des Gesamtvorhabens wurden die konkreten Ziele und Implementierungsschritte in regelmäßigen Abständen (mindestens jährlich) an die veränderten Aufgabenstellungen im Konzern und an das Marktumfeld angepasst.

5.2 Kommunikation und Releasemanagement

Durch Projektmarketing, Kommunikationsplanung, Prototyping und ein Releasemanagement wurden die Voraussetzungen für dieses Vorgehen geschaffen. Im Rahmen von regelmäßigen Projektstatus- und "Lessons Learned"-Meetings werden diese Ziele kommuniziert und die Auswirkungen justiert.

5.3 Das Projektumfeld

Ein geeignetes Projektumfeld wurde im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten geschaffen und sukzessiv ausgebaut. Regelmäßige Umzüge wurden als Mittel zur Veränderung und zum Ausbau der Kommunikationswege eingesetzt.

Eines der größten Projektrisiken war und ist die Verteilung des Projektes über drei Standorte und die damit verbundenen unterschiedlichen Vorgehensweisen und Unternehmenskulturen der beteiligten internen und externen Mitarbeiter. Die Nutzung dieser Vielfalt als Chance im Sinne eines "voneinander Lernens" ist eine ständige Aufgabe des Projektmanagements und erweitert die Handlungsoptionen.

5.4 Die Projektstrukturen

Die implementierten Projektstrukturen wurden entsprechend dem Projektfortschritt, den Kommunikationserfordernissen und veränderten Teilzielen angepasst. Dabei galt es, "Winning Teams" mit neuen Aufgaben und Austausch von Ressourcen erfolgreich zu halten, und Zusammenarbeit und Know-How-Transfer durch neue Zusammenstellungen der Teams zu fördern. Gleichzeitig waren Stabilität und Kontinuität in der Kommunika-

tion mit dem Projektpartner zu wahren. So wurden "stabile" Gremien und Ansprechpartner installiert.

5.5 Die Planung

Ohne adäquate Ressourcen- und Terminplanung ist ein Management von Großprojekten nicht möglich. Eine Schlüsselfunktion übernahmen hier die Meilensteine, die durch die Übergabe von Arbeitsergebnissen zwischen den Teilprojekten definiert sind. Eine priorisierte Funktionalitätenliste dient in diesem Kontext als variable Achse des magischen Vierecks. Bewußt wurde auf eine explizite und nachgehaltene Aufwandsschätzung verzichtet und stattdessen mit Terminen und ggf. Restaufwänden gearbeitet.

5.6 Dokumentation und Kommunikation

Die Dokumentation in einem IT-Projekt ist kein Selbstzweck. Eine hinreichende Dokumentation dient zur Definition des erwarteten Releaseumfangs, liefert die Grundlage für eine zielgerichtete Entwicklung in Einheit mit notwendigen Änderungen und Anpassungen, bildet die Basis für die Definition von Testfällen und Testdaten und ermöglicht die Abnahme der Ergebnisse. Insbesondere für die Entwicklung im Rahmen von Schichtenarchitekturen und räumlich verteilten Teams ist eine hinreichende Dokumentation unverzichtbar.

Die offene Informationspolitik im Projekt dient dem Projektfortschritt und der Anpassung an veränderte Erfordernisse. Auf diese Weise können Fehlentwicklungen reduziert und das Projekt mit all seinen Facetten "in Linie" gehalten werden. Im Sinne einer stringenten Kommunikation können jedoch nicht alle Diskussionen mit jedem einzelnen Mitarbeiter geführt werden, da ansonsten das Projekt zu einem Debattierklub ohne Ergebnisse verkommt. Daher ist eine Aufgabe des Projektmanagements die Ermöglichung kurzer Kommunikationswege sowie schneller und zielgerichteter Kommunikation und Diskussion von Problemen.

Das Ziel ist die Bildung von "Winning Teams". Darauf zielt die Verwendung von einfachen Regeln zum Projektverhalten, die in gemeinsamen Kick-Off- bzw. "Lessons Learned"-Meetings erarbeitet wurden. Durch die Entwicklung von menschen- und kommunikationsorientierten Regeln und die Beachtung der unterschiedlichen methodischen Level der Projektbeteiligten können hier "Win-Win"-Situationen erzielt werden.

5.7 Das Releasemanagement

Für das konkrete Projekt hat sich das Vorgehen in Releaseschritten bewährt, was den Projekterfolg und den Projektfortschritt auch für den Auftraggeber nachvollziehbar und erlebbar macht. Dazu wurde das Projekt in Zeitscheiben von 5 bis 9 Monaten zerlegt. Dies führte für das Management und die Nutzer des neuen Systems zu einem "Projekt-

fortschritt zum Anfassen" durch kurze Release-Zyklen und frühzeitige Freigabe von Teillösungen.
Voraussetzung war hier ein stringentes und transparentes Anforderungsmanagement, in dem die Anforderungen durch die Nutzer priorisiert und durch die Entwickler nach technischer Komplexität und geschätztem Aufwand bewertet wurden. Die Realisierung erfolgte unter Berücksichtigung der Prioritäten. Zur Abstimmung von teamübergreifenden Anforderungen im Rahmen der laufenden Realisierung dient ein Change-Request - Verfahren. Im Ergebnis entstanden anforderungsgerechte Systeme durch Anforderungscontrolling und maschinelles Anforderungsmanagement.

5.8 Die Projektprinzipien

Der Trend zur Nutzung von Internet-Technologien, die massive Arbeitsteilung mit externen und internen Partnern und die Geschwindigkeit der Weiterentwicklung eingebundener Komponenten stellt die Versicherungsunternehmen mit ihrer gewachsenen IT-Struktur und ihren bisher gelebten Methoden vor massive Herausforderungen.
Ein Festhalten an den bisherigen Methoden bzw. auch die Entwicklung einer neuen Methodik für das Projekt zeigte nicht die gewünschten Ergebnisse. Im Ergebnis wird mit einer Vielzahl von „Methoden“ je nach Projektstand gearbeitet.
Das gewählte Vorgehen zeichnet sich durch folgende Prinzipien aus:

- Offenheit für Änderungen statt Festhalten an starren Vorgaben,
- Ergebnisorientierung statt Prozessorientierung,
- Kommunikation statt übermäßige Dokumentation,
- Vertrauen statt Kontrolle,
- untereinander "Best Practices" austauschen und etablieren, statt zentral Anforderungen für ein konkretes Vorgehen auf Dauer festzuschreiben,
- beständige Überprüfung von Risiken durch alle Beteiligten,
- Umsetzung von schnellen, pragmatischen Lösungen,
- Denken im Ganzen - Entscheiden und Handeln im Kleinen,
- kurze Iterationen statt langer Projektphasen,
- Schätzung der Zielerreichungswahrscheinlichkeit statt der Restaufwände,
- Reaktionen anhand der Prioritäten für das konkrete Release,
- Reviews statt Zahlenkolonnen.

Notwendig ist jedoch, dass die Projektmitarbeiter bestimmte Voraussetzungen für agiles Projektmanagement erfüllen. Dazu gehören insbesondere Kommunikationsfähigkeit und -bereitschaft, Selbstverantwortlichkeit, aktive Beteiligung am Projekt und Kundenorientierung. Auch Kenntnisse über eine oder besser noch mehrere methodische Vorgehensweisen sind sehr hilfreich.

5.9 Die Felder des Projektmanagements

Umgesetzt wurden agile Verfahren im Projektmanagement vor allem in folgenden Bereichen:

- Zeit- und Terminmanagement: Projektplanung, Meilensteinplanung.
  Im Projekt wurde insbesondere mit Meilensteinen, also mit Übergabepunkten zwischen den einzelnen Teams gearbeitet. Die Wahrscheinlichkeit des Erreichens der Meilensteine wurde wöchentlich in Meetings mit Risikocheck geschätzt, bei absehbaren Abweichungen wurde schnell reagiert.
- Kostenmanagement: Aufwandskontrolle und -auswertung, Ressourcenmanagement.
  Die konkreten Aufwände der Mitarbeiter wurden vorrangig für das Lieferantenmanagement und das Konzerncontrolling, nicht jedoch primär für die Kontrolle der Restaufwände nachgehalten (was in klassischen Projekten gewöhnlich dazu führt, dass die "noch verfügbaren" Restaufwände in jedem Fall verbraucht werden).
- Projektumfangsmanagement: Auftrags-Management, Funktionalitäten je Release.
  Die Funktionalitäten wurden in Abstimmung mit den Kunden auf der Basis einer Use-Case-Liste erarbeitet. In einem weiteren Schritt erfolgte durch den Kunden eine Priorisierung der Anforderungen für den freizugebenden Softwarestand und anschließend durch die Leiter der Teilprojekte eine Schätzung der technischen Komplexität und eine grobe Aufwandsschätzung pro Anforderung. Durch die Prioritäten A, B und C wurde die Realisierungsreihenfolge in den Implementierungsteams vorbereitet. Erreicht wurde somit in der Regel die Beibehaltung des Releasetermins mit notfalls reduziertem Funktionsumfang, d.h. Plankorrekturen waren möglich.
- Abstimmung mit den Teams und Kunden: Änderungs-Management.
  Die wöchentliche Abstimmung des Projektleiters mit den Teams und das Änderungsmanagement diente dem Konflikt- und Risikomanagement und der Einarbeitung von Änderungen. Das Ziel war hier Offenheit für Änderungen statt Festhalten an starren Vorgaben.
- Risikomanagement:
  Problem-Management, Eskalation, Delegation und Controlling dienten der beständigen Überprüfung von Risiken durch alle beteiligten Personen. Ziel war hier, auf der Basis von Vertrauen, geeignete Mittel und Wege zu finden, um die in einem Projekt regelmäßig auftretenden Probleme intern oder durch Eskalation einer Lösung zuzuführen. Weiterhin galt es, im Projekt existierende bzw. sich entwickelnde "Best Practices" auszutauschen und damit die Möglichkeit einer Weiterentwicklung für alle Teams zu öffnen.
- Konfliktmanagement:

Kommunikationsmöglichkeiten, "Winning Team"- und "Lessons Learned"-Methoden wurden im Sinne von Ergebnisorientierung statt vorrangiger Prozessorientierung eingesetzt. Nach der Devise "Wir sitzen alle in einem Boot" wurden Probleme mit "Ping-Pong-Fehlern" und Überlastung einzelner Teams gelöst.

- Personalmanagement: Strukturierung des Projektes, Coaching und Schulung dienten der Verbesserung der Kommunikationskanäle und dem Know-How-Transfer. Das Projekt wurde in Abhängigkeit von den Releaseterminen und zukünftigen Aufgaben umstrukturiert und angepasst. Weiterhin führte der steigende Kostendruck im Verlauf des Projektes zu einem Abbau externer Ressourcen, was wiederum durch geeignete Aktivitäten vorbereitet wurde.
- Integrationsmanagement:
  Informationsaustausch intern und extern, nach dem Prinzip "Kommunikation statt Dokumentation". Dabei wurde ein Minimum an Dokumentation eingesetzt, um Aufgaben festzuhalten, Funktionalitäten abzustimmen und Architekturregeln zu visualisieren.
- Infrastruktur-Management:
  Team-Arbeitsplätze und Individualität dienten auch der Kommunikation im Sinne von "Kurzen Wegen". Analog zu den Änderungen der Projektstruktur wurden auch Veränderungen der räumlichen Infrastruktur vorgenommen.
- Qualitätsmanagement: Auswahl und Einführung von Prozessen und Standards.
  Auch für agile Verfahren ist das Etablieren bestimmter teamübergreifender Prozesse notwendig, dazu gehören z. B. das Testvorgehen, das Buildmanagement, die wöchentliche Kommunikation und die Änderungsprozesse.

6. Ausgewählte Ergebnisse

Das im Projekt gewählte Vorgehen im Sinne eines schlanken Projektmanagements zeitigte eine Reihe von positiven Effekten:

- Zeitersparnis im Projekt und bei den Projektauftraggebern, hohe Qualität und weniger Fehler durch frühes und häufiges Testen, kontinuierliche Integration und zielgerichtete Entwicklung in Releases,
- effizienter Ressourcen- und Zeiteinsatz durch kurze Iterationen statt langer Projektphasen,
- Transparenz und Minderung von Projektrisiken durch regelmäßiges Risikocontrolling sowie schlanke und flexible Prozesse,
- Erhöhung der Steuerungsmöglichkeiten durch Kommunikation statt Dokumentation,

- effiziente Abarbeitung von Arbeitspaketen in kleinen Releaseschritten und Umsetzung des Feedbacks durch die Kunden,
- einfache Wissensspeicherung und Wissenstransfer nach dem Prinzip "Denken im Ganzen - Entscheiden und Handeln im Kleinen",
- Motivation der Mitarbeiter, Reduzierung von Widerständen.

Das Vorgehen stellt hohe Anforderungen an die Kommunikation und Argumentation des Projektleiters. Die Integration von verschiedenen Vorgehensmodellen und Methoden aus unterschiedlichen Unternehmen bedeutet jeden Tag die Arbeit am "Winning Team".

7. Weitere Entwicklungen

Indem immer mehr traditionelle Methoden und Aspekte des Projektmanagements in die agile Vorgehensweise integriert werden (und umgekehrt), verschwimmt auch die Abgrenzung zwischen beiden Projektmanagement-Auffassungen. Agiles Projektmanagement entwickelt sich daher eher zu einer inneren Haltung oder einem Führungsmodell für Software-Projekte.
Die Wege der agilen Softwareentwicklung sind wertvoll im Projektalltag, auch für konventionelle Projekte. Das betrifft den Umgang mit Individuen, deren Interaktionen sowie die genutzten Prozesse und Tools, die Rolle von Software und Dokumentation, die iterative Implementierung in Zusammenarbeit mit dem Kunden und die Einarbeitung von Änderungen in die laufenden Pläne des Projektes und des Unternehmens. Dabei erfordern unterschiedliche Projekte, und manchmal auch Releases eines Projektes, unterschiedliche Prozesse und Methoden, unterschiedlichen Fokus auf Kommunikation, Fertigkeiten und Teamarbeit.
Dies setzt jedoch Zeit und die Möglichkeit zum Umdenken und Erleben der Vorteile bei den beteiligten Personen voraus.
Agilität heißt nicht Ziellosigkeit, denn:

> "Während einer Fahrt zum Mond wurde vermutlich nicht
> darüber diskutiert, ob der Mars das bessere Ziel wäre !"

8. Literatur

[COC 03] Alistair Cockburn, Agile Software-Entwicklung, 2003 mitp-Verlag Bonn, ISBN 3-8266-1346-5

C.5 „Silicon Saxony“ – Der Weg zu einem erfolgreichen Netzwerk

Heike Vocke [1], Gitta Haupold [2]
[1] Unternehmensberatung H. Vocke, Dresden
[2] Silicon Saxony e.V.

1. Das Netzwerk „Silicon Saxony e.V.“

Der Verein „Silicon Saxony e.V.“ und seine Mitglieder verfolgen die Vision, durch gezielte Bündelung von Erfahrungen und Know-how zur Unterstützung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Halbleiterbranche und deren Zulieferer die Region Sachsen zu einem weltweit anerkannten Mikroelektronikstandort zu entwickeln.

1.1 Ausgangssituation

Regional ist die Halbleiterbranche einerseits von wenigen großen „Leuchttürmen“ wie Infineon, AMD, Siltronic (Wacker) und ZMD sowie andererseits von vielen Unternehmen bzw. Niederlassungen mit geringer Mitarbeiterzahl geprägt.

Die Unternehmen dieser Branche agieren vorwiegend international und müssen sich den starken Schwankungen der globalen Märkte schnell anpassen können. Absatzrückgänge bei den „Großen“ wirken sofort auf die „Kleinen“, die als Zulieferer oder Dienstleister dadurch stark belastet werden.

Um mit den kurzen Innovationszyklen der Mikroelektronikbranche mithalten zu können, ist eine gute und angepasste Forschungs-, Entwicklungs- und Ausbildungslandschaft erforderlich.

Soll in Sachsen eine maximale Wertschöpfung erreicht werden, müssen die Technologien und Produkte der Halbleiterindustrie auch hier in die Entwicklung und Produktion innovativer Produkte einfließen.

1.2 Mission und Ziele

Ganzheitliche Wirtschaftskreisläufe mit maximaler Wertschöpfung in Sachsen sowie interdisziplinäre Forschung und bedarfsgerechte Ausbildung sind Voraussetzungen für ein weiteres Wirtschaftswachstum der Mikroelektronik in Sachsen.

Mit dem Aufbau eines Kompetenznetzwerkes „Silicon Saxony“ sollen Informationen und Know-how dieser Branche regional gebündelt und aktiv nutzbar gemacht werden.

Der Verein „Silicon Saxony e.V.“ hat sich wesentliche Ziele gesteckt, um die Vision von einem führenden und weltweit erfolgreichen Mikroelektronikstandort zum Nutzen seiner Mitglieder zu erreichen:

- **Bündelung regionaler Kompetenzen** im Bereich der Mikroelektronik

- **Erschließung internationaler Märkte, Schaffung von Wettbewerbsvorteilen** und **Chancengleichheit** durch Firmenkooperationen
- **Kooperationsverbünde** für innovative Produkte, Systemlösungen und integrierte Dienstleistungen sowie zur Verbesserung internationaler Marktchancen
- **Enge Verzahnung der „Leuchtturm-Zulieferer“** mit anwendungsnahen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten der Forschungseinrichtungen und KMU
- **Vernetzung der Unternehmen** zur optimalen Nutzung betrieblicher Ressourcen
- **Technologietransfer durch Kooperationen** mit sächsischen Branchen
- **Stärkung Sachsens in Europa**
- **Wirtschaftskreisläufe** mit maximaler Wertschöpfung in Sachsen – vom Rohstoff bis zu absatzstarken innovativen Produkten und Dienstleistungen – z.B. „Vom Silizium zum Airbag“ oder „Vom Kohlenstoff zum Flachdisplay“

2. Entwicklungsweg „Silicon Saxony“

Die Dimension, die Komplexität und die Geschwindigkeit der Entwicklung von „Silicon Saxony“ ist aus heutiger Sicht nicht einfach nachvollziehbar zu beschreiben. Im Folgenden sollen einige Zahlen und Fakten das Netzwerk kurz umreißen:

- Silicon Saxony wurde am 19.12.2000 als Verein mit 20 Mitgliedern gegründet.
- In den 141 Mitgliedsfirmen (Stand: Juni 2004) sind 15.000 Mitarbeiter beschäftigt, die ca. 2 Mrd. € Umsatz pro Jahr erwirtschaften.
- Mitglieder sind Unternehmen der Halbleiterbranche, Mikrosystemtechnik- und Equipmenthersteller sowie aus der Optoelektronik mit unterschiedlicher Firmengröße, die meist international ausgerichtet sind.
- Der Verein verbindet Hersteller, Zulieferer, Dienstleister, Hochschulen, Institute und Politik am Standort und in der Region.
- Der Informationsaustausch und die Kommunikation finden im zentralen Mitgliederforum, in von Firmen organisierten Innovationsforen oder in den Arbeitskreisen (F&E, Mikrosystemtechnik, Equipment, Photonik, Weiterbildung, Wachstumsfinanzierung, Historie) des Vereins bzw. dessen Fachveranstaltungen statt.
- Silicon Saxony e.V. ist Mitglied bei Kompetenznetze.de (Plattform des BMBF), hat inzwischen einen überregional anerkannten Namen sowie eine gut ausgebaute Marketingplattform im Internet (www.silicon-saxony.net).
- Das hohe Engagement der Mitglieder spiegelt sich in überregionalen und branchenbezogenen Kooperationen wider. Die Verbesserung internationaler Marktchancen ist durch erste Unternehmenskooperationen von KMU zu erkennen.

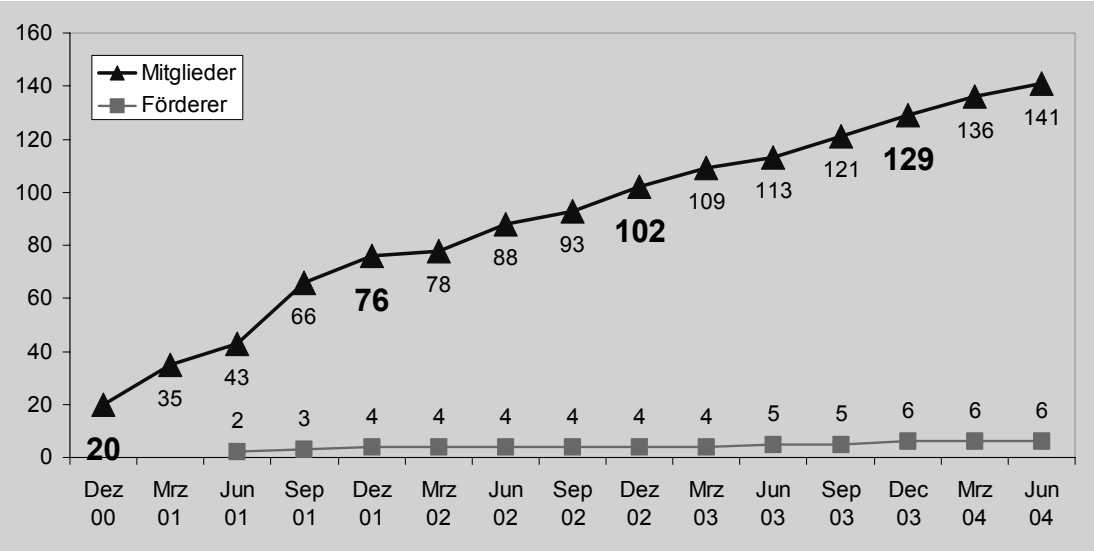


Abbildung 1: Mitgliederentwicklung im „Silicon Saxony

Anhand der vier Phasen des Lebenszyklus von Unternehmensnetzwerken soll die Entwicklung von „Silicon Saxony“ veranschaulicht werden.

Abbildung 2: Entwicklungsphasen von „Silicon Saxony“

2.1 Der Beginn

Im Zusammenhang mit den Entwicklungs- und Forschungskapazitäten von Infineon, AMD und ZMD hat sich in den vergangenen Jahren in Dresden und Umgebung ein europäisches Zentrum der Halbleiterindustrie von internationaler Bedeutung entwickelt.
Bei dieser Entwicklung spielte das TechnologieZentrumDresden (TZD) eine entscheidende Rolle. Das TZD bietet günstige Bedingungen für die Ansiedlung innovativer Unternehmen, fördert den Technologietransfer, unterstützt Existenzgründungen und ist an der Entwicklung von regionalen und überregionalen Netzwerken beteiligt.
So wurde von den Gesellschaftern des TechnologieZentrumDresden (Stadt Dresden, TU Dresden, TechnologieZentrumDortmund GmbH, Stadtsparkasse Dresden) der Ausbau des Standortes Nord im TechnoPark (unterhalb von Infineon) beschlossen. Hier fanden Zulieferer und Dienstleister der beiden Chip-Werke günstige Bedingungen für eine räumlich nahe Ansiedlung vor.

Das Netzwerk „Silicon Saxony“ wurde am 19.12.2000 auf Initiative des TZD mit 20 Mitgliedern gegründet. Besonders schwierig war es, die „Großen“ von den Vorteilen eines solchen Netzwerkes zu überzeugen. Wesentlichen Anteil an der Überzeugungsarbeit leistete Frau Haupold, die als TZD-Mitarbeiterin und ehemalige ZMD-Angestellte immer noch eine der treibenden Kräfte beim Management und beim strategischen Ausbau des Netzwerkes ist.

Im ersten Jahr kann man „Silicon Saxony“ als einen losen Kooperationsverbund (Cluster) von Herstellern, Zulieferern, Dienstleistern, Hochschulen und Instituten in und um Dresden bezeichnen. Die Mitglieder sind mit der Vorstellung eingetreten, dass Cluster immer erfolgreicher als einzelne Unternehmen sind und Cluster Wettbewerbsvorteile fördern können.

Abbildung 3: „Silicon Saxony“ als loser Kooperationsverbund (Cluster)

Wie und auf welche Weise man aber mit einem Cluster erfolgreich sein kann, musste noch geklärt werden. Warum also nicht vom Namensvetter profitieren?
Mit einer Diplomarbeit über die „Gründung und Entwicklung von Silicon Valley“ wurden erste Ideen und Konzepte niedergeschrieben und umgesetzt.

Voraussetzung war die Schaffung einer Vertrauensbasis und einer Informationskultur im Netzwerk. Zum Auf- und Ausbau von persönlichen Kontakten wurden Mitgliederforen mit interessanten Themen organisiert, die von den Mitgliedern rege besucht wurden. Eine erste Internetseite zeigte, wer mitmacht und welche Produkte und Leistungen angeboten werden.

Außerdem musste schnell eine kritische Masse erreicht werden. Mit der Bildung der ersten Arbeitskreise versuchte man, die interne Zusammenarbeit zu intensivieren und neue Partner für interessante Themen aus dem Halbleiterbereich zu gewinnen.

Am Ende des ersten Jahres hatte der Verein 76 Mitglieder, Prof. Drescher übernahm den Vorsitz und die ersten Projekte und Vorhaben wurden realisiert:

- Erster Posterkalender und Flyer erschienen, Internet-Plattform am Netz.
- Die Historiker der DDR-Mikroelektronik fanden sich zusammen.

2.2 Die Konsolidierung

Bei der Erarbeitung der PR-Materialien erkannte man, dass man sich zwar über die gemeinsamen Ziele einig war, nicht aber über die Wege zur Zielerreichung. In der Vereinbarungsphase musste eine gemeinsame Aussage zur thematischen Ausrichtung des Netzwerkes, seinem räumlichen Fokus, seiner Abgrenzung zu anderen Netzwerken, zu potenziellen Mitgliedern, dem eigentlichen Wertschöpfungsprozess sowie zu Aufgaben des Managements und zur Organisation des Vereins gefunden werden.

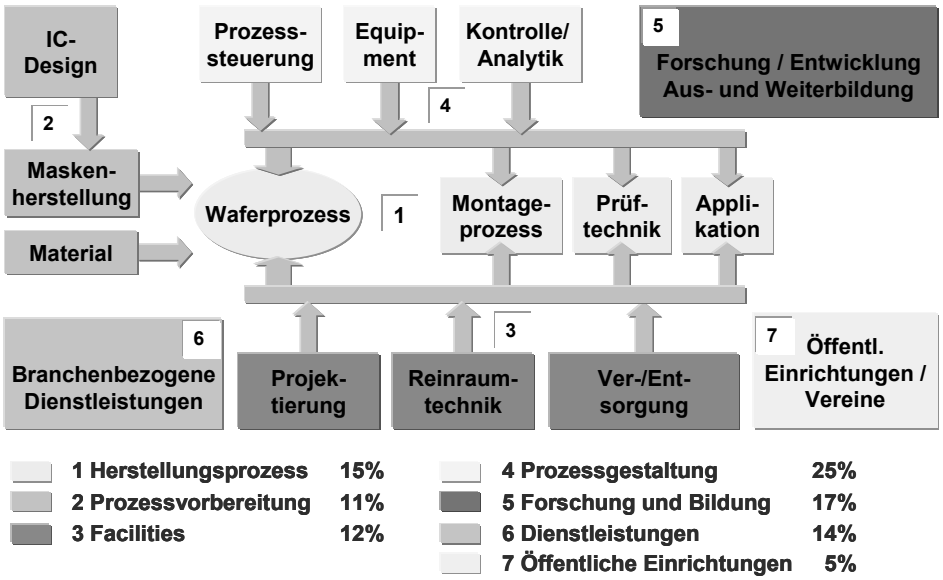


Abbildung 4: Kompetenzfelder im Wertschöpfungsprozess

Nachdem die Kompetenzfelder der Prozesskette bestimmt waren, konnten die Themen definiert, systematisch neue Mitglieder gewonnen und Arbeitskreise gebildet werden.

Die Arbeitskreise arbeiten im wesentlichen selbstständig und legen dem Vorstand und der Mitgliederversammlung Rechenschaft über ihre Tätigkeiten und Ergebnisse ab. Die Struktur entsprach den Aufgaben des Vereins wie Information, Kommunikation, Aus- und Weiterbildung, Kooperation, F&E sowie Historie der Sächsischen Mikroelektronik. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitskreise und das Engagement der Mitglieder, in diesen mitzuarbeiten, war sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die Anzahl der Arbeitskreise wuchs in dieser Phase durch die Integration von thematischen Arbeitsgruppen wie z.B. die Arbeitsgruppe „Mikrosystemtechnik“. Bereits bestehende Netzwerke erkannten in der Vereinsmitarbeit bei „Silicon Saxony“ einen Vorteil und die Einsparung von organisatorischem Aufwand. So veränderte sich die Arbeitskreisstruktur entsprechend den Bedürfnissen und Anforderungen der Mitglieder.

Die PR- und Öffentlichkeitsarbeit sowie die Information und Kommunikation innerhalb des Vereins ist zur Managementaufgabe geworden und erfolgt durch den Vorstand bzw. die Geschäftsstelle. Die Arbeitskreise als temporäre Kommunikationsmittel (ohne feste Organisation), werden von internen Interessengemeinschaften (AK5: Equipment/EFDS) gebildet, bieten Services für die Mitglieder an (AK6: Wachstumsfinanzierung) oder widmen sich zukunftsträchtigen Themen der Mikroelektronik (AK7: Photonik). Das Netzwerk „Silicon Saxony“ wurde in der Vereinbarungsphase als Interessengemeinschaft vom TechnologieZentrumDresden koordiniert. Die Finanzierung der Projekte erfolgt ausschließlich über Mitgliedsbeiträge, Sponsoring der Förderer und das ehrenamtliche Engagement der Mitglieder. Alle bisherigen Projektanträge zur Finanzierung des Netzwerkmanagements sind bisher erfolglos geblieben.

Aus diesen Erfahrungen heraus wurden drei Schlussfolgerungen gezogen:

- Das Netzwerk braucht neben einer wirtschaftlichen auch eine politische Lobby.
- Für das Netzwerk ist ein Geschäftsmodell zu entwickeln.
- Externe und interne Kooperationen sind verstärkt aufzubauen bzw. zu initiieren.

2003 tauschten die Autoren Erfahrungen mit ähnlichen Netzwerken zu deren Geschäftsmodellen aus. „Silicon Saxony“ hatte sich inzwischen, Dank der Mitglieder, zu einem Kompetenznetzwerk mit überregionaler Anerkennung entwickelt.
Die Mitglieder präsentieren stolz ihre Zugehörigkeit zum Netzwerk im In- und Ausland. Mit der Aufnahme in den Reigen der Kompetenznetze (www.kompetenznetze.de) des Bundes, wurde auch nach außen der neue Charakter des Netzwerkes deutlich.

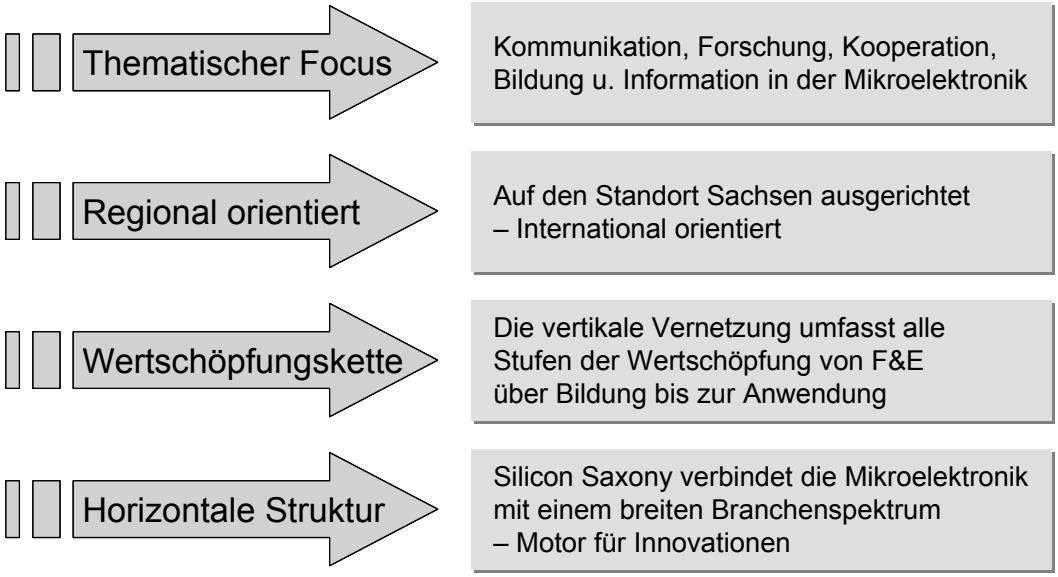


Abbildung 5: „Silicon Saxony“ als Kompetenznetzwerk

„Silicon Saxony“ ist zu diesem Zeitpunkt ein Kompetenznetzwerk mit starken Mitgliedern, guten europäischen Kontakten und vielen Ideen für die Zukunft. Eine zentrale Koordinierung über das TZD war aber mit ca. 120 Mitgliedern nicht mehr möglich. Die Geschäftsstelle war an ihre personellen und finanziellen Grenzen gestoßen.

2.3 Das tägliche Geschäft

„Silicon Saxony“ stand Ende 2003 an einem entscheidenden Wendepunkt. Um die Managementleistungen, die Service-Angebote und die geplanten Projekte abzusichern, wurde von den Mitgliedern eine Beitragserhöhung beschlossen. Für einige KMU stellte das eine große Herausforderung dar. Trotzdem gab es kaum Austritte aus dem Verein.
Für die Mitglieder spielt nicht nur die erreichte Anerkennung des Vereins eine wichtige Rolle, sondern vor allem die Pflege von persönlichen Kontakten, die aktive Information und Kommunikation innerhalb des Netzwerkes sowie die Möglichkeiten zum Aufbau von überregionalen und internationalen Kontakten durch Messen/Konferenzen.

2.3.1 Aufgaben

Schwerpunktaufgaben der Geschäftsstelle des Vereins sind die

- Umsetzung einer gezielten Marketing- und Öffentlichkeitsarbeit,
- die Organisation von Veranstaltungen / Messen / Konferenzen,
- der Auf- und Ausbau der Dienstleistungsangebote für die Mitglieder,
- die Initiierung und Pflege vielfältiger Kooperationsbeziehungen,
- die Anregung von Aus- und Weiterbildungsprojekten in der Mikroelektronik sowie
- die Unterstützung von Innovations-, Wachstums- und Gründungsförderung.

2.3.2 Aktivitäten und Pläne

In den genannten Bereichen gibt es herausragende Erfolge, aber auch ständig neuen Bedarf der Mitglieder, die den Vorstand und die Geschäftsstelle täglich neu fordern.

Die **Marketing- und Öffentlichkeitsarbeit** wird in einem erfolgreichen Netzwerkmarketing und aktiven Standortmarketing umgesetzt. Dazu zählen gemeinsame Messestände von KMU auf der SEMICON Europe, der CIS in Moskau sowie erstmalig in diesem Jahr der Gemeinschaftsstand auf der SEMICON West in San Francisco.
Der Verein ist maßgeblich an der Organisation der internationalen Halbleiter-Konferenz „AEC/APC“ beteiligt und bereitet diese für 2005 in Dublin mit vor.
Ein Großprojekt ist die Herausgabe eines Buches zur „Historie der sächsischen Mikroelektronik“, welche aber aus finanziellen Gründen nur sehr langsam voran kommt.
Seit Anfang 2004 ist unter www.silicon-saxony.net eine datenbankgestützte Internet-Plattform am Netz, die auf das Gesamtkonzept des Netzwerkes abgestimmt ist und mit Inhalt und Form entsprechend der Entwicklung des Vereins mitwächst. Die Inhalte werden von der Geschäftsstelle aktiv gepflegt und täglich aktualisiert.

Das **Netzwerkmanagement** wird neben seinen administrativen Aufgaben weiterhin Mitgliederforen, Fachveranstaltungen sowie eine Mikroelektronikkonferenz in Dresden organisieren. Im letzten Jahr haben sich internationale Mikroelektronik-Cluster vorgestellt. 2004 steht die Konferenz unter dem Thema „Trends und Zukunftsgestaltung der Halbleiterindustrie“ mit Fachvorträgen aus unterschiedlichen Branchen.
Ein wesentlicher Meilenstein in der Netzwerkarbeit ist die Erweiterung des Dienstleistungsangebots / Services für die Mitglieder und damit verbunden die Entwicklung einer interaktiven Kommunikationsplattform.
Der Verein soll als Netzwerk mit „selbst organisierenden Einheiten“ weiter entwickelt werden. Der gut funktionierende Arbeitskreis „Bildung“ ist bereits Beispiel dafür.

Im **Kooperationsmanagement** werden die internationalen Kooperationsbeziehungen zu Mikroelektronik-Clustern in Kärnten, in Grenoble und in Schottland weiter ausgebaut. Ziel ist die Vernetzung zu einem „Silicon Europe“.
Für die Mitglieder sind die überregionalen Kooperationen zu erweitern und Vertriebsstrategien für neue Märkte und Einsatzfelder zu erschließen. Bezüglich Netzwerkkooperationen innerhalb des Vereins sind die KMU bereits selbst aktiv geworden. Z.B. bietet ein Cluster eine gemeinsame Systemlösung (Flat-Stocker) für die Halbleiterindustrie an. Wichtig ist auch die Initiierung von F&E-Projekten für marktreife Produkte / Dienstleistungen.

Die **Aus- und Weiterbildung** konzentriert sich auf die Erstellung von Aus- und Weiterbildungskonzepten für eine anwendungsorientierte Ausbildung und auf Ausbildungskooperationen mit den „Leuchttürmen“. Die Mitglieder des Arbeitskreises haben sich bereits eine gemeinsame Marketingplattform im Internet geschaffen.
Pläne für die Zukunft sind die Förderung der Technikbegeisterung von Schüler(inne)n, die Schaffung hochqualifizierter Arbeitsplätze sowie die Weiterentwicklung des Kompetenzhauses „Mikroelektronik“.

Die **Innovations-, Wachstums- und Gründungsförderung** wird durch einige Förderer in einem Arbeitskreis unterstützt, wo Unternehmen oder Gründer ihre Ideen vorstellen können und weiter gehende Unterstützung erhalten. Zielstellung für die Zukunft ist der Aufbau eines Beratungsnetzwerkes als Service für die Mitglieder.
Neben der Unterstützung sächsischer Ansiedlungspolitik und der Kooperation mit der Wirtschaftsförderung Sachsen sollen Kooperationen mit anderen High-Tech-Netzwerken (Branchennetzwerken) ausgebaut werden.

2.3.3 Angebotene Services

Entsprechend der Aufgaben des Netzwerkmanagements werden den Mitgliedern Dienstleistungen und Services angeboten. Dabei werden alle Kommunikationsmittel und –wege genutzt, um möglichst alle Mitglieder anzusprechen. Wichtigstes Medium ist die eMail. Viele Anfragen und Absprachen erfolgen per Telefon / Fax. Für die Präsentation nach außen ist die Internetpräsenz www.silicon-saxony.net unersätzlich. Das Internet als internes Kommunikationsmittel spielt aber bisher eher eine untergeordnete Rolle.

Ein Grund ist sicherlich, dass „Silicon Saxony“ eher eine Strategische Allianz mit einem breiten Wirkungsspektrum als ein Unternehmensnetzwerk mit konkreten Produkten ist.
Eine solide Vertrauensbasis lässt sich in diesem Rahmen nur durch persönliche Kontakte erhalten. Die Kommunikation findet in zeitlich größeren Abständen und anlassbezogen statt.

Erfahrungen mit einer eingesetzten Internet-/Intranetlösung mit Content-Management-Funktionalität zeigten, dass kein Bedarf an der Nutzung von Chat, Foren oder gemeinsamer Dokumentenverwaltung bestand. Wichtiger erschien eine gut gepflegte Internetplattform als gemeinsame Marketingplattform, die einfach bedienbar, aktuell und erweiterbar ist. Eine effektive Verwaltung der Inhalte und die Mehrsprachigkeit der Lösung waren Anforderungen der Mitglieder.

Ein Grobkonzept definierte die Anforderungen. Die Z&Z Werbeagentur aus Dresden realisierte die Plattform als datenbankgestützte Internet-Lösung. Die Inhalte werden von der Geschäftsstelle gepflegt und verwaltet. Bei der Umsetzung der Lösung wurde streng darauf geachtet, dass benutzerfreundliche Szenarien durchgängig angewendet wurden und die Präsentation gleicher Inhaltstypen an allen Stellen gleichartig erfolgt.

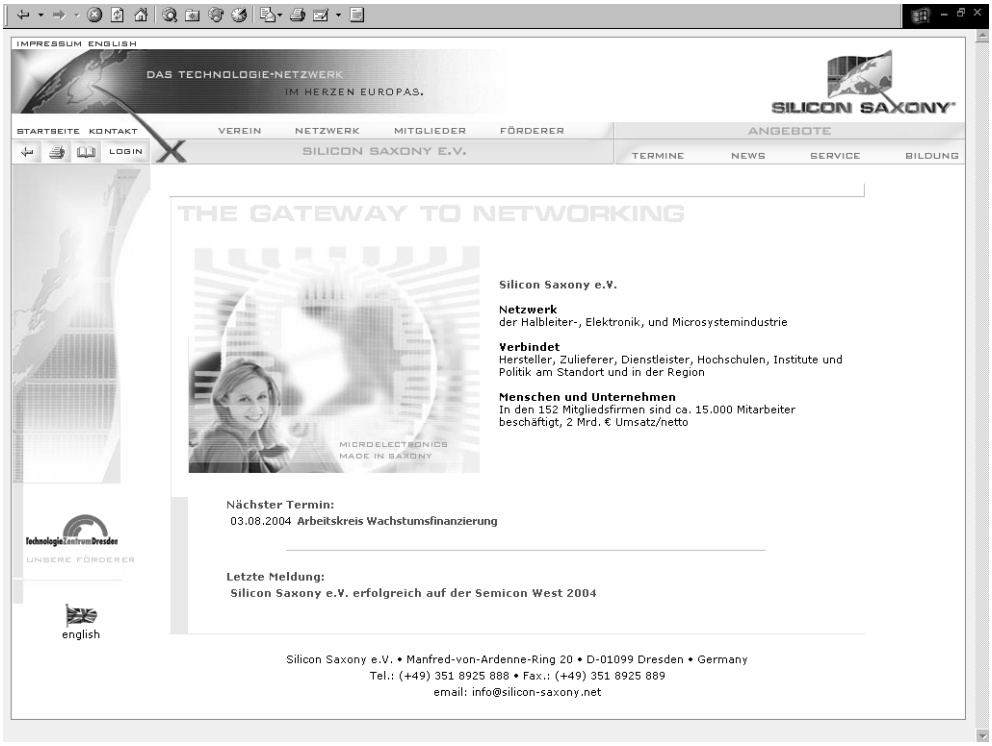


Abbildung 6: Design von www.silicon-saxony.net

Erste Ansätze zur Unterstützung der Arbeitskreise liefert das „Kompetenzhaus Mikroelektronik“. Für Bildungsanbieter des Netzwerkes wurde eine gemeinsame Marketing-Plattform entwickelt. Aufnahme und Einstellen von Bildungsangeboten sind kostenpflichtig. Erfolg hat der zusätzliche Vertriebsweg nur durch ein aktives Marketing.
Im Intranet-Bereich erhalten die Mitglieder die Möglichkeit, Ihre eigenen Profile zu aktualisieren. Die Berechtigungen werden durch einen Administrator vergeben. Die komplette Mitgliederverwaltung erfolgt aus Datenschutzgründen weiterhin offline.

Wie kann die Erweiterbarkeit des Systems gewährleistet und in welche Richtungen muss es angepasst werden?
Im ersten Schritt, nicht zuletzt aus Kostengründen, wurde auf eine Erweiterung hinsichtlich Content-Management-Funktionalität verzichtet. Die zu realisierende Internet-Plattform sollte jedoch bezüglich der Inhalte erweiterbar sein.

Erst in einem zweiten Schritt wird ein Pflichtenheft erstellt, welches die Anwendungsfälle, die notwendigen Funktionen sowie die Systemarchitektur beschreibt.

Geschäftsmodelle zur Unterstützung der Arbeitskreise, Serviceangebote von Förderern / Mitgliedern sowie ein geeignetes Betreiberkonzept sind derzeit in der Planungsphase. Aufgrund der klaren Forderung der Mitglieder nur Services anzubieten, die Vorteile für die Mitglieder bringen, deren Prozesse klar definiert und die finanzierbar sind, ist der Aufbau einer interaktiven Kommunikationsplattform nur schrittweise möglich. Benötigt wird ein prozessorientiertes Content-Management-System mit Shopping-Funktionalität.

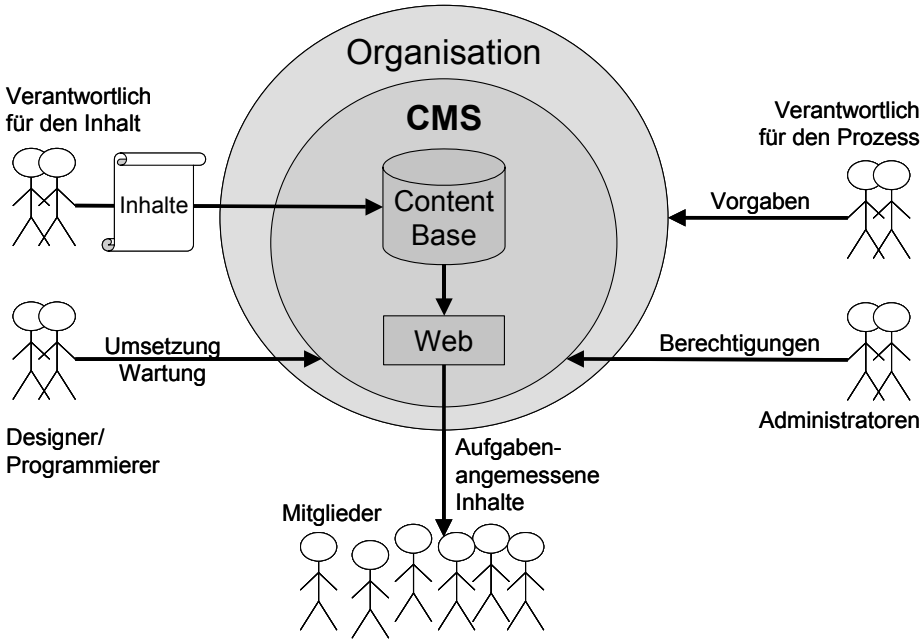


Abbildung 7: Prozessorientiertes Content-Management-System

Der iterative Aufbau des Systems zur Unterstützung der Information, Kommunikation und Kooperation im Netzwerk erfolgt also in drei Schritten:

1. Entwicklung und aktuelle Pflege der Internetplattform mit Präsentation des Vereins, seiner Mitglieder, der Förderer, der Kooperationsbeziehungen nach außen sowie aktueller Meldungen, Termine und bereits einzelner Informationsservices
2. Entwicklung von Dienstleistungen und Services zum Nutzen der Mitglieder und Integration in eine interaktive Kommunikationsplattform (Intranet-Lösung)
3. Entwicklung von Geschäftsmodellen für Dienstleistungsangebote des Netzwerks bzw. Mitgliederkooperationen nach außen (incl. Web-Services im Extranet)

2.4 Die Zukunft hat begonnen

Der konzeptionelle Grundstock für die Zukunft ist gelegt. Der Vorstand und die Mitglieder müssen sich damit auseinandersetzen, wie schnell die Entwicklung gehen soll, welches die strategischen Schwerpunkte sind, wie die Risiken und Gewinne verteilt werden und, wie in jeder Organisation, wie das erlangte Wissen gesichert werden kann. Dabei ist eine ständige Bewertung der eingeschlagenen Richtung und der Ergebnisse sowie die Zufriedenheit der Mitglieder von entscheidender Bedeutung.

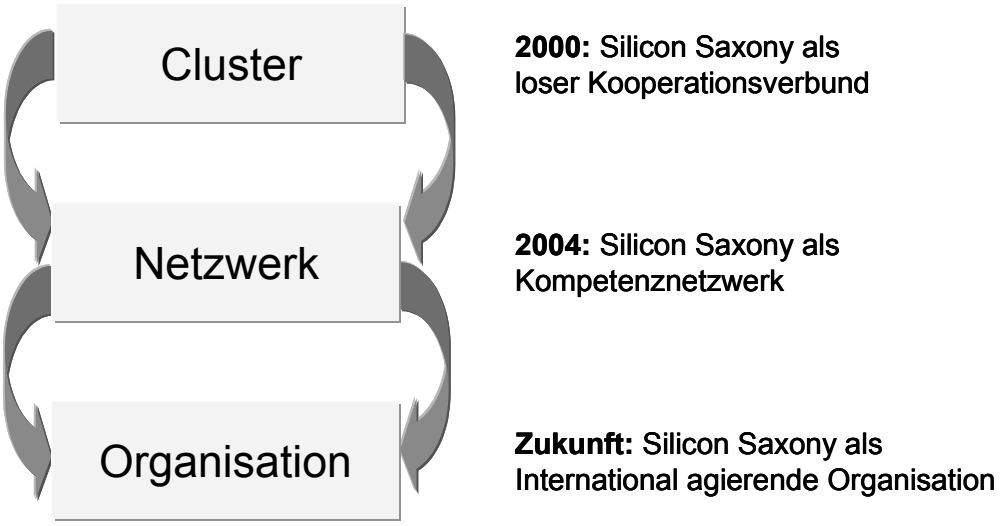


Abbildung 8: Ziel - Silicon Saxony e.V. als international anerkannte Organisation der Mikroelektronik mit erfolgreichen Unternehmensnetzwerken

3. Literaturverzeichnis

[1] Döring, N.; Sozialpsychologie des Internets, Hogrefe-Verlag, Göttingen 1999

[2] Gersten, K. (Hrsg.); Arbeit + Technik in den neuen Bundesländern, Wirtschaftsverlag NW 2000 mit Beitrag von Griese, D.; Vocke, H.; Information und Kommunikation in Unternehmensnetzwerken – Planung, Aufbau und Gestaltung

[3] Griese, D.; Vocke, H.; Developing an Europaen Assembly Network: in Preprints of the EUREKA-FACTORY EURAS 4rd International Colloquium on Market-oriented flexible assembly processes, Stockholm, 08. Juni 2001

[4] Stähler,P.; Geschäftsmodelle in der digitalen Ökonomie, 2. Aufl., Josef Eul Verlag, Lohmar 2002

[5] Wahlster,W.; Lecture Notes in Informatics – Proceedings der Jahrestagung der GI 2003, Band 2; Frankfurt; Vocke, H.; Fett, A.; Aufbau von Web-Portalen für Unternehmenskooperationen – Vorgehen, Funktionen, Architektur, Erfahrungen

C.6 Evaluation der Softwarenutzung und -entwicklung in selbstorganisierten, nachhaltig orientierten Gemeinschaften

Stefan Naumann
Fachhochschule Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld, Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung

1. Zusammenfassung

In diesem Beitrag stellen wir die Ergebnisse einer Befragung hinsichtlich des Technikeinsatzes in selbstorganisierten, überwiegend ehrenamtlich getragenen Gemeinschaften vor. Übergeordnete Fragestellung ist, wie und mit welchem Erfolg dort Informationstechniken eingesetzt werden und welchen Beitrag diese Technisierung zur „Nachhaltigen Informationsgesellschaft“ leisten kann. Die Befragung zielte auf die Aufbau- und Ablauforganisation der Gruppen, auf eingesetzte Techniken, auf die Bewertung und die Veränderungen durch Techniknutzung sowie die geplanten Erweiterungen des IT-Einsatzes in Gemeinschaften. Zielgruppe waren selbstorganisierte Gemeinschaften, die nachhaltigkeitsorientiert und gesellschaftspolitisch aktiv sind.
Wesentliche Ergebnisse der Befragung sind:

- Alle Gemeinschaften nutzen neuere Informationstechniken, wobei die Bandbreite von E-Mail-Verwendung bis hin zum Einsatz verteilter Systeme geht; die meisten Mitglieder haben direkten oder einfachen Zugang zu Computer und Internet.
- Die Bewertung der Nutzung ist überwiegend positiv, wobei die Zufriedenheit mit der Komplexität der genutzten Systeme steigt.
- Häufig sind die aktiven Mitglieder die Hauptnutzer von IT (Ausnahme: E-Mail), beispielsweise von lokalen Applikationen zur Prozessabwicklung.
- Anhand der Befragung lassen sich Nutzungstypen und Techniknutzungspfade von Gemeinschaften identifizieren.

Eine wichtige Handlungsoption für die Gemeinschaften ist der IT-Einsatz in Richtung verteilter Systeme zur Optimierung bzw. Erweiterung von Prozessen, was zusätzlich eine breitere Technikpartizipation durch die Mitglieder ermöglicht. Als Nebeneffekt können benannte Probleme wie Zeitmangel der Mitglieder für Gemeinschaftstätigkeiten durch Dezentralisierung von Aufgaben abgefedert werden.
Um Anschluss– und Bindungsfähigkeit von Mitgliedern an die Gemeinschaft und damit die gemeinschaftlichen Prozesse zu gewährleisten, müssen die Mitglieder allerdings mit der Entwicklung „Schritt halten“ können. Es ist sicherzustellen, dass sich alle Mitglieder auch aktiv an der Entwicklung der Kommunikations- und Kooperationsprozesse

beteiligen können und nicht technologische Hürden, unscharfe Workflows o.ä. dies behindern.

2. Motivation und Zielsetzungen

Virtuelle Gemeinschaften sind Phänomene jüngerer Zeit: Soziale und ökonomische Zusammenhänge bilden sich internetgestützt, die Mitglieder sind zum Teil über die ganze Welt verstreut. Informationstechnik unterstützt solche Gemeinschaften u.a. durch Techniken zur Vertrauensbildung (beispielsweise über Bewertungssysteme), um fehlenden persönlichen Kontakt zu kompensieren (vgl. Rheingold 2000).

Im Rahmen unserer Forschungen zu IT-unterstützten Gemeinschaften (vgl. Naumann 2002) haben wir mittels einer Umfrage real existierende Gemeinschaften vergleichend evaluiert. Hierbei stand die Frage im Mittelpunkt, wie und mit welchem Erfolg Informationstechnik eingesetzt wird, um die Ziele einer Gemeinschaft zu unterstützen.

Zusätzlich wurde das Augenmerk auf selbstorganisierte Gruppen gelegt, also Gemeinschaften, deren Struktur und Zielsetzung aus sich heraus entwickelt und bestimmt wird. Diese Gruppen sind überwiegend nicht primär ökonomisch orientiert. Der Gestaltungsrahmen wird durch die Mitglieder bestimmt, was zu ungleichmäßigem Technikeinsatz und unsteter Technikentwicklung führen kann. Selbstorganisation wird im Rahmen unseres Ansatzes als wichtiger Baustein der Nachhaltigkeit aufgefasst und bietet implizit die Möglichkeit zu Partizipation und „mündigem“ Handeln.

Die Gemeinschaften wurden daher nach den Kriterien Größe (10 bis 500 Mitglieder), Struktur (überwiegend ehrenamtlich; persönliche Bekanntheit und soziale Beziehungen sind erwünscht), Wohnumkreis (bis 100 km), Entscheidungsfindung (Entscheidungsfindung in gemeinschaftlicher Verantwortung; Selbstorganisation), Ziele (gesellschafts- oder umweltorientierte Ziele, ggf. auch ökonomische Aktivitäten) und Zugang (geschlossener Teilnehmer/innenkreis) ausgewählt. Beispielgruppen sind Food-Coops, Tauschkreise, Car-Sharing-Gruppen, Lokale-Agenda-21-Gruppen etc. Über direkte Kontakte und Mailinglisten bzw. Portalseiten wurden über 400 Gruppen angesprochen.

3. Ergebnisse aus der Online-Befragung

Im Untersuchungszeitraum haben insgesamt 44 Gruppen und Gemeinschaften den online zur Verfügung gestellten Fragebogen beantwortet. Die Befragung ist in die Bereiche Aufbau- und Ablauforganisation, Technikeinsatz, Technikbewertung (Nutzen/Aufwand) und zukünftige Entwicklung aufgeteilt und wird in den folgenden Abschnitten entsprechend vorgestellt.

3.1 Organisationsstruktur

Die Typen der teilnehmenden Gruppen ergeben sich aus Tabelle 1. Entsprechend werden als häufigste Zielsetzungen Förderung von Umweltschutz (61,4%), gemeinschaftlicher An-/Verkauf (nachhaltiger) Produkte (61,4%), Nachbarschaftshilfe (43,2%) sowie politische Arbeit / Partizipation (45,5%) genannt.

Gruppentyp	Anteil
Food-Coops / Erzeuger- und Verbrauchergemeinschaften	40,9%
Tauschringe / Nachbarschaftshilfe	22,7%
Siedlungsgemeinschaften / Lebens- und Arbeitsgemeinschaften	13,6%
Carsharing-Gruppen	6,8%
Sonstige Gruppen	16,0%

Tabelle 1: Teilnehmende Gruppen

Finanziell ist deutlich über die Hälfte der Gruppen (61,3%) auf Mitgliedsbeiträge und Zuschüsse bzw. Spenden angewiesen, was den ehrenamtlichen und nicht primär kommerziellen Charakter verdeutlicht, aber auch mögliche Schwierigkeiten bei der Einführung neuer Prozesse (die ggf. Investitionen erfordern) aufzeigt.
Der Anteil an „Computerspezialisten“ ist im Schnitt eher gering (11,5%), aber der technologische Zugang zum Internet und zu technischer Infrastruktur gut: durchschnittlich 80,6% der Mitglieder der befragten Gemeinschaften haben einen einfachen Zugang zum Internet am eigenen PC oder über Bekannte/Arbeitsstelle.

3.2 Techniknutzung

E-Mail ist das wichtigste Kommunikationsmittel innerhalb der Gemeinschaften: 75% der Gruppen geben an, dass die meisten ihrer Mitglieder eine E-Mail-Adresse besitzen; 45,5% betreiben Mailinglisten. Eine Webseite haben 70,5% im Einsatz, die Funktionen gliedert Tabelle 2 auf. Zu erkennen ist, dass Interaktionsmöglichkeiten, elektronisch gestützte Geschäftsprozesse oder Entscheidungsfindung weniger bzw. gar nicht unterstützt werden. Wesentliche Aufgabe ist die Information von Mitgliedern und Externen. Hinsichtlich der Web-Betreuung bestätigen sich die Ergebnisse aus der Organisationsstruktur: Hier sind überwiegend Ehrenamtliche aktiv (71%), was zu einem entsprechend geringen Aktualisierungszyklus der Webseiten führt (83,9% der Gemeinschaften aktualisieren ihre Inhalte monatlich oder seltener).
Bemerkenswert ist der hohe Nutzungsanteil von gruppentypspezifischen Applikationen (insgesamt 35,2%). Hier gibt es mittlerweile eine Reihe von Software-Produkten, die genau den Bedürfnissen der Gruppen entsprechen, aus deren Umfeld heraus entwickelt wurden und als eigenständige Applikation angeboten werden.

Kategorie	Funktionalität	Anteil
Information	Allgemeine Darstellung von Zielen und Aufbau („Visitenkarte“)	96,8%
	Darstellung aktueller Information über Gemeinschaftsprojekte /-aktivitäten	67,7%
Kommunikation (asynchron)	Möglichkeit redaktioneller Beträge der Mitglieder / Selbstdarstellungen	37,5%
	Forum (moderiert oder unmoderiert)	12,9%
	Gästebuch	12,9%
Kommunikation (synchron)	Versammlungen / Chat	3,2%
Workflow-Unterstützung	Archivierung von Informationen über Gemeinschaftsaktivitäten	32,3%
	Unterstützung gemeinschaftlicher Geschäftsprozesse	29,0%
	Unterstützung individueller Geschäftsprozesse	16,1%
	Entscheidungsfindung (Abstimmungsmöglichkeiten u.ä.)	0,0%

Tabelle 2: Funktionalitäten der eingesetzten Webseiten

Im Gegensatz zu der Annahme, dass eher „alternativ“ orientierte Gruppen auch alternative Techniken oder Produkte bzw. Dienstleistungen (wie entsprechend orientierte Provider oder Open Source-Software) nutzen, spielen diese nur eine sehr geringe Rolle.
25% der Gruppen entwickeln eigene Software. Die meisten Applikationen unterstützen dabei gruppenspezifisch konkrete Abrechungs- und Abwicklungsprozesse (82,4%). Dynamische Web-Applikationen (17,6%) oder verteilte Systeme (5,9%) werden selten entwickelt. Es zeigt sich, dass weniger der kommunikative als der Abwicklungsaspekt unterstützt wird.

Merkmal	Ausprägung	Anteil
Nutzungskontext akteursbezogen (Nutzungsarten aus Sicht der Akteure in den Gruppen; primärer Einsatzzweck von Informationstechnik)	Information (A)	9,1%
	Kommunikation (B)	11,4%
	Zentrale Abwicklung (ökonomischer) Workflows (C)	43,1%
	Kommunikation, zentrale und dezentrale Abwicklung (ökonomischer) Workflows (D)	36,4%
Nutzungskontext gruppenbezogen (Nutzung aus Sicht der Gesamtgruppe)	Einsatz gemeinschaftstypspezifischer Software	60,0%
	Kein Einsatz gemeinschaftstypspezifischer Software	40,0%
Nutzer/innenkreis von IT	Alle Mitglieder	52,3%
	Nur koordinierende / aktive Mitglieder	47,7%
Technische Basis (Vereinfachte Einteilung der technischen Basis der eingesetzten Software-Systeme)	Statische Webpräsenzen	11,4%
	Lokale Applikationen	34,1%
	Statische Webpräsenzen und lokale Applikationen	25,0%
	Verteilte Systeme (Web/Full-Client-basiert)	29,5%

Tabelle 3: Anteilmäßige Aufgliederung der Softwaresysteme

Zusammenfassend betrachten wir die Nutzung aller eingesetzten Informationstechniken anhand eines an Software-Nutzungsszenarien angelehnten Schemas (Tabelle 3). Der akteursbezogene Nutzungskontext wird dabei später als Ausgangspunkt für Handlungs-

empfehlungen genommen und ist daher in seinen Ausprägungen mit den Buchstaben A bis D gekennzeichnet.

Es lässt sich erkennen, dass immerhin 16 Gruppen (36,4%) IT zur Unterstützung informativer, kommunikativer und kooperativer Prozesse einsetzen (über verteilte Systeme oder kombinierten Software-Einsatz). Zentrale Workflows und lokale Applikationen haben allerdings in beiden Bereichen (akteursbezogener Nutzungskontext und technische Basis) den höchsten Anteil.

3.3 Bewertung des Technikeinsatzes und zukünftige Entwicklung

Insgesamt ist eine recht hohe Zufriedenheit mit den eingesetzten Techniken festzustellen. Dies gilt insbesondere für Eigenentwicklungen und andere Applikationen, die gezielt zum Erreichen der Gemeinschaftsziele eingesetzt werden. Webseiten werden dagegen (vermutlich aufgrund des unschärferen Einsatzgebietes) nicht so vorteilhaft beurteilt. Da allerdings die meisten Gemeinschaften nur monatlich oder seltener ihre Seite aktualisieren (83,9%), ist es doch etwas überraschend, dass der Nutzen von 54,8% als gering oder mäßig angesehen wird (trotz eher geringem Aufwand). Abbildung 1 zeigt die einzelnen Technik-Bewertungen im Vergleich.

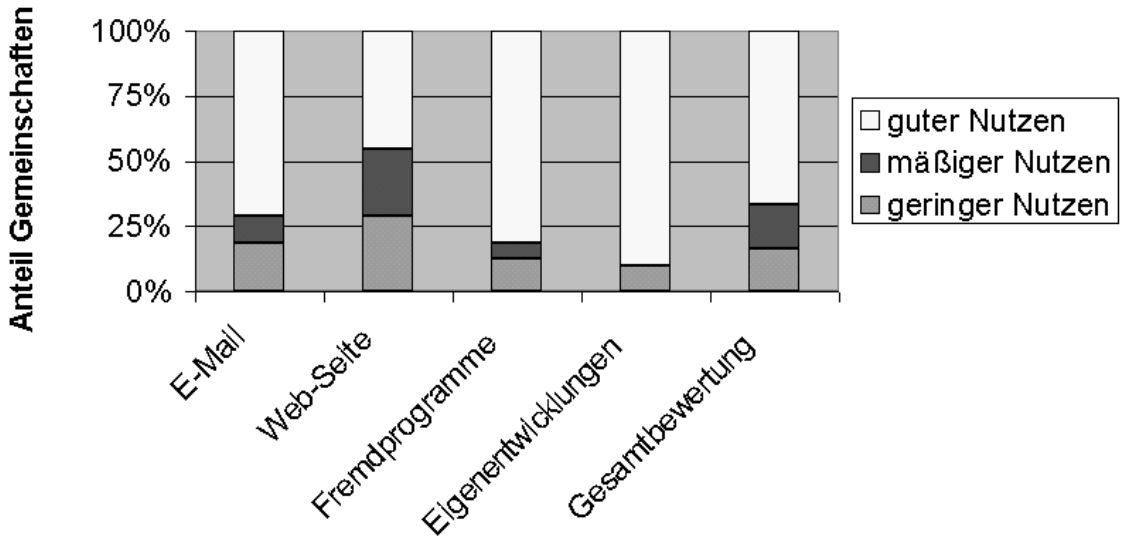


Abbildung 1: Bewertung des Nutzens der eingesetzten Techniken

Von zentraler Bedeutung für die Aufbau- und Ablauforganisation ist, dass den Mitgliedern durch den Einsatz von IT bessere und aktuellere Informationen vorliegen (77,3%). Hier dürfte E-Mails eine wesentliche Rolle spielen, denn der Nutzen der Webseiten ist aufgrund der langen Aktualisierungszyklen als geringer einzuschätzen. Es ist auch zu sehen, dass der IT-Einsatz zu zahlreichen Veränderungen (auch negativen wie Mitgliederschwund oder –rückzug) führt.

Hinsichtlich des weiteren IT-Einsatzes planen die meisten Gemeinschaften Veränderungen bzw. Erweiterungen (beispielsweise Einführung weiterer Techniken, elektronischer Geschäftsprozesse etc.), lediglich 6,8% der Gemeinschaften sehen (explizit) keine Veränderungen vor.

3.4 Vergleichende Betrachtungen

Aufgrund der begrenzten Stichprobe lassen sich aus den Ergebnissen nur Tendenzaussagen schließen. Zur Bestimmung von Rangkorrelationen wurden Verfahren von Kendall und Spearman eingesetzt. Der obere Wert der jeweiligen Spalte in den nachfolgenden Tabellen gibt dabei die eigentliche Korrelation an (1: stark korrelierend, -1: gegenläufig stark korrelierend), der untere Wert ist die Signifikanz, wo jeweils ein 1% / 5%-Niveau gekennzeichnet ist.

3.4.1 Einsatz und Aktualisierungszyklus einer Webseite

Tabelle 4 zeigt verschiedene Korrelationen zwischen dem Vorhandensein einer Webseite und Merkmalen der Gemeinschaft. Hinsichtlich der Gruppengröße zeigt sich die klare Tendenz, dass große Gruppen eher als kleine über eine Webseite verfügen. Dass Gruppen mit hauptamtlichen Personen Webseiten nutzen ist ebenfalls nahe liegend, da dieses Medium zur einfachen Informationsverbreitung dient und mittlerweile (zumindest bei statischen Präsenzen) einfach zu erstellen und zu pflegen ist. Zuletzt ergibt sich eine nachvollziehbare Korrelation zwischen der technischen Basis und den Webseiten: Nutzt die Gruppe komplexere oder verteilte Systeme, so hat sie im Regelfall auch eine Webseite. Allerdings wäre zu vermuten, dass diese Korrelation stärker ausfällt: Es gibt also Gemeinschaften, die trotz intensivem Technikeinsatz keine Internetseite betreiben. Eine Ursache könnte – neben dem Aufwand für die Pflege – der mangelnde Wunsch nach Außendarstellung von Informationen sein, denn die genutzten Techniken genügen zum Abwickeln von Abläufen und zum Informationsaustausch.

	Gruppengröße	**Anzahl Hauptamtliche**	**Technische Basis**
Webseite vorhanden	,347(**)	,300(*)	,277(*)
	0,003	0,031	0,024
** Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (1-seitig).			
* Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (1-seitig).			

Tabelle 4: Rangkorrelationen zur Nutzung einer Webseite

In Tabelle 5 ist zu sehen, wie die Aktualisierung der Webseite mit anderen Variablen zusammenhängt. Auf den ersten Blick überraschend scheint die Korrelation zwischen der Länge des Aktualisierungszyklus und dem Anteil der aktiven Mitglieder. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass kleinere Gemeinschaften seltener aktualisieren (da die

Webseite als Visitenkarte genutzt wird), aber einen höheren Anteil an aktiven Mitgliedern haben. Deutlich wird dies auch beim Zusammenhang zum Wohnumkreis: Je dichter die Gemeinschaftsmitglieder zusammenwohnen, desto seltener wird die Webseite aktualisiert.

	Anteil aktiver Mitglieder	Wohnumkreis	Wichtigkeit Webseite als Informationsmedium	Wichtigkeit Webseite als Kommunikationsmedium	Wichtigkeit Webseite als Aktivitätsplattform
Länge Aktualisierungszyklus Webseite	,246(*)	-,332(*)	-,305(*)	-,290(*)	-,307(*)
	0,047	0,019	0,025	0,035	0,031
* Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (1-seitig).					

Tabelle 5: Rangkorrelationen zum Aktualisierungszyklus der Webseiten

Die anderen Parameter zeigen den Zusammenhang der Wichtigkeit einer Webseite als Informations-, Kommunikations- und Aktivitätsplattform und den Aktualisierungszyklen auf: je häufiger die Webseite aktualisiert wird, desto größer ihre Wichtigkeit. Allerdings muss hier Ursache und Wirkung berücksichtigt werden: Aus den Ergebnissen kann nicht geschlossen werden, ob die Wichtigkeit der Webseite gering ist, weil selten aktualisiert wird oder der Sachverhalt umgekehrt zu betrachten ist.

3.4.2 Akteursbezogener Nutzungskontext

Der akteursbezogene Nutzungskontext drückt aus, wie intensiv in der Gemeinschaft mittels Informationstechnik zusammengearbeitet wird (vgl. Tabelle 3). In Tabelle 6 ist zu erkennen, dass umso intensiver mittels IT zusammengearbeitet wird, je größer die Gruppe ist. Auch fällt die Gesamtbewertung umso besser aus, je intensiver IT eingesetzt wird. Hieraus lässt sich ableiten, dass Gemeinschaften auch mit komplexeren Softwaresystemen und informationstechnischen Strukturen umgehen können; für Gruppen mit geringerer Nutzung kann dies ein Anstoß sein, (weitere) Technisierung zu wagen.

	Gruppengröße	Nutzung von Mailinglisten	Gesamtbewertung des Nutzens von IT	Anzahl geplanter Veränderungen / Erweiterungen
Nutzungskontext akteursbezogen	,226(*)	,478(**)	,247(*)	,301(**)
	0,031	0	0,032	0,009
** Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (1-seitig).				
* Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (1-seitig).				

Tabelle 6: Rangkorrelationen hinsichtlich des akteursbezogenen Nutzungskontexts

3.4.3 Nutzer/innenkreis von Informationstechnik

Aus Tabelle 7 lässt sich erkennen, dass bei breitem Nutzer/innenkreis (also der Beteiligung aller Mitglieder an informationstechnischen Prozessen und nicht nur der Koordinator/innen) die Gesamtbewertung des Nutzens von IT positiver ausfällt und auch mehr Veränderungen bzw. Erweiterungen geplant sind. Eine negative Korrelation liegt dagegen zur ökonomischen Zielsetzung vor: Sind alle beteiligt, steht in der Gruppe nicht eine ökonomische Zusammenarbeit im Vordergrund; umgekehrt kann man sagen, dass in ökonomie-orientierten Gruppen die koordinierenden Mitglieder die wesentlichen IT-Nutzer sind (beispielsweise durch Anwendung zentraler Abwicklungssysteme). Dass der Nutzer/innenkreis mit der Gruppengröße korreliert, ist zu erklären durch den stärkeren Einsatz komplexer und verteilter Systeme in diesen Gruppen.

	Ziele überwiegend ökonomisch	**Gruppengröße**	**Gesamtbewertung des Nutzens von IT**	**Anzahl geplanter Veränderungen / Erweiterungen**
Breite des Nutzer/innenkreises	-,324(*)	,358(**)	,272(*)	,256(*)
	0,017	0,003	0,029	0,029
** Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 signifikant (1-seitig).				
* Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant (1-seitig).				

Tabelle 7: Rangkorrelationen hinsichtlich des Nutzer/innenkreises von IT

4. Bewertung und Schlussfolgerungen

Unsere Ausgangsfrage war, ob selbstorganisierte Gemeinschaften von Informationstechnik profitieren können und grundsätzlich bereit sind, diese zum Erreichen ihrer Ziele und zur Unterstützung ihrer Aktivitäten einzusetzen. Diese Frage kann aufgrund der Befragung eindeutig bejaht werden. Alle befragten Gruppen setzen Informationstechnik ein und die meisten sind sogar bereit, ihre IT-Nutzung auszubauen. Geeignete gruppeninterne Entwicklungs- und Nutzungsvereinbarungen sind allerdings erforderlich, damit der Nutzen größer als der Aufwand bleibt.

Auf der Sollseite steht dagegen, dass Gemeinschaften (viel) stärker als Unternehmen vom freiwilligen Engagement der Mitglieder abhängig sind. So sind die Hauptpunkte der Frage, was die Nutzung von IT vereinfacht oder ermöglicht hätte, mitgliederbezogen: Ein Mehr an Fachkompetenz (38,6%), zeitlichem Engagement (36,4%) und technischer Ausstattung (34,1%) steht oben auf der Liste der Verbesserungsmöglichkeiten (vgl. auch Mandel et al. 2003). Kritisch gesehen wird auch, dass in einigen Gruppen Mitgliederzahlen sinken (22,7%) oder sich Mitglieder ohne Bezug zur Informationstechnik zurückziehen (29,5%). Auch trat das Phänomen auf, dass Mitglieder, die häufig

Informationstechnik einsetzen, das Interesse an persönlichen Treffen der Gruppe verlieren, da sie sich „virtuell“ ausreichend informiert fühlen.

4.1 IT-Nutzungstypen und –phasen von Gemeinschaften

Zur Benennung von Handlungsempfehlungen werden die 4 Ausprägungen des akteursbezogenen Nutzungskontexts (siehe Tabelle 3) als Grundlage zur Nutzungstypisierung herangezogen. Zunächst lässt sich aus den Ergebnissen der Umfrage auf Techniknutzungspfade von Gemeinschaften schließen:

- *Offline-Phase:* Alle Prozesse werden ohne IT-Unterstützung abgewickelt.
- *Standardwerkzeug-Phase:* Generische Abrechnungssysteme (Excel o.ä.) werden genutzt (ggf. durch Makros erweitert); Kommunikation erfolgt über E-Mails oder webgestützt.
- *Spezialwerkzeug-Phase:* Gruppentypspezifische Werkzeuge und Abrechnungssysteme werden genutzt.
- *Dezentralisierte Phase:* Verteilte Systeme werden durch alle Mitglieder eingesetzt.

4.2 Handlungsempfehlungen und Erfolgsfaktoren

Um *Nutzungsübergänge* zwischen den Klassifikationstypen bzw. Nutzungsphasen zu ermöglichen und generell den Einsatz und die Akzeptanz von Informationstechnik in selbstorganisierten Gemeinschaften zu verbessern, ergeben sich durch Auswertung der Umfrage die folgenden Handlungsempfehlungen. Die aufgeführten Empfehlungen berücksichtigen sowohl Prozessoptimierung (verbesserte Nutzung zeitlicher und finanzieller Ressourcen von Mitgliedern bzw. Gemeinschaft bei bestehenden IT-gestützten Prozessen) als auch Prozesserweiterung (Ausbau von Prozessen und technischer Basis).

4.2.1 Allgemeine Handlungsempfehlungen und Erfolgsfaktoren

Was den Gemeinschaften „Mut“ machen kann, verstärkt Informationstechnik einzusetzen, sind die durchweg besseren Ergebnisse der Gesamtbewertung, je komplexer und verteilter die eingesetzten Systeme sind und je IT-intensiver der akteursbezogene Nutzungskontext ist. Eine technologische Eintrittshürde ist bei den untersuchten Gemeinschaften kaum festzustellen, die meisten Mitglieder (80% im Durchschnitt) verfügen über direkten oder einfachen Zugang zu PC und Internet. Damit ist die Voraussetzung geschaffen, dass Prozesse und Software gestaltet und entwickelt werden können:

- Software-Systeme sollen so ausgewählt, installiert und konfiguriert werden, dass jedes Mitglied auch koordinierend, also „aktiv“, tätig werden kann.
- Für Standardanforderungen sollten Standardanwendungen genutzt werden, ggf. aus dem gemeinschaftstypspezifischen Umfeld.

- Die Mitgliederinformation über technische Neuerung sollte insbesondere bei komplexen Prozessen nach dem Push-Prinzip erfolgen.
- Die Webseiten werden überwiegend als statische Präsenzen zur Darstellung von Information über die Gemeinschaft genutzt. Webseiten können durch Dynamisierung der Inhalte erheblich zur Unterstützung der Gemeinschaftsaktivitäten beitragen. Häufigere Aktualisierungen verbessern auch unmittelbar die Wichtigkeit der Webpräsenz hinsichtlich Information, Kommunikation und Aktivitätsdarstellung (vgl. Abschnitt 3.4.1).
- Ein stärkerer Einsatz von Open-Source Software bietet sich aus Kostengründen an. Nur eine Gemeinschaft verwendet beispielsweise das freie Office-Paket OpenOffice (http://www.openoffice.org), die Nutzung von Providern aus dem Gemeinschaftsumfeld (z. B. http://www.hostsharing.de oder http://www.jpberlin.de) kann erwogen werden.

4.2.2 Nutzungstypbezogene Handlungsempfehlungen

Neben den allgemeinen Empfehlungen, die für alle Nutzungstypen anwendbar sind, wird im Folgenden konkret auf die einzelnen Typen eingegangen (siehe Tabelle 3).

(a) Nutzungstyp A: IT wird primär zum Zweck der Information eingesetzt

Bei Typ A ist grundsätzlich zu fragen, ob überhaupt verstärkt IT eingesetzt werden soll. Falls ja, sollte die Gemeinschaft ihre Prozesse analysieren: Gibt es Informations- und Kommunikationsdefizite? Welche Prozesse (z. B. Routinearbeiten, Abrechnungen) können automatisiert erfolgen, ohne an Transparenz zu verlieren? Hier können ggf. geeignete Software-Systeme ähnlich typisierter Gemeinschaften verwendet werden. Insbesondere bietet sich eine IT-Unterstützung an, wenn die Mitglieder der Gemeinschaft verstreut wohnen. Haben Mitglieder keine eigene PC-Infrastruktur, können evtl. andere Mitglieder oder auch Telezentren oder Internetcafés genutzt werden. Wird E-Mail in der Gemeinschaft nicht oder nur wenig eigesetzt, so bietet sich die Einführung an[1]. Schulungen können insbesondere Anfängern helfen, Einstiegshürden zu überwinden.

(b) Nutzungstyp B: IT unterstützt primär die Mitglieder-Kommunikation

Dieser Gemeinschaftstyp verfügt über eine Basis-Infrastruktur hinsichtlich IT-gestützter Kommunikation. Die Mitglieder tauschen sich (auch) online aus. Geschäftsprozesse und gemeinschaftliche Aktivitäten, sofern sie in der Gemeinschaft geplant sind, lassen sich wie unter Nutzungstyp A mit Software-Systemen ähnlich typisierter Gemeinschaften unterstützen oder sogar initiieren. Zu einer häufigeren Aktualisierung der Webseite

kann diese Typgruppe durch Einsatz geeigneter Content Management Systeme und generell durch Dezentralisierung der Redaktionsteams kommen.

(c) Nutzungstyp C: IT dient primär der lokalen Abwicklung von Workflows

In diesem Nutzungstyp funktioniert die elektronische Unterstützung von Geschäftsprozessen – zumindest zentralisiert – zufrieden stellend. Wohnt die Gemeinschaft an einem Ort, ist es eher uninteressant, IT-gestützt zu kommunizieren. In diesem Fall kann ein über Geschäftsprozesse hinausgehendes Softwaresystem zur „Archivierung" von Aktivitäten dienen bzw. auswärts weilenden Mitgliedern die Möglichkeit zum Kontakt zur Gemeinschaft geben.

Nahe liegender Entwicklungspfad ist die Erweiterung von den verwendeten Applikationen zur Abwicklung von zentralen Workflows hin zu verteilten Systemen. Dies hätte zwei Vorteile: Zum einen kann die Kommunikation in der Gruppe gestärkt werden, zum anderen können Abwicklungsaufgaben zeitnäher und vor allem dezentral durchgeführt werden. Wenn das System softwareergonomisch und infrastrukturell sinnvoll aufgesetzt wird, können so Zeitmangel der aktiven Mitglieder kompensiert bzw. die Aktivitäten erweitert werden. Ein Hindernis ist möglicherweise, dass die oft aus dem Gemeinschaftstypkontext kommenden Entwickler die deutlich aufwändigere Erstellung einer verteilten Applikation scheuen. Hier können beispielsweise Entwicklerzusammenschlüsse helfen, komplexere verteilte Programme zu erstellen (vgl. Tietze / Schümmer 2001).

(d) Nutzungstyp D: IT dient der Kommunikation und der zentralen/dezentralen Abwicklung von Workflows

Hier findet in hohem Maße der Einsatz von Informationstechnik statt. Es ist vor allem zu beachten, dass die Mitglieder auch „mitgenommen" werden und nicht durch konfigurationsintensive und funktionskomplexe Applikationen überfordert werden. Zudem müssen Maßnahmen getroffen werden, um das hohe Niveau halten zu können (Schulungen, Sicherung der Datenqualität, Nutzung von Clearing-Stellen).

Gemeinschaften des Nutzungstyps D sind am besten geeignet, um über den eigenen Gruppentypus hinaus auch andere nachhaltig orientierte Aktivitäten, Kommunikations- und Geschäftsprozesse und vernetzte Aktivitäten IT-gestützt durchzuführen. So ist es vorstellbar, dass ein Tauschring auch gemeinschaftliche Bestellprozesse wie in einer Food-Coop durchführt (und umgekehrt). Spezifische Software (mit einem entsprechenden Vorgehens- / Geschäftsmodell) ermöglicht dann die schnelle und stabile Einführung von Prozessen.

---

[1] Die Auswertung zeigt, dass insbesondere das Nicht-Vorhandensein von E-Mail zur Unzufriedenheit hinsichtlich der Gesamtbewertung führt

5. Ausblick und weitere Forschungsfragen

Die vorgestellte Untersuchung stellt eine Momentaufnahme der Nutzung, des Nutzens und der Akzeptanz von Informationstechnologien in selbstorganisierten Gemeinschaften dar. Weitergehende Untersuchungen umfassen die detaillierte Befragung von Gruppen, die Software entwickeln (Werkzeuge, Vorgehensmodelle, Entwickler-Zusammenarbeit), die Befragung der einzelnen Mitglieder von Gemeinschaften und den Abgleich der Ergebnisse mit den vorliegenden Antworten dieser Untersuchung sowie langfristige Studien zur Veränderung von Aufbau- und Ablauforganisation durch IT und zu potenziellen und beschrittenen Entwicklungspfaden.

Die Befragung zeigt, dass Informationstechnik, in Gemeinschaften mit nachhaltigem Fokus effizient eingesetzt, Beiträge zur nachhaltigen Informationsgesellschaft leisten kann. Gruppen und auch Unternehmen, die keinen primären Umweltfokus haben, können ebenfalls durch geeigneten Einsatz solcher Techniken Nachhaltigkeitsziele erreichen. Hierzu sind allerdings tiefergehende Untersuchungen von Prozessen und Integrationspotenzialen notwendig.

6. Quellen

Mandel, Roland; Möller, Andreas; Rolf, Arno 2001: Web-Plattformen zur Nachhaltigkeit. Eine Untersuchung des Sondierungsprojekts „Web-Plattformen für eine nachhaltige Informationsgesellschaft". Universität Hamburg

Naumann, Stefan 2002: Von der Food-Coop zur Mobilitäts-Coop: Computergestützte Kooperation als Beitrag zur Ressourcenschonung. In: Engelien, Martin; Homann, Jens (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002. Josef Eul Verlag, Köln / Lohmar

Rheingold, Howard 2000: The Virtual Community. MIT-Press, Massachusetts

Tietze, Daniel A.; Schümmer, Till 2001: Kooperative Softwareentwicklung. In: Schwabe, Gerhard; Streitz, Norbert; Unland, Rainer (Hrsg.): CSCW-Kompendium. Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten. Springer, Berlin, Heidelberg

C.7 Erfolgsfaktor Entscheidungseffizienz – Führungsorganisation und Entscheidungsprozesse in virtuellen Organisationen

Ilja Hauß, Dirk Röhrborn
Communardo Software GmbH

1. Zusammenfassung

Innovationsfördernde Führungsorganisation und schnelle, hierarchieübergreifende Entscheidungsprozesse sind Themen mit wachsender Bedeutung sowohl in der Wirtschaft als auch in der Forschung und öffentlichen Verwaltung. Dabei stehen insbesondere international tätige Unternehmen und virtuelle Organisationen mit ihren stark dezentralisierten Strukturen vor einer großen Herausforderung.
In diesem Beitrag wird ein innovativer Lösungsansatz zur Effizienzsteigerung der Führungs- und Entscheidungsprozesse mittels virtueller Gremienräume vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen hierbei auf der Diskussion von spezifischen Anforderungen des Führungs- und Entscheidungsprozesses in virtuellen Organisationsstrukturen, der Vorstellung von Best Practice (Standard-)Prozessen und deren durchgängiger Umsetzung in der webbasierten Software ProductivityBoard. Anhand von konkreten Fallbeispielen werden die Potenziale und Grenzen des Lösungsmodells zur praxisnahen Diskussion gestellt.

2. Erfolgsfaktor Entscheidungseffizienz

Zunehmend gewinnt das Thema der Optimierung des Führungs- und Entscheidungsprozesses in den Managementetagen an Bedeutung [1]. Der nach wie vor dominante Trend zur Globalisierung, die fortschreitende Auslagerung ganzer Geschäftsprozesse und die damit verbundene Notwendigkeit, strategische Partnerunternehmen noch enger in die eigenen Organisationsstrukturen einzubinden, stellt auch die Führungsorganisation vor neue Herausforderungen. In diesem Umfeld wird der Führungs- und Entscheidungsprozess wesentlich komplexer. So sind hierarchie-, standort- und unternehmensübergreifende Entscheidungsstrukturen, aber auch multikulturelle Aspekte, zu berücksichtigen.
Mit zunehmender Komplexität und Verteilung des Führungsprozesses wachsen auch die Anforderung an das Management, eine hohe Entscheidungseffizienz zu bewahren, d.h. Entscheidungen schnell zu treffen, die hierarchie- und unternehmensübergreifende Akzeptanz und Durchsetzung sicherzustellen sowie den Umsetzungsstatus konsequent nachzuverfolgen [2]. Denn langatmige Abstimmungen und intransparente Entscheidungswege behindern sowohl die operativen Geschäftsabläufe als auch direkt die Innovationsprozesse. In vielen Fällen kompensieren die nicht angepassten Führungsstruktu-

ren und damit ineffizienten Entscheidungswege die erhofften Vorteile der Auslagerung von Geschäftsprozessen und engeren Vernetzung mit Partnerunternehmen.
Durch die Komplexitätssteigerung ist die erforderliche Nachvollziehbarkeit und Transparenz sowohl der Entscheidungswege als auch von getroffenen Entscheidungen nur schwer sicherzustellen. Damit wachsen die strategischen Gefahrenquellen, wenn bspw. kritische Themen und damit potenzielle Risiken zu spät erkannt werden oder definierte Corporate Governance Richtlinien bzw. Sicherheitsregeln nicht eingehalten werden [3] [4].

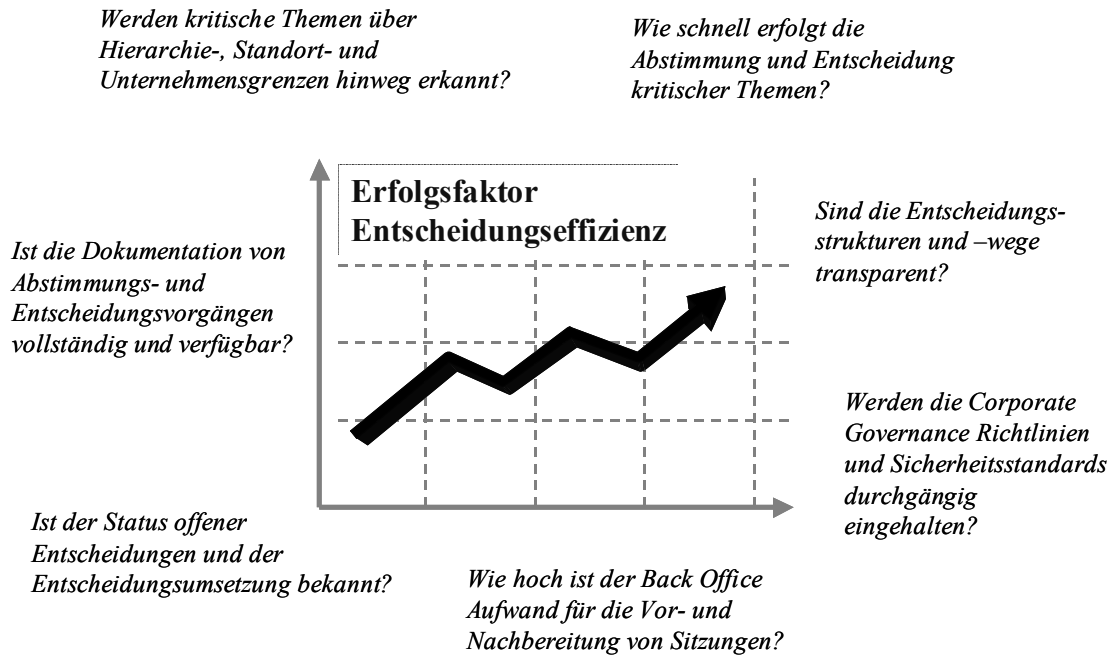


Abbildung 1: Erfolgsfaktor Entscheidungseffizienz

In diesem Kontext gewinnt die Entscheidungseffizienz als kritischer Erfolgsfaktor verstärkt an Bedeutung (Abbildung 1) und umfasst die Aspekte der

- hierarchie-, standort- und unternehmensübergreifenden Aufnahme kritischer Themen und strategischer Risiken,
- Planung, Bewertung und Bearbeitung von (Entscheidungs-)Themen,
- Abstimmung, Durchsetzung und Nachverfolgung von Entscheidungen,
- Transparenz der Entscheidungsstrukturen und –abläufe und Nachvollziehbarkeit,
- durchgängigen Dokumentation und Archivierung sowie
- Einhaltung von Corporate Governance Richtlinien und Sicherheitsstandards.

Virtuelle Organisationen stellen aufgrund der stark verteilten und firmenübergreifenden Organisations- und Entscheidungsstrukturen besonders hohe Anforderungen an die Füh-

rungsorganisation und Entscheidungsprozesse. Der in diesem Beitrag vorgestellte Ansatz zum durchgängigen Management von Entscheidergremien greift diese Problematik auf und stellt Möglichkeiten zur Steigerung der Entscheidungseffizienz in virtuellen Organisationen vor.

3. Management von Entscheidergremien in virtuellen Organisationen

Mit dem durchgängigen Management von Entscheidergremien werden zum einen Entscheidergremien als zentrales Führungsinstrument in dezentral strukturierten Unternehmensgruppen sowie (virtuellen) Firmennetzwerken implementiert. Zum anderen beinhaltet der Ansatz die Anwendung standardisierter Entscheidungs- und Abstimmungsprozesse sowie deren durchgängige Umsetzung mittels geeigneter Gremieninformationssysteme (z. B. Communardo ProductivityBoard) [6].

3.1 Entscheidergremien in dezentralen Organisationsstrukturen

Innerhalb der Führungs- und Entscheidungsstrukturen moderner Organisationen nehmen Entscheidergremien eine zentrale Rolle ein und bestimmen damit maßgeblich die Entscheidungseffizienz des gesamten Unternehmens. Als dezentrale Führungsorgane implementiert, dienen diese zur flächendeckenden Umsetzung von Entscheidungsprozessen.

In unterschiedlichen hierarchie-, standort- und firmenübergreifenden Entscheidergremien, , erfolgt bspw. die

- Abstimmung und Durchsetzung strategischer Entscheidungen im Führungskreis oder der Geschäftsführung,
- Planung, Bewertung und Budgetierung interner Projekte im Projektsteuerungskreis oder im Controlling Ausschuss,
- Teamkommunikation und Abstimmung von Maßnahmen in der Abteilungs- bzw. Bereichssitzung oder in der regelmäßigen Gruppensitzung,
- Aufbereitung und Entscheidungsvorbereitung strategischer Themen in Fachausschüssen oder Strategieteams,
- strategische Integration von Partnern oder Kunden im Partnermanagement bzw. im Kundenforum,
- und weitere.

Insbesondere in virtuellen Organisationen übernehmen Entscheidergremien eine wichtige Führungsfunktion (Abbildung 2), wie zum Beispiel für die Synchronisation und Einbindung der verteilten Unternehmenseinheiten oder zur gemeinsamen Abstimmung von Planungen und Vorgehensweisen.

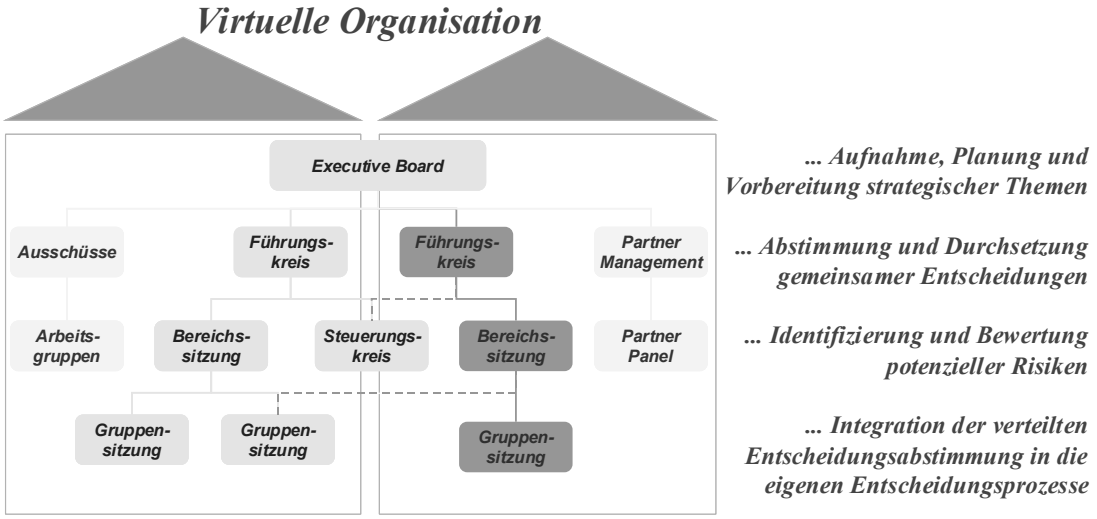


Abbildung 2: Aufgaben von Entscheidergremien in der virtuellen Organisation

Trotz der Vielzahl vorhandener Gremien und der Relevanz des Führungs- und Entscheidungsprozesses wird ein Management der Gremien in den meisten Fällen vernachlässigt. Während Geschäftsführungssitzungen noch weitestgehend standardisiert organisiert sind, erfolgt die Zusammenarbeit in anderen Gremien meist nach individuellen Abläufen und eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme werden für die gleichen Aufgaben eingesetzt. Erarbeitete Ergebnisse und Entscheidungen sind unvollständig dokumentiert, nur schwer nachvollziehbar und werden nicht nachgefasst. Offene Punkte und deren Status sind nicht transparent und kritische Themen oder potenzielle Risiken werden dadurch zu spät erkannt.

Neben den unnötigen Kosten entstehen dadurch auch strategische Gefahrenquellen, wenn Corporate Governance Richtlinien oder Sicherheitsstandards nicht einheitlich eingehalten werden.

3.2 Standardisierte Abstimmungs- und Entscheidungsprozesse in Entscheidergremien

Unabhängig von der unterschiedlichen Funktion und Zusammensetzung ist die Arbeit in Entscheidergremien durch vergleichbare Abläufe und sich wiederholende Routinetätigkeiten geprägt. Damit ist eine Systematisierung und Standardisierung der Kernprozesse grundsätzlich möglich und flächendeckend für alle Entscheidergremien übertragbar. In Abbildung 3 ist das Referenzmodell der Communardo Software GmbH für die wichtigsten Kernprozesse in Entscheidergremien schematisch dargestellt.

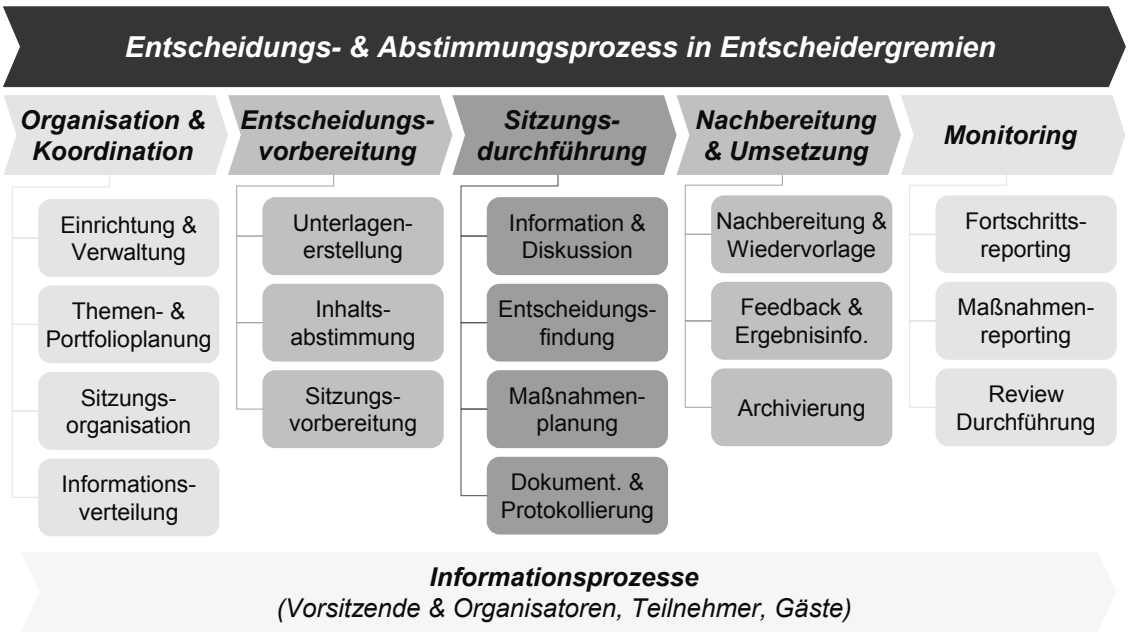


Abbildung 3: Standardprozesse in der Gremienarbeit

Der zentrale und zugleich aufwändigste Teilprozess ist die Organisation und Koordination durch den Vorsitzenden selbst oder dessen Assistenten. Das beinhaltet zu Beginn das Anlegen und Einrichten des Teilnehmerkreises und deren Rollen bzw. Verantwortlichkeiten, ggf. die Abbildung weiterer untergeordneter Gremien, wie z. B. Arbeitsgruppen oder Fachteams sowie die Festlegung der Sicherheitsstufen. Die Arbeit in Gremien ist sitzungsorientiert und entscheidungsgeprägt. Daher ist die Themenplanung eine der wichtigsten Aufgaben. Das umfasst z. B. die Aufnahme und Abstimmung von Sitzungs- bzw. Entscheidungsthemen, die Erstellung der Sitzungsagenda, die Zusammenstellung notwendiger Unterlagen, etc. Weitere Aufgaben der Koordination sind unter anderem die Organisation von Sitzungen, wie Terminabstimmung, Einladung und Raumplanung, sowie die Sicherstellung der inhaltlichen Vorbereitung, Dokumentation und Protokollierung.

Die Entscheidungsvorbereitung ist essenziell für die Produktivität von Entscheidergremien. Im Wesentlichen bestehen die Aufgaben aus der inhaltlichen Vorbereitung von Sitzungen, wie z. B. der Zusammenstellung erforderlicher Dokumente, Präsentationen oder Entscheidungsvorlagen. Dabei stellt die Abstimmung und Diskussion zwischen den Teilnehmern zu einzelnen Themen im Vorfeld einer Sitzung oft eine besonders zeitintensive Aufgabe dar.

Während der Sitzungsdurchführung ist neben der Erfassung von Gesprächsergebnissen insbesondere die Dokumentation und Protokollierung von Entscheidungen und der entsprechenden Maßnahmenplanung von Bedeutung. In diesem Zusammenhang gewinnt zunehmend die Verlagerung realer, persönlicher Treffen hin zu Online Konferenzen

bzw. virtuellen Meetings an Gewicht, sofern dies sinnvoll durchführbar ist. Eine häufig unterschätzte Aufgabe ist die Nachbereitung von Entscheidersitzungen sowie die zugehörige Information und Einbindung der Teilnehmer, wie z. B. bei der Nachbesserung von Vorlagen oder der Abarbeitung offener Punkte.

Das Monitoring umfasst im Wesentlichen zwei Kernaspekte. Zum einen beinhaltet es die Steuerung des Entscheiderkreises durch den Vorsitzenden als solche, wie z. B. Prüfung des Status bzgl. der inhaltlichen Vorbereitung von Sitzungen oder Sicherstellung, dass notwendige Unterlagen im Vorfeld von den Teilnehmern geprüft wurden. Zum anderen beinhaltet das Monitoring die Nachverfolgung des Umsetzungsstands entschiedener Maßnahmen sowie die entsprechende Wiedervorlage in weiteren Sitzungen.

Die Definition von standardisierten Entscheidungs- und Abstimmungsprozessen in Kombination mit der Implementierung firmenübergreifender Entscheidergremien zur Steuerung der virtuellen Organisation bildet die Basis für den Einsatz produktiver Gremieninformationssysteme.

4. Gremieninformationssystem Communardo ProductivityBoard

Communardo ProductivityBoard ist ein innovatives Gremieninformationssystem, das als Komponente in ein Unternehmensportal integriert wird [5] [6] und zur effizienten Organisation von Entscheidergremien dient,. Eine Anbindung an vorhandene Verzeichnis- und Authentifikationsdienste, Terminplanungs- und E-Mail-Systeme erfolgt über Spezialschnittstellen bzw. bewährte Standardtechnologien wie z. B. LDAP, SMTP und COM. Alle anfallenden Aufgaben der täglichen Gremienarbeit werden auf diese Weise durchgängig und direkt zugreifbar in einer vollständig webbasierten Arbeitsumgebung unterstützt (Abbildung 4).

Der Einsatz eines Gremieninformationssystems wie ProductivityBoard ermöglicht die

- Abbildung von Entscheidergremien und Entscheidungsstrukturen sowie das Anlegen und Einrichten von virtuellen Gremienräumen (Informations- und Kommunikationsraum eines Entscheidergremiums).
- Umsetzung standardisierter Abläufe und die Automatisierung von Routinetätigkeiten, wie z. B. die Themenplanung oder Sitzungsorganisation.
- Sicherstellung der vollständigen Dokumentation, Archivierung etc.
- Bereitstellung von Werkzeugen für die effiziente Vorbereitung, Abstimmung, Kommunikation und Koordination.
- personalisierte Informationsversorgung, z. B. Benachrichtigung über offene Punkte, Änderungen, aktuelle Aufgaben, etc.

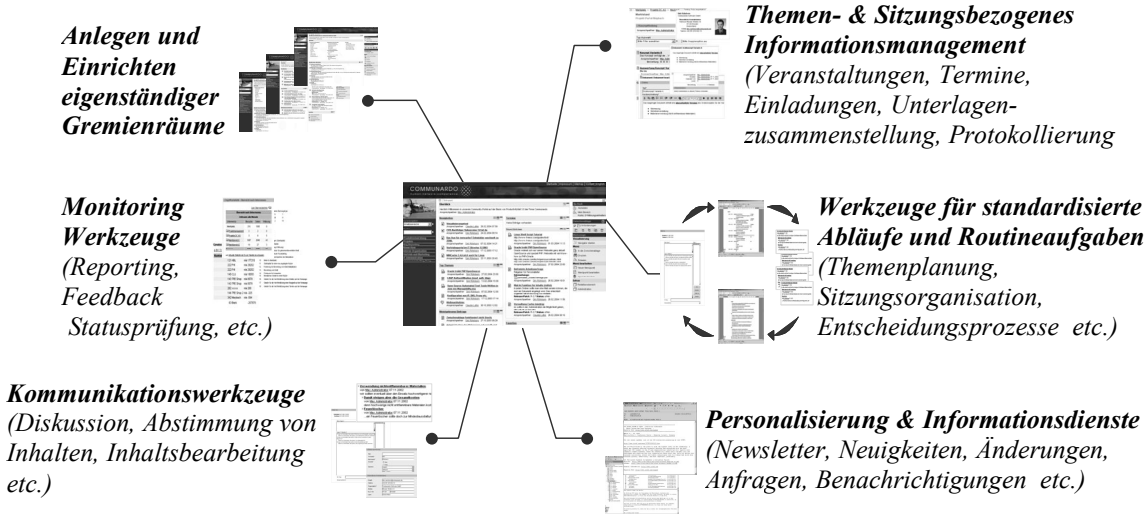


Abbildung 4: Gremieninformationssystem Communardo ProductivityBoard

Alle Aufgaben der täglichen Gremienarbeit für den Vorsitzenden, die Assistenten und Teilnehmer sind in einer Arbeitsumgebung ohne Systembrüche durchführbar. Die Inhalte sind zentral, sicher und vollständig abgelegt, unabhängig von der lokalen Verwaltung der E-Mails oder lokal angelegten Berechtigungsstrukturen. Das sind unabdingbare Voraussetzungen in virtuellen Organisationsstrukturen.

Das integrierte Gremieninformationssystem unterstützt die wesentlichen Arbeitsabläufe und erleichtert die Routineaufgaben der täglichen Gremienarbeit. Das umfasst alle relevanten Aufgaben, von der Organisation, Entscheidungsvorbereitung und Sitzungsdurchführung bis hin zur Nachverfolgung und dem Monitoring. Die vollständige Dokumentation und Einhaltung der Informations- und Kommunikationsprozesse wird sichergestellt. Damit werden Ergebnisse nachvollziehbar und die Nachverfolgung von vereinbarten Entscheidungen und Maßnahmen gefördert. Außerdem können Corporate Governance Richtlinien und Sicherheitsstandards direkt vorgegeben werden.

Mit geringem Aufwand wird für weitere oder neue Entscheidergremien ein eigener virtueller Gremienraum angelegt und organisiert. Damit erfolgt sowohl eine umfassende Standardisierung und Qualitätssicherung für die gesamte Arbeit in Entscheidergremien als auch die deutliche Reduzierung der Betriebskosten für den Systemeinsatz, da nicht mehr für jedes Gremium manuell die Arbeitsweise und gültigen Systeme definiert bzw. eingerichtet werden müssen.

Mit integrierten, direkt für alle Teilnehmer verfügbaren Zusatzwerkzeugen, z. B. Web Conferencing wird die Koordination und Mitarbeit vereinfacht, wie z. B. durch die Möglichkeit, Diskussionen und Entscheidungsabstimmungen direkt an vorbereiteten Sitzungsunterlagen durchführen zu können [7].

5. Ausblick

Komplexer werdende Produkte und steigende Dienstleistungsanteile zwingen Unternehmen dazu, Verantwortung zu verteilen und Selbstorganisation zu fördern bis hin zum kompletten Outsourcing von Wertschöpfungsketten an Partner. Damit wandeln sich die Anforderungen in der Führungsorganisation. Die Koordination dezentraler Einheiten und die hierarchieübergreifende Einbindung von Schlüsselpersonen in den Entscheidungsprozess mittels Entscheidergremien werden zu einer der zentralen Aufgaben im Führungsprozess.

Natürlich reicht die Einführung einer Softwareanwendung für die Steigerung der Führungs- und Entscheidungsqualität alleine nicht aus. Allerdings kann die Standardisierung und die IT-gestützte Umsetzung von Führungs- und Entscheidungsprozessen in integrierten Gremieninformationssystemen einen maßgeblichen Verbesserungsbeitrag leisten.

6. Literatur

[1] Macharzina, K.: Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen. Konzepte – Methoden – Praxis. Gabler Verlag, Wiesbaden. 3. Auflage 1999.

[2] Pindl, T.: Führen und Coachen von virtuellen Netzwerken: Arbeiten und Führen – Unabhängig von Ort und Zeit. Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst GmbH, Köln. 1. Auflage 2002.

[3] Malik, F.: Die Neue Corporate Governance. Richtiges Top-Management - Wirksame Unternehmensaufsicht. Frankfurter Allgemeine Buch. 3. Auflage 2002.

[4] Karl Nagel & Company's Home Page: Sarbanes Oxley. www.sarbanes-oxley.com.

[5] Bauer, H.: Unternehmensportale - Geschäftsmodelle, Design, Technologien. Galileo Press GmbH, Bonn. 2001.

[6] Communardo Software GmbH: White Paper ProductivityBoard. www.communardo.de. Dresden. 2004.

[7] Johannsen, A.; Haake, J.; Streitz, N.: Telekooperation in Virtuellen Organisationen - Potentiale verteilter Sitzungsunterstützungssysteme. In: Wirtschaftsinformatik 40 (1998) 3. S. 214-222

D. Soziologische, psychologische, personalwirtschaftliche, didaktische & rechtliche Aspekte von GeNeMe

D.1 Ursachen für Kooperation zwischen Organisationen – eine qualitative empirische Untersuchung von Motiven und Verhalten der Beteiligten

Birgit Benkhoff
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft

1. Ziele und Methoden

Von Kooperationen zwischen Unternehmen erhoffen sich Wirtschaftspolitiker, dass sie als neue Organisationsform die Vorteile von Markt und Hierarchie in sich vereinen und kleine und mittlere Unternehmen durch zeitweilige Zusammenschlüsse größere Wettbewerbsfähigkeit gewinnen. Sie subventionieren Unternehmensverbünde (z. B. Innoregio, 1999 und Kompetenznetzwerke.de, 2000 durch das BMBF, Verbundprojekte auf den Gebieten FuE und Mikroelektronik durch das Land Sachsen) und vergeben zu ihrer Unterstützung Fördermittel für Forschungsprogramme (hier: @virtu im Rahmen der Ausschreibung zur „Arbeitsgestaltung in virtuellen Unternehmen“ durch das BMBF, 2001), aber die ökonomische Bedeutung dieser Organisationsformen ist bisher gering. Umfassende quantitative Befragungen des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (2002) und des Bundesverbandes Deutscher Unternehmensberater (2004) ergaben, dass Kooperationen sich häufig als sehr aufwändig erweisen und leicht zerbrechen bzw. nicht wiederholt werden. Es gilt herauszufinden, warum trotz des großen Nutzens, der durch Zusammenarbeit entstehen kann, Kooperationen nur zögernd eingegangen werden.

Mit klaren Vorstellungen von den Motiven, Wahrnehmungen und Befürchtungen, mit denen Menschen an Kooperationen herangehen, wäre es möglich, Hilfestellung für Praktiker zu geben. Die hier vorgestellte Studie soll dazu beitragen, die Fragen zu beantworten, aus welchen Gründen Menschen sich kooperativ verhalten und unter welchen Umständen sie das tun. Zu diesem Zweck wurde eine Stichprobe von 34 Managern aus dem mittleren und höheren Dienst englischer Regierungsbehörden und

Gemeindeverwaltungen interviewt, die über Kooperationserfahrungen im Rahmen von Benchmarking verfügen.

Beim Benchmarking handelt es sich um eine von der Regierung Großbritanniens empfohlene Methode, die Praktiken in den verschiedenen Institutionen des öffentlichen Dienstes effizienter zu gestalten. Die mit der Aufgabe betrauten Staatsdiener sind auf die Kooperation mit Partnern in anderen Behörden und privaten Firmen angewiesen. Nur wenn ihnen diese Partner Vergleichsdaten zur Verfügung stellen, können sie Verbesserungsmöglichkeiten und überlegene Verfahren für die eigene Behörde ableiten. Sie befanden sich somit alle in einer vergleichbaren Situation und bilden eine verhältnismäßig homogene Gruppe von Individuen, aus deren Beobachtungen und Verhalten sich ableiten lässt, welche Umstände und Motive bei der Zusammenarbeit von Individuen eine Rolle spielen und welche erfolgsrelevanten Prozesse ablaufen.

Die Zusammenhänge, die sich in den Interviews durch weitgehend induktives Vorgehen ergaben, sollen in diesem Beitrag anhand der bereits bekannten ökonomischen und psychologischen Theorien zum Thema Kooperation kategorisiert werden. Die Erklärungsansätze für Kooperationen, über die wir vor allem in den Wirtschaftswissenschaften verfügen, werden von den Ökonomen zwar als Annahmen genutzt, sind aber bisher kaum operationalisiert und in ihrer Validität überprüft worden. Der Vergleich zwischen Literatur und den persönlichen Erfahrungen der Betroffenen dient somit als Probe, inwieweit Wissenschaft und Arbeitsrealität übereinstimmen und ob die bisher diskutierten theoretischen Konzepte ausreichen, das Verhalten von Individuen zu erklären.

Die Interviews, auf denen diese Studie beruht, wurden nach einem halbstrukturierten Leitfaden geführt und dauerten zwischen 90 und 120 Minuten. Die Auswahl der Fragen orientierte sich an allgemeinen sozialpsychologischen Motivationsfaktoren im Umgang mit anderen Menschen. Den Interviewpartnern wurde viel Raum für die Darstellung eigener Erlebnisse und die Interpretation der Geschehnisse gelassen in der Erwartung, dass so zusätzliche Zusammenhänge bei der Entwicklung erfolgreicher Kooperation identifiziert werden können. Um Wahrnehmungsverzerrungen aufgrund sozialer Erwünschtheit vorzubeugen, lag die Betonung bei den Interviews auf der detaillierten Vorgehensweise beim Benchmarking und die Manager wurden nicht nur nach den eigenen Beweggründen, Handlungsalternativen und Bewertungen befragt, sondern auch

nach der Interessenlage und den vermuteten Einstellungen von Kollegen, Vorgesetzten und Kontaktpersonen.

2. Theorien und Ergebnisse

Da eine umfassende, generell anwendbare Theorie zur Erklärung kooperativen Verhaltens bisher noch aussteht, wurden zu dieser Studie verschiedene ökonomische und soziale Ansätze herangezogen, und zwar Ressourcen-Abhängigkeitstheorie, Prinzipal-Agenten-Theorie, Transaktionskosten-Theorie, Spieltheorie, Ressourcen-orientierter Ansatz, Ansatz des Organisationalen Lernens und Soziale Netzwerk-Theorie. Ökonomische Theorien zur Erklärung von Kooperationsbereitschaft gehen zwar gewöhnlich davon aus, dass sich Individuen in einer Marktsituation befinden und in einem materiellen Interessenkonflikt zueinander stehen. Die oben genannten Ansätze lassen sich aber auch auf Parteien anwenden, die Angehörige staatlicher Institutionen sind, wie die Manager der untersuchten Stichprobe, da Profitabilität keine wesentliche Bedingung für ihren Erklärungsversuch darstellt.

2.1 Grundlegende Motive

Ökonomen behandeln Kooperationen in der Regel als Ausnahmesituation. Schließlich haben die Beteiligten dabei etwas zu verlieren. Statt des erhofften Gewinns kann eine Kooperation zu Verlusten führen. Sie kann einem Partner z. B. zusätzliche Arbeit und Kosten aufbürden. Der andere kann wettbewerbsrelevante Informationen über Verfahren und Produkte erhalten, Mitarbeiter abwerben und Kunden abziehen. Es besteht die Möglichkeit, dass ein rivalisierender Kooperationspartner Mitteilungen an Dritte weitergibt und negative Informationen über einen verbreitet und damit Schaden für die Reputation anrichtet.

Fast alle befragten Manager in der Studie erwähnten derartige Gefahren. Angesichts der Tendenz in Großbritannien, den öffentlichen Sektor so weit wie möglich zu privatisieren, scheuen sie sich vor allem, mit Privatunternehmern zusammenzuarbeiten, die auf der Basis der erhaltenen Information ein Outsourcing-Angebot unterbreiten und ihren Arbeitsplatz gefährden könnten. Als schmerzhaft wird es erlebt, wenn ein Kooperationspartner Mangel an Respekt an den Tag legt, indem er z. B. sich auf unziemliche Weise einmischt und die Autonomie des anderen nicht respektiert.

In allen untersuchten Fällen bestätigte sich die bei ökonomischen Theorien durchgängig gemachte Annahme, dass Individuen Kooperationen anstreben, um daraus insgesamt einen Nutzen für sich zu ziehen. Angesichts der Risiken berücksichtigen sie dabei auch

ihre Opportunitätskosten. Das heißt, die Zusammenarbeit wurde mit klar definierter Absicht unter Berücksichtigung von Kosten und möglicher Gefahren gesucht und erst dann in Betracht gezogen, wenn die benötigten Informationen auf anderem Wege nicht zugänglich waren bzw. keine Partner mit überlegeneren Kenntnissen zur Verfügung standen. Das gilt nicht nur für die Organisationen als Ganzes, sondern auch für die Mitarbeiter, die die Beauftragten oder Repräsentanten bei Kooperationen sind.

Person 24:
„Wir haben so viele verschiedene Wege versucht, an die Informationen zu kommen, aber es war nicht anders möglich als durch direkte Zusammenarbeit. Es genügt ja nicht, nur Zahlen zu bekommen. Wir brauchen auch die Meinung der Leute dazu."

2.2 Spezifische Motive

Um die spezifischen Umstände und Motive der Manager zu beleuchten, werden im Folgenden die einzelnen Kooperationstheorien mit den jeweils relevanten Praxis-Beispielen abgeglichen. Die Zitate aus den Interviews sind mit Zahlen versehen, die für die entsprechenden Gesprächspartner stehen.

In Übereinstimmung mit der *Ressourcen-Abhängigkeitstheorie* (Pfeffer und Salancik, 1978) suchen die betroffenen Beauftragten im öffentlichen Dienst die Kooperation mit anderen Behörden oder Unternehmen aus Rücksicht auf politische Kräfte in ihrem Lande, um angesichts weitreichender Privatisierungen die eigene Selbstständigkeit zu bewahren. Durch den Vergleich mit anderen gelingt es ihnen, die Stärken ihrer Institution zu identifizieren bzw. das einzigartige Wissen zu erlangen, das andere Organisationen besitzen, um die eigene Existenz zu gewährleisten.
2: *„Wenn wir beim Benchmarking nicht mitmachten, würde die Reputation unserer Behörde darunter leiden. Benchmarking unterstützt das Argument, dass wir mehr Mittel brauchen. Wir können zum Beispiel argumentieren, dass mehr Geld in IT investiert werden sollte."*
27: *„Mein Boss ermuntert uns zu Benchmarking. Bei der Bedrohung im Hintergrund gibt er eindeutig Unterstützung."*

An die Bedeutung ausreichender Anreize für die jeweiligen Beauftragten erinnert die *Prinzipal-Agenten-Theorie* (z. B. Arrow, 1985; Eisenhardt, 1989*)*. Bei der vorliegenden Studie erwies sich, dass keiner der beteiligten Manager Nachteile aus dem Benchmarking für sich zu befürchten hatte.

4: *„Es ist im Interesse des öffentlichen Sektors der Gesellschaft und des Managements. Ich profitiere auch."*
29: *„Ich bin selber interessiert an dieser Aufgabe. Es ist wichtig für mich, dass ich erfolgreich bin."*
32: *"Ich lerne bei dem Job Neues dazu und ich bekomme Anerkennung dafür."*
Angesichts der Informationsasymmetrien zwischen Prinzipal (in diesem Fall die Behördenleitung, die die Aufgabe delegiert) und Agent (der die Kooperation einleiten soll) kann man vermutlich davon ausgehen, dass es zu keiner effektiven Kooperation kommt, wenn sich die Individuen an den Schnittstellen dadurch gefährdet sehen.

Entsprechend der *Transaktionskosten-Theorie* (z. B. Conner, 1991; Williamson, 1975; 1985) lag bei den Kooperations-Suchenden die Betonung auf Kostenreduzierung. Benchmarking oder das Kopieren von „best practice" ist billiger, als Verbesserungen von sich aus zu entwickeln.
18: *„Die an Benchmarking glauben, verhalten sich anders als die, die nicht daran glauben, weil ihre Kosten-Nutzen-Analyse eindeutig positiv ausgefallen ist."*
21: *„Mit der Datensammlung verhindern wir, dass das Rad neu erfunden wird."*
23: *„Es ist eine billige Methode, wie man die Dienstleistungen verbessern kann. Es gibt Beweise, dass es effizient ist."*
Das vorteilhafte Ergebnis für die eigene Organisation bzw. die eigene Arbeit muss nicht notwendigerweise kurzfristig eintreten, es kann auch durch Synergien über einen längeren Zeitraum erfolgen.

Zwar ließen sich die vereinfachten Annahmen der *Spieltheorie* (Von Neumann und Morgenstern, 1944), dass Individuen aus Eigeninteresse und Misstrauen keinen Grund zur Kooperation sehen, es sei denn, es kommt zu wiederholten Transaktionen (z. B. Axelrod, 1984) oder es geht um die eigene Reputation in der Gemeinschaft (z. B. Gulati, Khanna und Nohria, 1994) den Untersuchungsergebnissen nicht bestätigen, aber alle Beteiligten gingen davon aus, dass Kooperation auf Gegenseitigkeit basiert, wie eine Erweiterung der Spieltheorie besagt.
6: *„Langfristig gleicht sich das aus. Aber man bekommt nicht immer etwas zurück."*
9: *„Ich kann nicht erwarten, dass sie uns ihr Zeugs geben, wenn ich ihnen nicht auch was zurückgebe."*
24: *„Rückmeldung erwarte ich schon. Sonst gebe ich denen keine Informationen."*
Ohne Zweifel wird die Austauschbereitschaft der Individuen mit anderen durch den Nutzen verstärkt, den sie für sich selbst davon erhoffen.

Anders als die ökonomischen Erklärungsansätze vermuten lassen, trafen die interviewten Manager auf Personen, die anderen Gefälligkeiten erwiesen, ohne dafür eine Entschädigung zu erwarten.
7: *„Einige Leute sind dazu veranlagt, hilfsbereiter zu sein als andere."*
25: *„Einige Leute geben mehr."*
Allerdings wird nach ihrer Erfahrung darauf geachtet, dass der Hilfesuchende die Unterstützung auch „wert" ist. Auf Ablehnung stoßen Anfragen, die nicht im ausreichendem Maße durchdacht und vorbereitet scheinen oder zum Nachteil des Kooperationspartners sein könnten.
1: *„Man sollte sich nicht gegenseitig die Zeit stehlen. Man muss sich gut vorbereiten. Schließlich will man sich nicht mit inkompetenten Leuten abgeben."*
4: *„Ich achte darauf, was sie zu bieten haben. Es hat keinen Zweck, wenn sie nur ein oberflächliches Verständnis von dem Thema haben. Es sollte schon offensichtlich sein, dass sie sich engagieren."*
24: *„Die anderen müssen sich auch anstrengen. Man würde denen die Informationen nicht von vornherein geben."*

In diesem Zusammenhang erhebt sich die Frage, ob Informationen auch dann ohne Gegenleistung von großzügigen Mitarbeitern preisgegeben werden, wenn zwischen den Organisationen Wettbewerb herrscht. Der kann auch unter Behörden nicht ausgeschlossen werden, besonders in Großbritannien, wo Ranglisten von mehr oder weniger effizienten Verwaltungseinheiten veröffentlicht werden. Auf der Basis der Interviews ist zu vermuten, dass es zu anscheinend uneigennützigen Hilfeleistungen nur aus einer Position der Sicherheit heraus kommt.
25: *„Menschen teilen ihr Wissen und ihre Expertise gern mit anderen, solange sie sich nicht bedroht fühlen. Dabei spielt ein gewisser Stolz mit."*

Nach dem *Ressourcenorientierten Ansatz* (z. B. Barney, 1991, Rumelt, 1984) wäre Wettbewerb nicht unbedingt ein Hinderungsgrund für den Wissensaustausch. Wissen allein bedeutet noch keine Überlegenheit über den anderen. Was ein Kooperationspartner preisgibt, wird erst dann zu einer wertvollen Ressource, wenn dem Rezipienten der oftmals schwierige Transfer auf die strukturellen und menschlichen Besonderheiten der eigenen Organisation gelingt. Entsprechende Anhaltspunkte ergeben sich auch aus den Interviews, wonach sich viele Ressourcen in Form effizienter Praktiken von den verschiedenen Behörden nur schwer oder gar nicht kopieren lassen.

29: *„Die anderen können einen nicht kopieren. Es hat lange gedauert, bis die Prozesse entwickelt wurden, und es ist nicht möglich, sie schnell einzuführen, wenn man noch zurück ist.“*
30: *„Die anderen können die Praktiken nicht ganz übernehmen. Sie sind nicht unmittelbar transferierbar und müssen angepasst werden.“*

Ein Kooperationssuchender, der diese Methoden übernehmen will, benötigt eine große Aufnahme- und Lernbereitschaft und muss dabei hohe Transaktionskosten eingehen. Zumindest ist beim Erwerb von Kenntnissen von einem längeren Zeithorizont auszugehen, wie es durch den sozialtheoretischen Ansatz des *Organisationalen Lernens* (z. B. Child und Rodriges, 1996, Child und Faulkner, 1998) betont wird. Leistungssteigerungen bzw. Kostensenkungen durch Transfer von Wissen lassen sich danach in der Regel nur dann realisieren, wenn die Interessenlage, die Strukturen und die Kultur einer Organisation es erlauben.

Als weitere soziale Theorie fügt die *Soziale Netzwerk-Theorie* (z. B. Wellman, 1983, White, 1963) den ökonomischen Überlegungen wichtige Erklärungsansätze hinzu. Sie stellt Gruppenstrukturen in den Vordergrund und geht davon aus, dass bestimmte Konstellationen zwischen Personen dafür sorgen, dass der Opportunismus Einzelner einen hohen Preis hat. Aufgrund langfristiger Beziehungen mit gegenseitiger Abhängigkeit entsteht (im Einklang mit der Spieltheorie) das Maß an Vertrauen, das notwendig ist, um eine effiziente Zusammenarbeit zu initiieren. Netzwerke ermöglichen relativ schnell umfangreiche Austauschprozesse, die mit hohem Zeit- und Kostenaufwand verbunden und deshalb riskant sind.

Dieser Ansatz traf in den Interviews auf Bestätigung. Besondere Bereitschaft zur Zusammenarbeit ließ sich bei den Gesprächspartnern dann beobachten, wenn Kooperationspartner gemeinsame gleichgesinnte Bekannte hatten bzw. auf eine Geschichte erfolgreicher Kooperation zwischen ihren Organisationen aufbauen konnten. Um den Netzwerkeffekt für sich selbst wirken zu lassen, schließen sich einige englische Benchmarking-Manager zu Gruppen zusammen, die sich regelmäßig über einen längeren Zeitraum zum Informationsaustausch über effiziente Prozesse treffen, um so langsam das Vertrauen untereinander aufzubauen, die eigene Lernfähigkeit zu erhöhen und sicherzustellen, dass jeder Teilnehmer Gelegenheit hat, vom Austausch zu profitieren.

23: *„Benchmarking-Clubs sind gut für die Entwicklung von Vertrauen. Weil die Leute freiwillig teilnehmen, sind sie offen und ehrlich und befinden sich in einem kontinuierlichen Lernprozess. Im Laufe der Zeit kann jeder, der etwas gibt, auch sicher sein, dass er etwas zurückbekommt.“*
30: *„Clubs machen es möglich, dass man seine Erfahrungen an andere weitergibt. Man würde keine sensiblen Informationen weitergeben, es sei denn, man kann denen trauen.“*

3. Überblick und Zusammenfassung

Insgesamt gesehen kooperierten die interviewten Manager fast ausschließlich auf der Basis impliziter Verträge mit offenem Ausgang, die vor allem sozial bindend waren und nur selten auf schriftlichen Vereinbarungen fußten. Auffällig ist auch, dass Nutzenerwägungen nicht gezielt, sondern nur als übergeordnetes Prinzip Anwendung fanden. Zu Beginn der Kooperation bestand vielfach nicht nur Unsicherheit und Unwissenheit über das bisherige Verhalten des Partners und über die sozialen und konventionellen Regeln, in die der andere „Spieler“ eingebettet ist, sondern auch über die Notwendigkeit der Kooperation überhaupt. In einigen Fällen erwiesen sich Organisationen, die nach Verbesserungsmöglichkeiten suchten, in ihrer Effizienz den Vergleichspartnern sogar überlegen.

Über die genannten Theorien hinausgehend stellte sich bei der Untersuchung heraus, dass der Vorgehensweise der Kontaktsuchenden große Bedeutung zukommt, was anscheinend auf die erwähnte Unsicherheit zurückzuführen ist. Die Kontaktierten versuchten durch sorgfältige Prüfung von Hinweisen, die Aufschluss über die Persönlichkeitsmerkmale des Partners geben, durch Evaluation der verbalen und schriftlichen Kommunikation und durch Beobachtung, ob Austausch-Normen eingehalten werden, einzuschätzen, wie groß das Risiko ist, Schaden zu erleiden oder ausgenutzt zu werden. Etwaige Kosten grenzten sie dadurch ein, dass sie sich zunächst nicht exponierten und erst nach und nach Einblicke in Firmeninterna zuließen.
9: *„Jemanden, der nicht seine eigenen Daten im Austausch zur Verfügung stellt, würde ich ziemlich schnell fallen lassen.“*

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Kooperationen zum Benchmarking aus einem Zusammenspiel von Faktoren ergaben, wie sie sowohl von ökonomischen als auch sozialen Ansätzen in den Vordergrund gestellt werden. Zusätzlich wurde die Rolle von Normen und Werten der Beteiligten deutlich, die Individuen auf Anfragen und

Hilfeersuchen mit Bereitwilligkeit und einer gewissen Opferbereitschaft positiv reagieren lässt.

11: *„Meine Erfahrung ist, dass die Hälfte aller Kontaktpersonen gerne helfen. Darüber hinaus gibt es bei uns die generelle Annahme, dass die leistungsstarken Behörden den anderen sagen müssen, was sie machen."*

24: *„Im öffentlichen Sektor sind etwa 30% großzügig."*

Dieses kommt im einzelnen Fall allerdings nur dann zum Tragen, wenn die Arbeitsbelastung das zulässt und keine negativen Auswirkungen vermutet werden.

1: *„Sie kooperieren weniger aus Großzügigkeit. Sie haben keine Zeit dazu."*

21: *„Großzügigkeit spielt keine Rolle. Die Zeit ist oft zu kostbar."*

Die eigene Kooperationsbereitschaft wird jeweils gestärkt, wenn auch ein Nutzen für die eigene Seite in Aussicht steht. Von einem derartigen Nutzen kann nicht ausgegangen werden, wenn sich das Verhalten des anderen nicht einschätzen lässt.

Das Verhalten einzelner hängt also sowohl von den Institutionen und Strukturen ab als auch von ihren Einstellungen und Wahrnehmungen und besonders auch vom Verhalten der Partner. Von daher kommt dem Gefühl von Sicherheit oder Bedrohung, den herrschenden Normen, den Erfahrungen mit dem Kooperationspartner und den persönlichen Netzwerkbeziehungen der Kontaktpersonen große Bedeutung zu. Die Wirkungsweise derartiger Mechanismen wird bestätigt von Caporael, Dawes, Orbell, und van de Kragt, (1989), die in ihren Experimenten nachgewiesen haben, dass Kooperationsbereitschaft gesteigert werden kann, wenn Trittbrettfahren ausgeschlossen wird und durch Bewusstmachung einer Gruppenidentität ein gemeinsames Interesse im Vordergrund steht.

Ob die Ergebnisse, die aus Erfahrungen beim Benchmarking gewonnen wurden, in jeder Beziehung auch für Kooperationen zwischen Organisationen in der Privatwirtschaft zutreffen, ist noch zu klären. Durch weitere Untersuchungen bei Firmen, die sich am Markt behaupten müssen, wäre noch herauszufinden, inwieweit Kooperation beim Benchmarking und Kooperation zu Zwecken von Auftragsabwicklung, um die es bei virtuellen Unternehmen überwiegend geht, denselben Regeln unterliegt. Beim Vergleich mit Stichproben in Deutschland und anderen Ländern ließe sich auch klären, ob die hier gewonnenen Ergebnisse kulturell bedingte Besonderheiten enthalten.

4. Hinweise für die Praxis

Aus den Erfahrungen der Gesprächspartner und ihren Beurteilungen lässt sich eine Liste von Faktoren zusammenstellen, die es bei der Anbahnung von Kooperation und für ihren Erfolg zu berücksichtigen gilt. Die Interviewpartner hatten fast alle die Erfahrung gemacht, dass andere Menschen, die man mit der Absicht zur Zusammenarbeit anspricht, freundlich, aber misstrauisch reagieren, und normalerweise unter großem Arbeitsdruck stehen.

- Ein unerwarteter Anruf scheint keine geeignete Methode zu sein, eine Kooperation einzuleiten. Wenn das Telefon jemanden in einer dringenden Arbeit stört, kann das eine ablehnende Reaktion hervorrufen. E-Mails werden oft nicht beantwortet. Eine E-Mail mit der Anfrage, gefolgt von einem Anruf hat sich als erfolgsversprechend erwiesen.
- Die aller ersten Reaktionen bestimmen die Umgangsweise für den Rest der Beziehung. Je offener der andere auf die Anfrage nach Kooperation reagiert und um so seriöser das Angebot, desto besser sind die Resultate mittel- bis langfristig.
- Da der andere bei Kooperationsangeboten in der Regel zunächst misstrauisch ist, sollte man ihm von Anfang an klar machen, worum es geht, warum ausgerechnet er oder er zusammen mit anderen zur Kooperation eingeladen wird, und offen sein über die Bedingungen der Zusammenarbeit.
- Je weniger Vorarbeiten und Informationen über sich selbst man von dem anderen verlangt, umso größer ist dessen Bereitschaft, sich einzubringen.
- Von Anfang an sind Höflichkeit und Respekt gefragt. Man sollte vermeiden, den anderen unter Druck zu setzen und ihm Zeit für die Entscheidung lassen.
- Was bei der Zusammenarbeit zählt, das ist, dass man etwas zum Austauschen hat. Kleine Hilfeleistungen und Gefälligkeiten sind ohne viel Aufhebens zu erhalten, wenn der andere keine versteckten Nachteile für sich dahinter vermutet.
- Bei größeren Kooperationen, deren Ergebnis nicht eindeutig feststeht, sind schriftliche Verträge hilfreich, aber nicht ausreichend. Der andere wird die Zusammenarbeit nur eingehen, wenn er genügend Anhaltspunkte hat, dass der Nutzen das Risiko für ihn wert ist.
- Wenn man Informationen vom Partner braucht, ist es sehr wichtig, dass man überzeugende Gründe dafür angeben kann und bereit ist, entsprechende Daten auch über sich selbst preiszugeben. Man sollte allerdings vorsichtig mit zuviel

Offenheit sein. Offenheit wird zuweilen als Zeichen mangelnder Intelligenz oder Kompetenz gedeutet. Leute, die zu Anfang gleich zuviel preisgeben, bekommen dann nichts zurück, weil sie nicht als ernstzunehmende Kooperationspartner wahrgenommen werden.

- Bei aller Austauschbereitschaft ist es weise, den Angaben des anderen mit Skepsis zu begegnen. Der andere versucht, seine Reputation zu schützen und wird in den meisten Fällen seine Vorzüge, aber nicht seine Schwächen herausstellen. Bis man sich besser näher kennenlernt, werden relevante Daten oft zurückgehalten oder geschönt.
- Man sollte die besondere Arbeitsweise des anderen und der Leute, die mit ihm zusammenarbeiten, gelten lassen und ihnen so Respekt erweisen.
- In jedem Fall ist es wichtig, den Kooperationspartner persönlich kennen zu lernen.
- Vertrauen, das Skepsis und Misstrauen des anderen abbauen hilft, entwickelt sich erst bei wiederholter Kooperation und gute Erfahrungen zu Anfang scheinen die Voraussetzung dafür zu sein, einen verlässlichen und kompromissbereiten Kooperationspartner zu bekommen.

5. Literatur

Arrow, K. J. (1985). The Economics of Agency. In J. W. Pratt, R. J. Zechhauser (Hrsg.), *Principals and Agents*. Boston: Harvard University Press.

Axelrod, R. (1984). *The Evolution of Cooperation.* London.

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustainable Competitive Advantage. *Journal of Management, 17*, 99-120.

Bundesverband Deutscher Unternehmensberater (2004). *Kooperationen in kleinen und mittelgroßen Unternehmen in Baden-Württemberg.* Bonn

Caporael, L. R., Dawes, R. M., Orbell, J. M. und van de Kragt, A. J. C. (1989). Selfishness examined: Cooperation in the absence of egoistic incentives. *Behavioral and Brain Sciences, 12*, 683-739.

Child, J. und Faulkner, D. O. (1998). *Strategies of Cooperation: Managing Alliances, Networks and Joint Ventures.* Oxford.

Child, J. und Rodrigues, S. (1996). The Role of Social Identity in the International Transfer of Knowledge through Joint Ventures. In S. Clegg und G. Palmer (Hrsg.). *Producing Management Knowledge* (S. 46-68). London.

Conner, K. R. (1991). A Historical Comparison of Resource Based Theory and Five Schools of Thought within Industrial Organization Economics : Do we have a

New Theory of the Firm ? *Journal of Management, 17*, 121-154.

Eisenhardt, K. M. (1989). Acency Theory: An Assessment and Review. *Academy of Management Review, 14*, 57-74.

Gulati, R. , Khanna, T. und Nohria, N. (1994). Unilateral Commitments and the Importance of Process in Alliances, *Sloan Management Review,* 61-69.

Pfeffer, J. und Salancik, G. (1978). *The External Control of Organizations.* New York.

Rumelt, R. P. (1984). Towards a Strategic Theory of the Firm. In B. Lamb (Hrsg.), *Competitive Strategic Management.* (S. 556-570). Englewood Cliffs.

Von Neumann, J. und Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior.* Princeton.

Wellmann, B. (1983). Network Analysis: Some Basic Principles. In R. Collins (Hrsg.). *Social Theory* (S. 155-200). San Francisco.

White, H. C. (1963). *An Anatomy of Kinship*. Englewood Cliffs.

Williamson, O. E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications.* New York.

(1985). *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets and Relational Contracting*. New York.

Zentralverband des Deutschen Handwerks (2002). *Kooperationen im Handwerk* – Ergebnisse einer Umfrage bei Handwerksbetrieben. Berlin.

D.2 Information und Intuition – wie man Experten bei komplexen Planungen unterstützt

Rüdiger von der Weth
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre, Arbeitswissenschaften und Personalwirtschaft

1. Einleitung

Intuition. Damit begründen Menschen häufig kühne Entscheidungen oder Pläne, an denen sie wider vernünftige Argumente stur aber erfolgreich festgehalten haben. Gesetzt den Fall, die Begründung „Intuition" ist mehr als ein post hoc Argument von Hasardeuren, die zufällig Glück gehabt haben und stellt wirklich eine Qualität von Könnerschaft bei komplexen Anforderungen dar, so sollte man das Wesen des scheinbar nicht hinterfragbaren „guten" oder „schlechten Gefühls" beim Planen und Entscheiden ergründen. Denn ein Könner (oder in der Psychologie: „ein Experte", vgl. Hacker, 1992) wäre dann ja eine Person, die ohne bewussten Zugriff auf ihr Wissen dennoch über Informationen verfügt, die sie zur Auswahl besserer Pläne und Entscheidungen befähigt. Es wäre daher lohnend herauszufinden, welche Informationen dies sind und wie sie verarbeitet werden. Dann kann man den Stellenwert des guten und schlechten Gefühls beim Entscheiden besser bewerten und solche Informationen vielleicht auch in Planungs- und Entscheidungsprozessen nutzen, die nicht intuitiven Charakter haben. Zudem sollte man Rahmenbedingungen für das Planen und Entscheiden so gestalten, dass die richtige Intuition nicht beeinträchtigt wird.

In diesem Beitrag werden daher zunächst empirische Befunde vorgestellt, in denen es um komplexe Arbeitsprozesse in verschiedenen Aufgabenfeldern geht (u.a. eigene Projekte aus den Bereichen Konstruktion im Maschinenbau und Marketing). Es wird in diesen Untersuchungen beleuchtet, wie wichtige Entscheidungen im Planungsprozess vorbereitet und getroffen werden. Wir werden sehen, dass insbesondere am Anfang komplexer Planungsprojekte auf der Basis von „Intuition" wichtige Entscheidungen gefällt werden. Daher soll ein Modell der menschlichen Informationsverarbeitung in frühen Phasen komplexer Arbeitsprozesse (d.h. Zielsetzung, Konzeption, Planung) vorgestellt werden, das die Besonderheiten des Vorgehens von Experten erklärt, die in den o.g. Untersuchungen gefunden wurden. Zum Schluss werden aus diesem Modell Schlussfolgerungen für die Gestaltung von Informationssystemen und die Organisation virtueller Arbeitsbeziehungen gezogen.

2. Zum Planungsverhalten von Experten

In verschiedenen Berufsfeldern wurden Untersuchungen durchgeführt, um zu erkunden, wie Experten bei der Abwicklung komplexer Projekte vorgehen. Ziel meiner eigenen Arbeiten zum Konstruieren im Maschinenbau war zunächst eine Beschreibung dieser Prozesse, ggf. die Feststellung von Merkmalen erfolgreichen Vorgehens und Hinweise zur Gestaltung von Projektmanagementmethoden und Arbeitsmitteln. Es bestand zunächst die Erwartung, dass sich erfolgreiche Konstrukteure auch an den verbreiteten Leitfäden orientieren, die auf klassischen wirtschaftswissenschaftlichen Entscheidungsmodellen und systemtheoretischen Ideen beruhen (z. B. Konstruktionsmethodik nach Pahl und Beitz, 1997). Wir glaubten also, dass sich erfahrene Experten auf der Basis von klar operationalisierten Zielen umfassende Informationen zum Wert und zur Erfolgswahrscheinlichkeit möglicher Handlungswege beschaffen. Sodann wird von ihnen nach definierten Regeln eine Strategie ausgewählt, detailliert geplant und kontrolliert umgesetzt. Dabei geht man von einem weitgehend sequentiellen Vorgehen aus. Unter Umständen muss man bei sehr komplexen Projekten allerdings mehrere Iterationsschleifen durchlaufen. Empirisch wurden sowohl in diesem eigenen Projekt, als auch in Studien anderer Wissenschaftler jedoch völlig andere Merkmale des Vorgehens von Experten ermittelt und dies relativ durchgängig über sehr verschiedene „Planungsberufe“ hinweg:

- Erfahrene Experten planen meistens nicht auf der Basis einer umfassenden Strategie, sondern nur kurzfristig und an aktuellen Gelegenheiten orientiert („opportunistisch“). Dies konnte im Bereich der Konstruktion (Dylla, 1991; Stauffer & Ullman, 1991; von der Weth & Frankenberger, 1995) und der Softwareentwicklung (Visser, 1994; Sonnentag, 1998) gezeigt werden.
- Erfahrene Experten treffen sehr früh im Prozess grundlegende Entscheidungen, z. B. in der Konstruktion über wichtige Produktmerkmale (Günther, 1998) oder im Bereich der Absatzwirtschaft über zentrale Eigenschaften der Marketingstrategie (von der Weth, 2001).
- Dabei werden in vielen Fällen Informationen nicht genutzt, die nach den o.g. normativen Modellen des Planens und Entscheidens eigentlich in jedem Fall zu berücksichtigen wären. Dies zeigt sich z. B. in den genannten Studien in einer sehr kurzen und nach o.g. Kriterien unvollständigen Informationssuche bei den Marketingexperten (von der Weth, 2001) oder einer gemäß der Konstruktionsmethodik unzueichenden Entwicklung von alternativen Lösungskonzepten.

In einigen dieser Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass dieses Vorgehen bei erfahrenen Experten (nicht bei Anfängern!) zu Erfolgen führt oder zumindest nicht weniger erfolgreich ist als die Vorgehensweise, die auf den Leitfäden der klassischen Pro-

jektmanagementstrategie beruht. Umgekehrt konnte etwa in der Konstruktion gezeigt werden, (z. B. von Fricke, 1993), dass Erfolge bei der Anwendung der klassischen Strategie immer dann auftreten, wenn der Handelnde in der Lage war, diese Strategie den spezifischen Besonderheiten einer Situation anzupassen, d.h. je nach Problemlage an bestimmten Stellen Abkürzungen vorzunehmen oder Dinge besonders intensiv zu tun. Fricke spricht hier vom „flexiblen Methodiker". Es ergeben sich also zunächst folgende Fragen. Welche Informationen nutzen Experten eigentlich, wenn sie früh wichtige Entscheidungen über ihr Vorgehen treffen und opportunistisch planen bzw. Methodik fallweise flexibel anwenden? Wie kann das ohne die systematische und exakte Informationssuche, -aufbereitung und Entscheidungsaufbereitung der klassischen Strategie überhaupt funktionieren?

3. Intuition von Experten – ein Modell der kognitiven Prozesse

Im Folgenden soll ein Erklärungsversuch kurz vorgestellt werden, der uns deutlich macht, auf welche Weise die kognitiven Prozesse ablaufen könnten, die erfolgreiches „intuitives" Handeln ermöglichen - und dies auch und gerade bei komplexen Projekten, für die es wenig spezifisches Vorwissen gibt. Das gesamte Prozessmodell wird ausführlich in von der Weth (2001) dargestellt und in englischer Sprache in von der Weth (1999) zusammengefasst. Im Rahmen dieses Beitrages soll es an einem Beispiel erläutert werden, dass für alle Leser insofern gut nachvollziehbar sein sollte, weil sie vor kürzerer oder längerer Zeit alle einmal (zumindest nach den Kriterien der Expertenforschung) Experten auf dem beschriebenen Gebiet waren, nämlich dem Lösen komplizierter mathematischer Aufgaben unter Zeitdruck im Rahmen von Schulaufgaben und Klausuren.

Die Leitidee dieses Modells ist, dass handelnde Menschen in komplexen Situationen in der Lage sind, sehr rasch und ohne intensive inhaltliche Prüfung Erwartungen über diejenigen Eigenschaften der Anforderungssituation bilden, die diese Aufgabe komplex machen. Nach der Literatur (z. B. Dörner, 1989; Überblick in von der Weth, 2001) sind dies folgende Eigenschaften (Schaub et al.1994, S. 252):

- "Sie (*komplexe Probleme, der Verf.*) sind *umfangreich*. Die Probleme bestehen aus vielen Variablen, die beachtet werden müssen und deren Zustand der Problemlöser kennen sollte.
- Sie sind *vernetzt*. Die Variablen stehen nicht isoliert nebeneinander, sondern sie beeinflussen sich gegenseitig über Verbindungen unterschiedlicher Richtung, Charakteristik und Stärke. Die Vernetztheit hat zur Folge, dass Maßnahmen häufig nicht nur den intendierten Haupteffekt haben, sondern es zu Nebenwirkungen

(unbeabsichtigte Veränderung anderer Variablen) und Fernwirkungen (unbeabsichtigte langfristige Auswirkungen) kommt.

- Sie sind *intransparent*. Komplexe Probleme sind für den Problemlöser unter den gegebenen Zeitrestriktionen selten vollständig durchschaubar. Es kann unklar bleiben, welche Aspekte überhaupt zum Problem gehören und welche nicht (Variablenintransparenz), es kann unklar bleiben, wie sich die Variablen gegenseitig beeinflussen (Strukturintransparenz) und es kann unklar bleiben, in welchem Zustand sich diese Variablen zum gegebenen Zeitpunkt befinden (Zustandsintransparenz). Intransparenz führt dazu, dass der Problemlöser kaum alle eigentlich notwendigen Informationen kennt und damit unter Unsicherheit handeln muss.
- Sie sind *dynamisch*. Im Gegensatz zu statischen Problemen (wie etwa dem Schachspiel) verändern sich komplexe Probleme auch ohne das Zutun des Problemlösers, sei es, dass bestimmte Variablen nicht konstant bleiben (Zustandsdynamik), sei es, dass sich die Beziehungen zwischen den Variablen über die Zeit verändern (Strukturdynamik). Bei manchen computersimulierten Problemen verschlechtert sich der Zustand über die Zeit, so dass auch von daher Zeitdruck resultiert."

Die schnell gebildeten Erwartungen über das Ausmaß der in dieser Situation vorhandenen Komplexitätseigenschaften (also quasi das „Komplexitätsprofil“) beeinflussen erheblich das weitere Vorgehen. Wird die Situation z. B. als hoch dynamisch erlebt, so kann das Risiko eines „quick and dirty“ Verfahrens gerechtfertigt sein. D.h. es ist sinnvoll, überlegt und rational zu agieren, aber durchaus ohne vollständiges Bild der Lage, denn es fehlt ja die Zeit für eine sorgfältige Aufarbeitung aller Planungs- und Handlungsalternativen. Ganz anders ist die Lage in einer intransparenten und vernetzten Entscheidungssituation ohne Zeitdruck. Hier ist mit größerer Wahrscheinlichkeit eine sorgfältige Analyse aller wichtigen Faktoren notwendig, um nicht leicht erkennbare Risiken z. B. durch Interaktionseffekte auszuschließen.

Intuitiv richtige, d.h. schnelle und zutreffende Abschätzungen der Komplexität einer Situation sind also sehr nützlich, da sie eine relativ rasche Einschränkung der Vorgehensplanung auf situationsspezifisch sinnvolle Strategien ermöglichen. Nur: Auf welcher Basis können solche schnellen Einschätzungen der Komplexität entstehen, vor allem dann, wenn man, wie dies bei komplexen Aufgaben meist der Fall ist, die wichtigen inhaltlichen Aspekte der Aufgabe am Anfang gar nicht oder kaum kennt? Zudem sollten diese Einschätzungen fortlaufend korrigierbar sein, denn zusätzliche inhaltliche Informationen, die im Laufe des Arbeitsprozesses hinzukommen, können natürlich für eine Verbesserung der Vorgehensstrategie verwertbar sein.

Kehren wir an dieser Stelle zu unserem Beispiel und in die Schulzeit zurück. Die Arbeit beginnt. Die Aufgabenblätter werden verteilt. Auf den Mienen von Mitschülern, die schon hineinschauen, spiegelt sich Erleichterung wider. Offensichtlich ist das Ganze nicht so schwer. Als man selbst die Aufgaben kurz überblickt, kommen diese einem irgendwie bekannt vor und es verdichtet sich der Eindruck, dass man keine Probleme bekommen wird. Frohgemut beginnt die Arbeit an einer Aufgabe, die leicht zu bewältigen zu sein scheint, quasi zum „Warmlaufen". Man beginnt zu rechnen und schreitet zunächst schnell fort.

Der Term wird zunächst komplizierter. Das gibt es aber häufiger und ändert sich normalerweise rasch wieder. Allerdings wächst sich dieser nach und nach zu einem Ungetüm aus. Ein Gedanke blitzt auf: *„Das kann nicht stimmen"*. An dieser Stelle bricht man den Rechenvorgang ab. *„Irgendwo muss ein Fehler sein..."*. Verlassen wir an dieser Stelle das Geschehen – mit etwas Glück wird der Fehler gefunden und die Arbeit nimmt ein gutes Ende.

Analysieren wir lieber diesen kritischen Punkt im Arbeitsprozess. Wie kommt es an dieser Stelle zum Abbruch des Teilprozesses <Aufgabe bearbeiten> zugunsten von <Arbeitsprozess prüfen>? Der Fehler ist ja noch nicht durch Nachrechnen ermittelt worden, vielmehr wird die inhaltliche (also hier: mathematische) Kontrolle erst eingeleitet. Dies geschieht, weil sich das „gute Gefühl" der Ausgangssituation in ein „schlechtes" gewandelt hat. Wir wollen diesen Wandel genauer analysieren, speziell die Umgebungsinformationen und das Wissen, die eine Rolle gespielt haben.

Auf den Mienen von Mitschülern, die schon hineinschauen spiegelt sich Erleichterung wider. Offensichtlich ist das Ganze nicht so schwer. Als man selbst die Aufgaben kurz überblickt, kommen diese einem irgendwie bekannt vor und es verdichtet sich der Eindruck, dass man keine Probleme bekommen wird. Ausgangspunkt des Arbeitsprozesses ist ein ganzheitliches Muster, das in verschiedenen Variationen am Beginn von Schulaufgaben immer wieder auftritt. Hier in der Variante des „Starteindruckes einer leichten Schulaufgabe". Es werden soziale Signale (Mienenspiel der Mitschüler) ausgewertet und oberflächlich vertraute Aufgabenmuster vermitteln den Eindruck, dass eine solche Aufgabe schon einmal bearbeitet wurde, weil man dieses Muster schon einmal wahrgenommen hat. Dieser erste Eindruck hebt die Einschätzung der eigenen Erfolgschancen und erzeugt so auch positive Emotionen. Die Folge ist die Wahl einer Vorgehensstrategie, die zunächst an der Aufrechterhaltung des eigenen Wohlbefindens orientiert ist („*Aufgabe zum Warmlaufen*").

Das Ablaufmuster einer „leichten Mathematik-Schulaufgabe", dass nun aktiviert ist, dient nun als Referenzmodell, auf dem die Antizipation des weiteren Geschehens beruht. Dieses enthält auch eine Erwartung über den Umfang des bearbeiteten mathemati-

schen Terms, in das die Erfahrung vieler Schulaufgaben einfließt: Aus einem komplizierten Term wird im Allgemeinen ein immer einfacherer Ausdruck (u. U. mit kleinen Umwegen). Dies geschieht erfahrungsgemäß im Rahmen eines bestimmten Zeitraums. Dessen Schätzung leitet sich u.a. aus der Erfahrung ab, dass Mathematiklehrer im Allgemeinen keine unlösbaren Aufgaben stellen und nie Aufgaben, die gegen Ende hin immer komplizierter werden. Diese und andere Erfahrungen erzeugen eine in etwa verlässliche Variable, die man den „erwarteten Lösungsfortschritt" nennen könnte. Diese beschreibt, wie weit sich das Aufgabenmuster im Verlauf des Prozesses vereinfacht haben muss. Diese auf implizitem, im Handeln erworbenem Wissen entwickelte Sollgröße wird beständig mit dem tatsächlichen Aufgabenfortschritt verglichen. Eine zu große Abweichung zwischen Ist- und Soll-Lösungsfortschritt ist das entscheidende Warnsignal, das zur mathematisch fundierten Fehlerprüfung führt: *Ein Gedanke blitzt auf: „Das kann nicht stimmen". An dieser Stelle bricht man den Rechenvorgang ab*.

Intuition beruht nach dem Modell des Handelns in komplexen Situationen, das gerade auf einen spezifischen Fall beispielhaft angewendet wurde, auf einer erfahrungsbasierten Auswertung sehr unterschiedlicher Signale, die im situativen Kontext „Mathematikaufgabe bearbeiten" gemeinhin eine Rolle spielen: Soziale Signale, typische Aufgabenmuster, typische Prozessverläufe, allgemeine Charakteristika der Aufgabenausarbeitung von Mathematiklehrern und natürlich Gewohnheiten des spezifischen Mathematiklehrers. Allgemein gesagt: Die intuitive Einschätzung der Komplexität von Aufgaben kommt dadurch zustande, dass gemeinsame Elemente der Muster von Aufgabensituationen, die sich als gleich komplex erwiesen haben (also das gleiche Komplexitätsprofil haben), durch einen unbewussten Lernprozess hervorgehoben werden und in zukünftigen Situationen ihrerseits als Indikatoren für ein bestimmtes Komplexitätsprofil genutzt werden können.

Erfahrungsbildung würde in unserem Beispielszenario also so funktionieren: Aspekte der Ausgangsituation, die alle leichten Schulaufgaben gemeinsam haben, werden ihrerseits neue Indikatoren für „leicht" in zukünftigen Schulaufgaben. Wenn sich immer nur bei leichten Schulaufgaben einer mathematisch begabten Mitschülerin ein Seufzer der Erleichterung entringt, sobald sie das Aufgabenblatt liest, dann wird dieser Seufzer ein nützlicher Indikator, denn die Mitschülerin liegt auf Grund ihrer Kompetenz in ihrer Einschätzung wahrscheinlich richtig und ist auch in ihrer ersten Durchsicht des Blattes schneller als man selbst. Die „Intuitionsindikatoren" unterliegen mit der Zeit einer natürlichen Selektion und die verbliebenen werden immer zuverlässiger, je größer der Erfahrungsschatz des Handelnden ist. Im Umgang mit komplexen Anforderungen beruht dieser Erfahrungsschatz auf der Art und Menge der komplexen Anforderungen, die man schon erlebt hat. Mit zunehmender Erfahrung kann also die Intuition für Komplexität

immer zuverlässiger werden. Verschiedene Menschen werden aber aufgrund des jeweils unterschiedlichen konkreten Kontextes, in dem sie Erfahrungen sammeln, auch unterschiedliche Indikatoren nutzen. An dieser Stelle sollte noch einmal betont werden, dass diese Intuition zwar einen wichtigen Aspekt von Expertise darstellt aber natürlich nur im Zusammenspiel mit Fachkenntnissen und anderen Kompetenzen der „ganze Experte" entsteht.

Der Anschaulichkeit des Beispiels wurde in diesem Beitrag eine detaillierte und möglichst formale Darstellung dieses Modells des Zusammenhangs zwischen Expertenerfahrung und Intuition geopfert. Eine solche Darstellung findet sich ausführlich in von der Weth (2001), ebenso wie die psychologischen und kognitionswissenschaftlichen Grundlagen auf denen diese Arbeit beruht (z. B. Dörner, 1999; Bischoff, 1989; Luhn, 1999). Die Informatiker unter den Lesern sollten aber bereits erkannt haben, dass es durchaus *prinzipiell* möglich wäre, intuitiv handelnde Systeme auch künstlich zu konstruieren, aber sie werden auch erkennen, dass die praktische Umsetzung extrem schwierig ist, vor allem wenn dieses System zu ähnlichen intuitiven Einsichten gelangen soll wie menschliche Experten.

4. Konsequenzen für die innovative Gestaltung von Arbeitsprozessen

An dieser Stelle soll nicht weiter auf die Details des gerade beschriebenen Modells eingegangen werden, sondern vielmehr auf die Frage, welcher „richtige Umgang mit Expertise" sich aus dem bisher Gesagten ergibt. Man kann folgern, dass das Planen und Entscheiden von Experten nicht nur auf klassischem Fachwissen und erlernten Prozessmodellen beruht, sondern wesentlich durch die oben beschriebenen „inoffiziellen" und weitgehend impliziten Lernprozesse mitbestimmt wird, die ganz ohne bewusste Zuwendung ablaufen können. Alle Arten der Gestaltung von Arbeitsprozessen, Informationssystemen, Mensch-Maschine-Schnittstellen und Organisationsstrukturen sollten daher so ablaufen, dass dieses Wissen weiterhin effektiv genutzt werden kann (also dass die Zeichen, auf denen die Intuition beruht, möglichst nicht zerstört oder verfälscht werden). Noch besser wäre es, diesen Erfahrungsschatz, da wo dies möglich ist, explizit zu machen und in betriebliche Abläufe und die Gestaltung von Innovationen zu integrieren. Dies wurde prototypisch in einem Forschungsprojekt mit einem praktischen Gestaltungsproblem unternommen (Hacker, von der Weth, Ishig & Luhn, im Druck), bei dem gemeinsam möglichst viel aus dem Erfahrungsschatz der Mitarbeiter in die Neugestaltung von Arbeitsprozessen einfließen sollte und gleichzeitig Arbeitsplatzinformationen diesem optimierten Vorgehen der Mitarbeiter angepasst werde sollten.

Die Arbeitsanweisungen und Arbeitsplatzinformationen in einem Werk zur Mikrochip-Fertigung (Infineon Dresden) wichen nach einigen Jahren von den zwischenzeitlich entwickelten angemesseneren Arbeitsweise der Linienmitarbeiter ab. Um eine adäquate und aktuelle Darstellung der Arbeitsprozesse zu ermöglichen, wurden typische Arbeitsweisen erfahrener Mitarbeiter in sogenannten Beobachtungsinterviews detailliert ermittelt und als Prozesse beschrieben. In einer spezifischen Form der Kleingruppenarbeit (Aufgabenbezogener Informationsaustausch, AI) wurde von den Mitarbeitern gemeinsam dieser aktuelle Wissenstand über Arbeitsprozesse aufbereitet. Auf dieser Basis wurden Verbesserungserfordernisse nicht nur im Bereich zu gestaltender Arbeitsplatzinformationen, sondern auch bei der Arbeitsorganisation und der Gestaltung von Informationsflüssen identifiziert. Geeignete Verbesserungsmaßnahmen wurden im Rahmen des AI entwickelt und zu einem großen Teil noch während der Untersuchung umgesetzt, v. a. in einem aktualisierten und neu gestalteten Arbeitsplatzinformationssystem. Eine erste Bewertung der Ergebnisse des Projekts durch Nutzer und Experten zeigt, dass ein solches Vorgehen auch unter den konkreten Bedingungen in der Mikrochipfertigung möglich ist. Dies ist insofern bemerkenswert, weil dort Erfahrung viel weniger als in anderen Arten der Fertigung durch direkte sinnliche Anschauung und Manipulation von Werkstücken erworben werden kann.

Dieses Beispiel ist ermutigend. Es bleiben aber viele weitere Fragen offen, die gerade die im Kontext dieses Bandes angesprochenen Arbeitsfelder betreffen. So werden Aufgaben, die bisher vor Ort erledigt wurden, dank der Möglichkeiten des Internets zunehmend „aus der Ferne“ erledigt. Es gibt zudem immer neue Möglichkeiten, Expertise aus der Ferne heranzuziehen. Beispiele sind die Wartung von Maschinen bei Kunden, die in großer Entfernung beheimatet sind, z. B. in anderen Erdteilen, und die neue Möglichkeit, sonst nicht erreichbare medizinische Experten über das Internet bei Operationen hinzuzuziehen. Besteht hier die Möglichkeit, wirklich *alle wesentlichen* Informationen für den „Fernberater“ bereitzustellen, die er für sein Urteil braucht? Falls nein, kann er immer noch seine Intuition nutzen? Oder wird er gar zu Fehlurteilen verleitet, weil für die richtige intuitive Einschätzung Entscheidendes fehlt und er dies nicht bemerkt? Ein weiteres Beispiel sind verteilt arbeitende und interdisziplinäre Teams und Projektgruppen, die weder über gemeinsames Fachwissen noch über einen gemeinsamen Erfahrungshintergrund verfügen, der ihnen zu gemeinsamer Intuition verhilft (dem sogenannten „blinden Verständnis“). Welche Kooperationsstrukturen und Arbeitsmethoden sind für solche Bedingungen geeignet?

Zu den eben genannten Gebieten bereitet der Autor zurzeit Projekte vor. Es gibt aber noch viele weitere offene Fragen und zu lösende Probleme. Die Intuition des Forschers besteht darin, die interessantesten unter den wahrscheinlich lösbaren zu entdecken.

5. Literatur

Bischof, N. (1989). Emotionale Verwirrungen. Oder: Von den Schwierigkeiten im Umgang mit der Biologie. *Psychologische Rundschau*, 40, 188-205.

Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Dörner, D. (1999). *Bauplan einer Seele*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel,T. (1983, 1994[2]). *Lohhausen: Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität.* Bern: Huber.

Dylla, N. (1991). *Denk- und Handlungsabläufe beim Konstruieren*. München: Hanser.

Fricke, G. (1993). *Konstruieren als flexibler Problemlöseprozess*. VDI Verlag: Düsseldorf.

Gigerenzer, G., ABC Research Group, Todd, P.M. (2000). *Simple Heuristics That Make Us Smart (Evolution and Cognition).* Oxford: University Press.

Günther J. (1998). *Individuelle Einflüsse auf den Konstruktionsprozess. - Eine empirische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung von Konstrukteuren aus der Praxis.* Aachen: Shaker.

Hacker, W. (1992). *Expertenkönnen. Erkennen und Vermitteln.* Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.

Hacker, W., von der Weth, R., Ishig, A. & Luhn, G. (im Druck). Arbeitsgestaltung mit Betroffenenbeteiligung und Nutzung von Erfahrungswissen – auch bei hochautomatisierten Technologien. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft.*

Luhn, G. (1999). *Implizites Wissen und technisches Handeln am Beispiel der Elektronikproduktion.* Bamberg: Meisenbach.

Pahl, G. & Beitz, W. (1986[2], 1993[3], 1997[4]). *Konstruktionslehre*. Berlin: Springer.

Schaub, H., Strohschneider, S. & von der Weth, R. (1994). Was ist Denken - Neuere Ergebnisse der Denkpsychologie. In G. SCHWALFENBERG (Hrsg.). *Handbuch Weiterbildung*. Köln: Landesverband der Volkshochschulen in Nordrhein-Westfalen, S.245-277.

Sonnentag, S. (1996). Planning and knowledge about strategies: their relationship to work characteristics in software design. *Behaviour & Information Technology, 15, 4*, 213-225.

Stauffer, L. A. & Ullman, D.G. (1991). Fundamental Processes of Mechanical Designers Based on Empirical Data. *Journal of Engineering Design, 23*, 2, 113 - 125.

Visser, W. (1994). Organisation of design activities: Opportunistic, with hierarchical episodes. *Interacting with computers, 6,* 239-274.

von der Weth, R. & Frankenberger, E. (1995). Problem solving in engineering design. *Learning and Instruction* , *5*, *1995*, 357-383.

von der Weth, R. (1999): Design instinct? - The development of individual strategies. *Design Studies*, 20, 453-463.

von der Weth, R. (2001). *Management der Komplexität*. Bern: Huber.

D.3 Die Organisation vernetzter Kleinunternehmen und Freelancer: eine empirische Analyse

Fred W.G. van den Anker
Universität Hamburg, Psychologisches Institut 1, Arbeitsbereich Arbeits-, Betriebs- und Umweltpsychologie

1. Einführung

In diesem Beitrag wird eine Organisationsanalyse hinsichtlich der Kooperation vernetzter Kleinunternehmen und Freelancer dargestellt. Ziel ist, den Begriff der virtuellen Organisation zu definieren und die verschiedenen Kooperationsformen und Besonderheiten vernetzter Kleinunternehmen und Freelancer zu beschreiben. Neben einer Literaturstudie wurden dazu Projektausschreibungen auf einer Kooperationsplattform im Internet analysiert und eine Reihe von felderkundenden Interviews durchgeführt. Daraufhin wurde eine detaillierte Analyse der Arbeitsorganisation in einem Projekt eines virtuellen Netzwerkunternehmens vorgenommen. Die Ergebnisse verschaffen einen Einblick in die Rollenvergabe und Arbeitsteilung zwischen den Partnern und in die Rolle(n) des Koordinationsunternehmens sowie in die potentiellen Vor- und Nachteile einer solchen zentralen Koordination der autonomen Partner.

2. Virtuelle Unternehmen und die Kooperation von Kleinunternehmen und Freelancern in Netzwerken: eine Charakterisierung

2.1 Definition von virtuellen Unternehmen

In der Literatur herrscht weithin Konsens darüber, dass die Merkmale „standortverteilte Arbeit“ *(a)* und die zentrale Rolle der Informations- und Kommunikationstechnik (I-uKT) in der Zusammenarbeit *(b)* als Schlüsselcharakteristika der virtuellen Organisation zu betrachten sind [1] [12].

Des Weiteren wird oft der interorganisationale Charakter *(c)* der virtuellen Organisation betont. Für Palmer und Speier (1997) ist die zwischenbetriebliche Kooperation der Hauptgrund für eine Unterscheidung zwischen virtuellen Organisationen und virtuellen Teams. Der Begriff „virtuelle Teams“ bezieht sich demnach auf computerunterstützte Kooperation zwischen Mitarbeitern innerhalb einer Organisation, wohingegen sich „virtuelle Organisationen“ als Kooperationen aus rechtlich und ökonomisch unabhängigen Firmen zusammensetzen.

Ein weiteres häufig genanntes Merkmal „virtueller Organisationen“ sind die sich ergänzenden Kernkompetenzen der einzelnen kooperierenden Partnerunternehmen *(d)*. Die Vereinigung von Kernkompetenzen ermöglicht eine sogenannte „Best-of-everything

organization“ [1]. Auf diesem Weg ist es den einzelnen Partnern der virtuellen Organisation möglich, sich auf das zu konzentrieren, was sie am besten können, während sie gleichzeitig in der Lage sind, den Bedarf des Kunden vollständig abzudecken und integrierte Lösungen anzubieten.

Weiterhin werden virtuelle Organisationen oft über ihre „fluiden/flüssigen Grenzen“ *(e)* charakterisiert. Die Konfiguration der Partnerunternehmen ist dynamisch, um auf Veränderungen am Markt und sich ändernde Wünsche des Kunden reagieren zu können. Ist der Auftrag erfüllt oder bietet der Markt keine Nachfrage mehr, trennen sich die Partnerunternehmen wieder. Diese zeitliche Begrenztheit *(f)* wird von vielen Autoren als wichtiges Merkmal virtueller Organisationen angesehen (z. B. [2]), ist aber umstritten [8] [12].

Außerdem werden als Charakteristika virtueller Unternehmen oft der Verzicht auf Regelwerke *(g)* sowie die gleichberechtigte, nicht-hierarchische Struktur und der Verzicht auf ein zentrales Management *(h)* genannt.

2.2 Kooperation von Kleinunternehmen und Freelancern in virtuellen Unternehmen und Netzwerken

Um die Kooperation von Kleinunternehmen und Freelancern in Netzwerken mit den oben genannten aus der Literatur erhobenen Charakteristika virtueller Unternehmen vergleichen zu können, wurden zunächst die Projektausschreibungen in einem „business community pool“ von mehr als zehntausend Freelancern und Kleinunternehmen im Internet (die Kooperationsplattform www.projektwerk.de) analysiert. Die Analyse des Projektwerk-Pools führte zu der folgenden Kategorisierung von Projektangeboten bzw. Kooperationsformen:

(1) *Gelegenheitskooperationen*, die sich aus einem konkreten Kundenauftrag ergeben, für dessen Akquirierung und Abwicklung ein Unternehmen eine oder mehrere ergänzende Kernkompetenzen braucht. Beispiel ist eine kleine Internetagentur, die einen Kunden mit der Erarbeitung und Erstellung statischer Internetseiten langfristig gut betreut hat. Aufgrund neuer kundenseitiger Anforderungen benötigte sie nun die Kooperation mit einer Softwareentwicklungsfirma.

(2) *Kooperationsprojekte:* Zusammenschluss verschiedener Kernkompetenzen aus einer Geschäftsidee für die Entwicklung eines Produkts oder einer Dienstleistung heraus, die dann in einem zweiten Schritt auch gemeinsam vermarktet werden soll. Ein Beispiel hierfür ist ein Jurist, der für die Umsetzung seiner Idee, ein "Rights Management System" zu entwickeln und zu vermarkten, die Kooperation mit Softwareentwicklern benötigt.

(3) *Netzwerkprojekte*, bei denen sich projektweise verschiedene Unternehmen aus einem relativ festen Pool von Unternehmen zusammenschließen, um einen Kundenauftrag zu übernehmen. Die Fallstudie, die in Abschnitt 4 beschrieben wird, ist ein Beispiel hierfür.

(4) *Gründungsprojekte*. Typisch ist hier die Suche nach einem technischen Partner durch einen betriebswirtschaftlich vorgebildeten Gründer oder umgekehrt. Zumeist gibt es im Vorfeld ein Produkt oder Konzept, das gemeinsam mit dem Partner in Unternehmensform entwickelt oder vermarktet werden soll.

(5) *Aufträge,* bei denen eine Auftraggeber-Auftragnehmer Beziehung und damit eine klare Rollenverteilung vorgesehen ist.

Diese Ergebnisse wurden anschließend in Interviews mit Vertretern verschiedener Kooperationstypen ergänzt und vertieft. Die Kooperationsform des Typs (4) (Gründungsprojekte) wurde in den Interviews mit Vertretern virtueller Arbeitsorganisationen nicht berücksichtigt, weil diese Kooperationsform das Kriterium der *standort-verteilten Zusammenarbeit* nicht erfüllt. Bei Projektangeboten dieser Art wurde auf der Kooperationsplattform jeweils eine 100%ige „vor-Ort-Präsenz" der gesuchten Partner gefordert. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass sich bei den Interviews mit Vertretern anderer Kooperationstypen herausstellte, dass die Kooperationen in fast allen Fällen lokal angelegt waren, trotz der im Allgemeinen wichtigen Rolle der IuKT. Sogar in den größeren Netzwerken befanden sich fast alle Partner in der gleichen Stadt. Diese Ergebnisse mögen auf die Besonderheiten vernetzter Freelancer und Kleinunternehmen hinweisen, nämlich auf deren lokale Organisation trotz ihrer verteilten, durch IuKT gestützten Arbeit. Freelancer und Kleinunternehmen suchen eher nach Partnern in der näheren Umgebung, um häufige face-to-face-Meetings zu ermöglichen.

Ob nun die Kooperation zwischen Vertretern von Kleinunternehmen und Freelancern bzw. Einpersonenunternehmen als *interorganisationale Kooperation* und damit als virtuelle Organisation oder als virtuelles Team betrachtet wird, ist weniger wichtig, als die Feststellung, dass es sich um eine Kooperation zwischen autonomen Partnern handelt. Jedoch schließen sich die selbständigen Partnerunternehmen in manchen Fällen in einer Rechtsform zusammen. Zwei der in den Interviews befragten Netzwerke hatten für ihre Zusammenarbeit eine AG gegründet. Damit zeigt sich ebenfalls, dass manche virtuelle Kooperationsformen, vor allem die Netzwerke (Typ 3), nicht zeitlich begrenzt angelegt sind, sondern eine relativ feste Struktur für ihre Dienstleistung aufbauen. Das Phänomen, das bevorzugt eine dauerhafte Kooperation mit einem relativ festen Stamm von Partnern angestrebt wird, könnte eher spezifisch für Kleinunternehmen und Freelancer als für größere Unternehmen sein (vgl. [4]).

Der größte Teil der Projektangebote auf der Internetplattform bestand aus Aufträgen (Typ 5). Dies sind im Allgemeinen klar definierte Projekte. Da sie ein Auftraggeber-Auftragnehmer Verhältnis vorsehen, erfüllten diese Projekte nicht das Kriterium einer gleichberechtigten Kooperation und wurden damit in den vertiefenden Interviews ausgeschlossen. Wichtig für eine gleichberechtigte Kooperation ist, dass die Aufgaben in gemeinsamer Verantwortung übernommen werden. Hier fließt das Kriterium der (kollektiven) Selbstorganisation mit ein. Die Ergebnisse der Interviews zeigten aber, dass dies nicht einen kompletten Verzicht auf bestimmte Managementfunktionen bedeutet. Obwohl in allen Fällen die Kooperation nicht-hierarchisch strukturiert war, hatten die meisten der Projekte/Netzwerke, sogar die kleinsten, einen zentralen Koordinator, der dafür verantwortlich war, die Aktivitäten der Partner und den Kundenkontakt zu koordinieren. Die Themen „Selbstorganisation“ und „Management in virtuellen Organisationsformen“ werden im Folgenden vertieft behandelt.

3. Arbeitsorganisation zwischen Selbstorganisation und zentralem Management

Als Charakteristika der virtuellen Organisation werden in der Literatur häufig die gleichberechtigte, nicht-hierarchische Kooperationsstruktur und der weitgehende Verzicht auf zentrale Managementfunktionen genannt (z. B. [1] [8]).

In Bezug auf die Kooperation zwischen verschiedenen gleichberechtigten Partnern in virtuellen Unternehmen liegt ein Vergleich mit dem Konzept der teilautonomen Gruppenarbeit nahe. In teilautonomen Arbeitsgruppen ("semi-autonomous working group", "self-managing team" oder "self-regulating working group") bestimmen im Idealfall die Mitglieder in hohem Ausmaß (zusammen) selbst („kollektive Selbstregulation“) über ihre Ziele und Aufgaben, ihre Arbeitsorganisation bzw. Rollen- und Aufgabenverteilung, die Arbeitsplanung und Arbeitskoordination sowie über die Gruppenmitgliedschaft und die Gruppenführung. Darüber hinaus können im Idealfall die einzelnen Gruppenmitglieder entscheiden, wie, wo und wann sie ihre Aufgaben ausführen [6]. Forschungsergebnisse zeigen, dass diese Art der kollektiven Selbstorganisation häufig sowohl die Leistung (Effizienz, Effektivität, Qualität) als auch die Qualität des Arbeitslebens positiv beeinflusst. Hierbei stellt sich nun die Frage, ob diese Effekte auch in virtuellen Arbeitsorganisationen auftreten oder ob die andersartigen Bedingungen in virtuellen Organisationen neue Anforderungen an die Arbeitsorganisation und deren Unterstützung stellen. So erschwert die verteilte, computervermittelte, oft temporäre Organisation der Zusammenarbeit in virtuellen Unternehmen die kollektive Selbstorganisation. Eine zentrales Management erscheint erforderlich, um einen effizienten und

effektiven Organisationsaufbau und Arbeitsablauf zu gewährleisten. Dies kann die individuelle Autonomie der Partnerunternehmen einschränken.

Verschiedene Autoren meinen, dass gegenüber der Selbstorganisation eine Notwendigkeit von Managementfunktionen in den verschiedenen Phasen der virtuellen Organisation besteht [5] [7] [9]. Solche "organisationsunterstützenden" Rollen stellen unter anderem der sogenannte „Integrator" [5], das „Kernunternehmen" [3] oder der "Koordinator" [11] dar.

Gerpott und Böhm (2000) verknüpfen die Debatte über Selbstorganisation versus zentrale Managementfunktionen mit den verschiedenen Phasen des Lebenszyklusses virtueller Organisationen. Sie gehen davon aus, dass zwar die „operative Phase" des Lebenszyklusses einer virtuellen Organisation weitgehend über Selbstorganisation erfolgen kann. Für die früheren Phasen aber, wie die (1) „Visions- und Identifikationsphase", welche durch Identifikation und Überprüfung der Marktchancen gekennzeichnet ist, die (2) „Konfigurationsphase" als Phase, in der Kooperationspartner gesucht werden oder die (3) „Kooperationsvereinbarungsphase" in der allgemeine Rahmenbedingungen zwischen den Mitgliedern der Virtuellen Organisation festgelegt werden, erscheint es ihrer Meinung nach als unumgänglich, zentrale Managementaufgaben durch einen sogenannten „Integrator" ausführen zu lassen. Millarg (1998) identifizierte sechs Rollen für das Netzwerkmanagement, die sich aus der Fallstudie "Virtuelle Fabrik" ergaben, und verbindet diese mit den verschiedenen *Phasen* des Lebenszyklussses eines 'aktivierten Netzwerks' (siehe Abbildung 1).

Das Spannungsfeld zwischen Selbstorganisation und zentralisierten Management- oder Koordinatorfunktionen wird im Folgenden anhand einer Fallstudie dargestellt. Die Fallstudie ist Teil einer größeren Studie, in der zwei Netzwerkunternehmen mit ähnlichen Arbeitsgegenständen, aber verschiedener Arbeitsorganisation – ein Netzwerk ohne, ein Netzwerk mit einem festen, zentralen Koordinationsunternehmen – verglichen wurden. In der hier darzustellenden Fallstudie geht es um ein Projekt des letztgenannten Netzwerkunternehmens, d.h. mit einem festen, zentralen Koordinationsunternehmen.

- Der ***Netzwerkcoach*** ist für Aufbau, Pflege und Weiterentwicklung des Kooperationsnetzwerkes verantwortlich. Er schafft die notwendigen *Voraussetzungen* für die effiziente Konfiguration von Projektteams. Hierzu gehört die aktive Akquisition, Schulung und Weiterbildung neuer Partner. Er fördert weiterhin die persönlichen Kontakte z.B. durch Vertrauensbildung und tritt ebenfalls als Konfliktmanager auf.
- Der ***Broker*** trägt die Verantwortung für die *Vermarktung* von Netzwerkkompetenzen und *Akquise* von Aufträgen.
- Der ***Leistungsmanager*** ist für die *Konfiguration der Leistungen, Partnersuche und Auswahl* und für die *Kommunikation mit dem Kunden* zuständig. Er trägt zusammen mit den ***In-/Outsourcing-Managern*** (die Ansprechpersonen für die am Projekt beteiligten Partnerunternehmen) die Verantwortung für den *Aufbau des Projektteams in der Konfigurationsphase*.
- Der **Auditor** ist Justitiar für vertragliche Vereinbarungen, Controller und Rechnungsprüfer.
- Der **Auftragsmanager** ist während der Auftragsabwicklung für das überbetriebliche Projektmanagement, Kommunikations- und Schnittstellenmanagement zuständig. In Koordination mit den In-/Outsourcing-Managern, die für die innerbetriebliche Planung und Leistungserbringung verantwortlich sind, soll er zu einer effizienten Auftragsabwicklung beitragen.

Abbildung 1: Rollen für das Netzwerkmanagement nach Millarg (1998)

4. Eine Fallstudie

4.1 Das Netzwerkunternehmen

Das Netzwerkunternehmen ist vor ungefähr drei Jahren aus dem Bedarf entstanden, über den Messebau hinaus eine ganzheitliche Dienstleistung für Messe-Auftritte anzubieten. Im Netzwerk waren zum Zeitraum der Analyse u.a. die folgenden Kompetenzen durch unabhängige Unternehmen und Freelancer vertreten: Messebau, Medientechnik (Video, Ton, Licht), Bildproduktion, Ausstattung/Dekoration, Event-support (Barbetrieb, Catering, Vermittlung, Theater), Public Relations, grafische und Internet-Gestaltung, Filmproduktion, Schulung und Training. Das Netzwerk ist von dem derzeitigen Koordinationsunternehmen gegründet worden. Die Koordinationsrolle ist damit nicht von den Netzwerkmitgliedern bestimmt worden, sondern war von Anfang an gegeben und feststehend, d.h. sie wird in jedem einzelnen Projekt von dem Koordinationsunternehmen erfüllt. Das Netzwerkunternehmen hat die Rechtsform einer AG. Obwohl das Netzwerk als dauerhafte Organisation angelegt ist, kann sie dennoch als „fließend“ bezeichnet werden. Hierfür spricht, dass zu Beginn der Analyse einige neue Partner zugetreten waren und während der Analyse überlegt wurde, neue Partner aufzunehmen, um Kundenanforderungen durch neue Kompetenzen besser abdecken zu können. Alle Partner, außer dem Partner für Messebau, sind Klein- oder Einpersonenunterneh-

men bzw. Freelancer. Die meisten der Unternehmen und Freelancer haben ihren Geschäftssitz in ein und derselben Stadt. Über die Zusammenarbeit in den konkreten Projekten hinaus, wird zur Netzwerkpflege jedes Quartal ein Treffen für alle Netzwerkmitglieder organisiert.

4.2 Das Projekt

Das Projekt betraf die Konzeption und Realisierung eines Messeauftritts. Der Zeitraum über den sich das Projekt erstreckte - also von der Kundenanfrage bis hin zum Messeauftritt - betrug insgesamt zehn Monate. In der Anfangs- bzw. Projektangebotsphase waren vor allem die Netzwerkpartner für Messebau, Medientechnik, Bildproduktion, Filmproduktion und das Koordinationsunternehmen sowie ein netzwerkexterner Partner im Bereich „Events“ intensiv an dem Projekt beteiligt. Drei Monate nach der Kick-Off Veranstaltung wurde ein großer Teil des Gesamtangebots (Event, Film, Internett-Auftritt) wegen Budgetüberschreitung vom Kunden abgelehnt. Insgesamt dauerte die Angebotsphase folglich relativ lange. Letzten Endes wurde das Projekt dann noch von den Partnern für den Messebau (größter Anteil), der Medientechnik (mit einem kleinen Anteil), der Bildproduktion und von dem Koordinationsunternehmen durchgeführt.
Besondere Aufmerksamkeit wurde in der Studie dem Kooperationsaufbau in der Vorbereitungs- bzw. Angebotsphase des Projekts und der Rolle des Koordinationsunternehmens während des Kooperationsaufbaus gewidmet.

4.2.1 Analysemethode

Der Arbeits- und Kooperationsprozess in der Projektgruppe wurde über die Gesamtdauer des Projekts analysiert. Die Daten sind über teilnehmende Beobachtungen bei Projektmeetings, Tagebücher und tagebuchgestützte Interviews bei verschiedenen Projektbeteiligten erhoben worden. Die Daten wurden mit der qualitativen Inhaltsanalyse analysiert. Die zentrale Kategorie ‚Rollen/Aufgaben’ wurde aufgrund der in Abschnitt 3 erwähnten Literatur, vor allem in Bezug auf die verschiedenen Managementrollen nach Millarg (1998), spezifiziert und entlang des obengenannten Phasenmodells geordnet (Netzwerkaufbau und -pflege, Marketing und Akquisition, Teamkonfiguration, Projektkonzeption, Aufgabenverteilung/Schnittstellendefinition, Planung, Konzeption Teilaufgaben usw.). Das Kategoriensystem wurde aufgrund der Tagebuch- und Interviewdaten erweitert, ausdifferenziert und präzisiert.

4.2.2 Projektablauf

Bei der folgenden Darstellung des Projektablaufs wird auf die Rollenverteilung in der Projektgruppe (Rollen sind *kursiv* dargestellt) mit speziellem Fokus auf die Rolle/n des

Koordinationsunternehmens und auf einige Probleme im Projekt eingegangen. Die Darstellung ist dadurch nicht immer chronologisch.

- Der hier darzustellende Auftrag wurde zunächst nicht von dem Koordinationsunternehmen, sondern von einem der Netzwerkpartner - dem Partnerunternehmen für Bildproduktion - akquiriert. Dieses hatte schon einige Aufträge für den Kunden alleine erfüllt. Da dieser Auftrag jedoch zu groß und zu vielfältig war, um ihn alleine erfüllen zu können, wurde der Kunde auf das Netzwerk hingewiesen und ein Gespräch organisiert, bei dem das Koordinationsunternehmen als Vertreter des Netzwerkunternehmens, der Kunde und einige feste Dienstleister des Kunden sich kennenlernten. Von nun an übernahm das Koordinationsunternehmen die *Akquisitions*rolle.
- Nach diesem Gespräch trat das Koordinationsunternehmen somit als zentraler *Ansprechpartner für den Kunden* auf. Das Partnerunternehmen für Bildproduktion behielt jedoch als langfristiger Geschäftspartner des Kunden ebenfalls die Rolle des *Ansprechpartner*s für den Kunden. Durch diese Rolle entstand bei dem Partnerunternehmen für Bildproduktion (*In/Outsourcingsmanager)* ein hoher Aufwand, obwohl der Auftrag und der Umsatz im Projekt letztendlich gering waren.
- Das Koordinationsunternehmen übernahm die Aufgabe der *Orientierung* auf den Kunden – seine Produkte, seine Kunden, sein Image und seine Ziele, insbesondere in Bezug auf die Messe - und damit auf die Aufgabenbereiche, die vom Netzwerk in diesem Projekt abgedeckt werden sollten. Dazu wurde eine Woche später (nach dem ersten Gespräch) die Produktionsstätte des Kunden besucht und dabei ein weiteres Orientierungsgespräch mit dem Kunden geführt.
- Zwei Tage nach dem ersten Gespräch mit dem Kunden schickte das Koordinationsunternehmen eine Einladung für das Kick-Off Meeting an einen Teil der Netzwerkpartner. Das Koordinationsunternehmen trat hier, wie meistens als *Organisator von Projektmeetings* auf. Das Koordinationsunternehmen traf hierbei die *Partnerauswahl* für das Projekt und entschied damit alleine über die Mitgliedschaft in der Projektgruppe[1] (obwohl viele Partner für das Kickoff Meeting eingeladen wurden). Dies galt auch für die *Partnerakquisition bzw. Auswahl von Unternehmen* zur Erweiterung des Netzwerkes.
- Das Kick-Off Meeting hatte den Charakter eines Brainstormings und einer offenen Diskussion über Aufgabenbereiche. Das Koordinationsunternehmen erstellte wie

[1] Eine Alternative wäre gewesen, das Projekt zunächst allen Netzwerkpartnern anzubieten, um dann mit den Interessierten in einem Kick-Off Meeting gemeinsam die Aufgabenbereiche, benötigte Leistungen und Kompetenzen und damit Projektpartner zu bestimmen.

üblich das Protokoll in Form eines Statusberichts und einer Liste von anfallenden Aufgaben („kurz-, mittel-, und langfristige Maßnahmen“). Die Protokollinhalte gingen über das im Kick-Off Meeting Angesprochene und Entschiedene hinaus. Das war auch der Fall beim Protokoll des zweiten Projektmeetings, das zwei Monate später stattfand. Die Protokolle wurden als Koordinationsmittel (vollständige Auflistung von Aufgaben, von Zuständigen und Schnittstellen) und nicht als Diskussionsgrundlage für die Projektgestaltung benutzt. In diesem Sinne spielte das Koordinationsunternehmen nicht nur in der Vorbereitungsphase der Aufgabendefinition (während der Orientierung auf den Kunden), sondern auch in der Nachbereitung, nämlich bei der *Definition von Aufgaben,* eine zentrale Rolle. Das traf insbesondere an dem Punkt zu, als das Koordinationsunternehmen nach der Orientierungsphase dem Kunden empfahl, zunächst eine „Marketing- und Strategieanalyse“ durchzuführen. Diese sollte als Grundlage für das Messeauftrittskonzept dienen. Der Gesamtauftrag war durch diese Empfehlung gefährdet. Über die Vergabe dieser zusätzlichen Aufgabe wurde aber nicht kollektiv entschieden. Das Koordinationsunternehmen zog für diesen Auftrag eine schon bekannte dem Netzwerk aber nicht zugehörende Marketingagentur hinzu.

- Danach übernahm das Koordinationsunternehmen die Entwicklung eines Grobkonzepts für den Messestand. Damit übernahm es die *Konzeption der Teilaufgabe* eines Projektpartners, nämlich die des Partnerunternehmens für Messebau. Die konkrete Ausarbeitung dieses Konzepts (Zeichnungen) und das tatsächliche Angebot für die bauliche Umsetzung sind dann aber, im Dialog mit dem Koordinationsunternehmen, vom Partnerunternehmen für Messebau erstellt worden. Das Konzept wurde in der Durchführungsphase des Projekts vom Netzwerkpartner für Messebau realisiert. Dabei wurde das Partnerunternehmen für Messebau vom Koordinationsunternehmen für seine Dienstleistung in der Projektumsetzungsphase bezahlt und damit zum reinen Auftragnehmer.
- Die übrigen Projektpartner wurden durch das Koordinationsunternehmen im zweiten Projektmeeting und per Mail (anhand der im Protokoll aufgelisteten Teilaufgaben) gebeten, ein Konzept und Angebot für ihre Teilleistungen zu erstellen. Die Partner bestimmten eigenständig, wie ihre Teile des Gesamtkonzepts zu gestalten waren, teils aber unter den Rahmenbedingungen des bereits entwickelten Messestandkonzepts. Das Koordinationsunternehmen *definierte* im zweiten Protokoll eine Reihe von *Schnittstellen*. So bildeten sich auch kleinere Gruppen zur Abstimmung von Teilaufgaben, wie z. B. die Eventagentur und der Filmproduzent zur Abstimmung über die Integration eines Films im Event oder die Eventagentur und der Medientechniker hinsichtlich der technischen Realisierung des Eventkonzepts. Wäh-

rend der Angebotserstellung trat das Koordinationsunternehmen als Schnittstellenmanager für die Teilaufgaben auf, z. B. informierte es die Partnerunternehmen über die für sie wichtigen Ergebnisse eines anderen Partners.

- Die Deadline für das Einreichen der Teilangebote wurde durch den nächsten Termin vom Koordinationsunternehmen mit dem Kunden vorgegeben. Das Koordinationsunternehmen übernahm das *Controlling* und erinnerte die Partner an die sich nähernde Deadline. Obwohl keine Budgetvorgaben existierten, monierte das Koordinationsunternehmen, dass das Konzept eines Projektpartners zu teuer sei. Das Teilkonzept wurde nochmals von beiden durchgesprochen und umformuliert, um ein günstigeres Angebot unterbreiten zu können. Das Koordinationsunternehmen gab im Interview an, bei Projekten als *Vertreter des Kunden* aufzutreten, um zu garantieren, dass bei der Auswahl und Integration von Teilkompetenzen und -leistungen ein auf den Kundenbedarf zugeschnittenes Konzept entsteht.
- Die *Teilleistungen und Angebote* wurden vom Koordinator teilweise überarbeitet und in einem Gesamtangebot *integriert.* Dann wurde das Angebot dem Kunden präsentiert und diskutiert. Der Kunde lehnte das Angebot aus Kostengründen ab, so dass einige Teilangebote aus dem Gesamtangebot gestrichen werden mussten, wie der Film, der Internetauftritt und der von der netzwerkexternen Eventagentur konzipierte Event. Einer der betroffenen Partner berichtete, er habe es als sehr negativ empfunden, aus dem Verhandlungsprozess mit dem Kunden heraus gehalten worden zu sein. Er hätte sich so mit seinem Angebot nicht auf die Kundenwünsche konkret ausrichten können. Zudem fehlte ihm der Einfluss auf den Kunden, auf Angebotsveränderungen und damit auf die eigene Aufgabenstellung.
- Bestimmte im Gesamtangebot aufgeführte Leistungen, wie der Film, der Internetauftritt, wurden vom Kunden an andere netzwerkfremde Dienstleister vergeben. Das Koordinationsunternehmen selbst definierte für das Gesamtangebot neue - kleinere und günstigere - Leistungen (z. B. kleine Aktionen als Ersatz für das Eventkonzept), die dann in der Durchführungsphase als Aufträge vergeben wurden. In der Durchführungsphase des Projekts definierte der Kunde Aufgaben mehrmals um. Dadurch ergab sich für das Koordinationsunternehmen das Problem, dass es als „Hauptverantwortlicher" für das Projekt in der Durchführungsphase neue Aufgaben *koordinieren* musste, die nicht von ihm oder den anderen Netzwerkpartnern definiert worden waren und teilweise auch schwierig mit dem Konzept des Messestandes zu vereinbaren waren. In diesem Zusammenhang versuchte das Koordinationsunternehmen die Aktivitäten von netzwerkfremden Dienstleistern mit zu koordinieren. Der Erfolg des Gesamtprojekts war nun von diesen externen Teilleistungen abhängig. Zugleich verlief die Koordination mit den netzwerkfremden Zulieferern a-

ber schwierig. Ein Konflikt entstand, der vermutlich auf die Konkurrenzsituation zwischen dem netzwerkfremden Dienstleister und dem Netzwerk zurückzuführen ist.

5. Diskussion und Ausblick

In diesem Beitrag wurden die Ergebnisse einer Organisationsanalyse hinsichtlich der Kooperation vernetzter Kleinunternehmen und Freelancer dargestellt. Die Analyse einer Kooperationsplattform führte zunächst zu der Identifizierung von fünf Kooperationsformen. Zwei dieser Kooperationsformen (Gründungsprojekte und Aufträge) erfüllten nicht die zentralen Bedingungen einer virtuellen Organisation (standortverteilte Arbeit; der Arbeitsauftrag wird in gemeinsamer Verantwortung übernommen). Auch bei den als virtuelle Organisation betrachteten Kooperationsformen erwies sich die Anwendbarkeit der Charakteristika als stark von der spezifischen Kooperationsform abhängig. Die vertiefenden Interviews mit Vertretern der virtuellen Kooperationsformen wiesen zudem auf einige mögliche Besonderheiten vernetzter Freelancer und Kleinunternehmen hin, vor allem auf ihre Suche nach dauerhaften, lokalen Partnern.

Die in der Literatur häufig erwähnte Selbstorganisation ohne zentrales Management traf nicht auf die in diesem Beitrag dargestellte Fallstudie zu. Eine kollektive Regulierung der Gesamtaufgabe fand nur in geringem Ausmaß statt. Die Detailanalyse zeigte, dass das Koordinationsunternehmen die meisten der für die Projektorganisation und -ablauf erforderlichen Rollen alleine übernahm und sogar bei der Konzeption der Teilaufgaben eine wichtige Rolle spielte (obwohl die meisten Partnerunternehmen ihre eigene Teilaufgabe größtenteils autonom gestalten konnten). Mit der Fallstudie wurde aber nicht beabsichtigt ein für virtuelle Unternehmen bzw. vernetzte Kleinunternehmen typischen Fall darzustellen. Die Fallstudie ist eingebettet in eine größere Studie, in der Netzwerkunternehmen mit verschiedenen Arbeitsorganisationen analysiert, bewertet und mit einander verglichen werden. Erste Hinweise auf mit der zentralen Regulierung autonomer Partnerunternehmen zusammenhängende Probleme und Potentiale konnten in der Fallstudie gezeigt werden, u. a. Einschränkungen der individuellen Autonomie der Partnerunternehmen. Andererseits wurde die zentrale Regulierung der kollektiven Aufgabe durch das Koordinationsunternehmen in Bezug auf Effizienzkriterien positiv bewertet. Zudem zeigte sich, dass das Koordinationsunternehmen durch die Koordinationsfunktion in der Angebots- und Durchführungsphase eine wichtige Rolle für die Gewährleistung einer ganzheitlichen Leistung spielte. Für die zukünftige Forschung im Bereich virtueller Organisationen ist es wichtig, weitere Fallstudien zu den unterschiedlichen Effekten selbstorganisierter Arbeitsprozesse und eines zentralen Managements in den verschiedenen Phasen eines Projekts durchzuführen, um Gestaltungsvorschläge für eine

mögliche Unterstützung der kollektiven Selbstorganisation in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklusses einer virtuellen Organisation zu entwickeln.

6. Literatur

[1] Bultje, R. & van Wijk, J. (1998). Taxonomy of virtual organizations, based on definitions, characteristics and typology. *VoNet Newsletter, 2 (3)*, 7-21.

[2] Byrne, J. (1993). The virtual corporation. *Business Week, February 1993*, 37-41.

[3] Fischer, P. (1997). Virtuelle Unternehmen brauchen einen Fixpunkt. *Gablers Magazin, 11 (3)*, S. 16-19.

[4] Gabriel, P. & Kerlen, C. (2002). Die Besonderheiten der Kooperation von Kleinunternehmen in "Virtuellen Unternehmen". In Herczeg, M., Prinz, W. & Oberquelle, H. (Hrsg.): *Mensch & Computer, 2002*. Stuttgart: Teubner.

[5] Gerpott, T.J. & Böhm, S. (2000). Management in virtuellen Unternehmen. Besonderheiten der strategischen Planung in dynamischen Netzwerken von Unternehmen. In: Albach, H. Specht, D. & Wildemann, H. (Hrsg.), *Zeitschrift für Betriebswirtschaft. Erg.-Heft 2/2000*, 13-35. Wiesbaden: Gabler.

[6] Gulowsen, J. (1972). A measure of work group autonomy. In Davis, L.E. & Taylor, J.C. (Eds.): *Design of Jobs*. Harmondsworth: Penguin.

[7] Hertel, G. & Konradt, U. (2001). Führung in virtuellen Teams: Abschied vom Vorgesetzten? *Personalführung, 34 (1)*, 40-44.

[8] Jägers, H. P. M., Jansen, W. & Steenbakkers, G. C. A. (1998). Characteristics of virtual organizations. In Sieber, P. & Griese, J. (Eds.), Organizational Virtualness. Bern: Simowa Verlag.

[9] Millarg, K. (1998). *Virtuelle Fabrik. Gestaltungsansätze für eine neue Organisationsform in der produzierenden Industrie.* Dissertation Univ. St. Gallen.

[10] Palmer, J. W. & Speier, C. (1997). A typology of virtual organizations. An empirical study. In Gupta (Ed.): *Proceedings of the Association for Information Systems, Americas Conference*, August 15-17, 1997, Indianapolis.

[11] Szyperski, N. & Klein, S. (1993). Informationslogistik und virtuelle Organisationen. *Die Betriebswirtschaft, 53 (11)*, 187-209.

[12] Travica, B. (1997). The design of the virtual organization: A research model. In Gupta (Ed.): *Proceedings of the Association for Information Systems, Americas Conference*, August 15-17, 1997, Indianapolis.

D.4 Konstellationen der Mitarbeiterführung in virtuellen Unternehmen

Maja Laumann
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft

1. Ausgangspunkt und Ziel des Beitrags

Häufig werden die in virtuellen Unternehmen (vgl. z. B. Tjaden 2003) abzuwickelnden Produktions- und Dienstleistungsprozesse von firmenübergreifenden Mitarbeiterteams übernommen. Damit stellt sich die Frage nach der Führung dieser Mitarbeiter, die aus den beteiligten Firmen bzw. Organisationseinheiten entsendet werden und sich möglichst so verhalten sollen, dass der Teamerfolg gesichert werden kann.

In der Literatur zur Mitarbeiterführung in virtuellen Unternehmen werden vornehmlich zwei gegensätzliche Aspekte behandelt. Einerseits wird angenommen, dass in virtuellen Unternehmen Führung von Mitarbeitern nicht notwendig ist (z. B. Picot; Reichwald; Wigand 2001/Scholz 1998). Mitarbeiter erstellen gemeinsam und gleichberechtigt in einem Team die Leistung. Führung erübrigt sich bzw. wird den Mitarbeitern überlassen, die selbstständig beispielsweise die Koordination der Arbeitsaufgaben übernehmen.

Diese Annahmen beruhen auf einem Idealtypus virtueller Unternehmen, der andererseits kritisch in Frage gestellt wird. Autoren (z. B. Hertel; Konradt 2001/Kayworth; Leidner 2002/Jörges; Süß 2000/Orlikowski 2002/Scherm; Süß 2000) decken grundlegend Führungsbedarf gerade im Kontext virtueller Unternehmen auf. Die Diskussion von Lösungsmöglichkeiten zur Deckung dieses Bedarfs führt die Autoren dabei zu unterschiedlichen Ergebnissen. Einige Autoren (z. B. Scherm; Süß 2000) diskutieren auf konzeptioneller Ebene verschiedene Führungsinstrumente, wie zum Beispiel Ergebnisorientierung mittels Zielvereinbarung, und kommen zu dem Schluss, dass im Kontext virtueller Unternehmen Führung nur eingeschränkt möglich sei und ein "Führungsvakuum" entsteht. Andere Autoren (z. B. Hertel; Konradt; Orlikowski 2004/Kayworth; Leidner 2002) beziehen eine stärker empirische Position auf der Suche nach adäquaten Maßnahmen zur Führung von Mitarbeitern unter Bedingungen der Virtualität. Dabei erstrecken sich diese Studien hauptsächlich auf sogenannte virtuelle Teams, deren Mitglieder sich infolge räumlicher Verteilung und mangelnden Gelegenheiten zum Face-to-face-Kontakt vorwiegend medienvermittelter Kommunikation bedienen. Der Forschungszweig prüft unter anderem generelle Ansätze zur Teamführung hinsichtlich ihrer Eignung zur Förderung des Erfolgs solcher Teams. Hierbei wird allerdings der Aspekt der firmenübergreifenden Kooperation wenig beachtet.

Die Vernachlässigung der (Führungs-)Rolle der Vorgesetzten in den beteiligten Unternehmen (Sydow 1999) fällt auf. Netzwerkstrukturen und Kooperationen zwischen Unternehmen implizieren das Weiterbestehen dieser Organisationen (ebd.). Es kann also

davon ausgegangen werden, dass Mitarbeiter weiterhin in die hierarchischen Strukturen ihrer Ursprungsunternehmen eingebunden bleiben, auch wenn sie über Firmengrenzen hinweg zusammenarbeiten. Zudem belegen vorliegende Forschungsergebnisse (vgl. Wiesenfeld; Baghuram; Garud 1999), dass für die Motivation der Teammitglieder besonders zu Beginn der Zusammenarbeit und auch in deren Verlauf das Verhalten auf dieser Managementebene wesentlich ist.

Der vorliegende Beitrag setzt sich mit den in der Literatur diskutierten Ansätzen der Personalführung in virtuellen Unternehmen auseinander. Ziel ist es, die Konzepte zu integrieren und ein ganzheitliches Bild der Möglichkeiten und Grenzen der Einflussnahme auf das Verhalten der Mitarbeiter zur Sicherung des Teamerfolgs aufzuzeigen. Zur Überprüfung der Annahmen und Behauptungen in der Literatur und zur Aufdeckung konzeptioneller und empirischer Lücken dient eine Matrix, in der die grundsätzlichen Führungsalternativen des Vorgesetzten im eigenen Unternehmen und des Teamleiters im Hinblick auf die Mitarbeiter zueinander in Beziehung gesetzt werden (*siehe Abbildung*).. Die vier Felder bilden Eckpunkte einer Vielzahl denkbarer konkreter Ausprägungen der Führung und werden im Folgenden als Ausgangspunkte der Analyse gewählt.

		1.1.1 Vorgesetzter im Ursprungsunternehmen	
		übernimmt keine Führungsaufgaben	übernimmt Führungsaufgaben
Team-leiter	übernimmt keine Führungsaufgaben	"führungslose" Mitarbeiter I	III einzelner Mitarbeiter im Fokus
	übernimmt Führungsaufgaben	Team im Fokus II	IV Mitarbeiter zwischen Team- und Einzelführung

Abbildung: Konstellationen der Mitarbeiterführung in virtuellen Unternehmen

2. Analyse möglicher Konstellationen der Mitarbeiterführung

2.1 "Führungslose" Mitarbeiter und Teamerfolg

Als eine erste Alternative aus den oben dargestellten Überlegungen lässt sich für den Mitarbeiter eine Situation ableiten, in der weder sein Vorgesetzter noch ein Teamleiter kontinuierlich Führungsaufgaben zur Sicherung des Teamerfolgs übernehmen. Im Schrifttum wird vornehmlich diskutiert, was passiert, wenn dieser *Fall I* aus einem Empowerment der involvierten Mitarbeiter resultiert. Dabei wird den Mitarbeitern unter Vorgabe eines sehr wenig spezifizierten Endziels ansonsten weitgehendste Entscheidungsfreiheit gelassen und die Verantwortung für das Ergebnis übertragen (vgl. z. B. Pardo del Val; Lloyd 2003: 102). Den Hinweisen in der Literatur folgend, ist nicht ein-

deutig vorherzusehen, auf welche Weise ein Mitarbeiter auf ein solches Führungsvakuum reagiert und wie sich dies auf den Teamerfolg in virtuellen Unternehmen auswirkt.

Einige Autoren (z. B. Picot et al. 2001/Scholz 1998) betrachten das Empowerment der Mitarbeiter als konstitutiv für virtuelle Unternehmen, da nur so effiziente Zusammenarbeit zwischen den Aufgabenträgern möglich würde. Daran knüpfen sich die Erwartungen an den Mitarbeiter, dass er kooperativ mit den Mitarbeitern der anderen Firmen zusammenarbeitet, seine eigenen Ziele denen des Teams unterordnet und gemeinsam mit dem Team Verantwortung übernimmt (ebd.). Ohne den Einsatz eines formalen Teamleiters obliegt es den empowerten Beschäftigen der einzelnen Firmen, ihre Zusammenarbeit zu gestalten und gleichberechtigt in einem Team die Leistung gemeinsam zu erstellen. An die Stelle der organisatorischen Gestaltung und Führung durch hierarchisch übergeordnete Führungskräfte tritt Selbstorganisation und das Selbstmanagement durch die Mitglieder der Gruppe.

Diese Erwartungen kooperativen Mitarbeiterverhaltens beruhen auf den Annahmen zur Funktionsweise selbststeuernder Teams (vgl. Susman 1976). Es wird davon ausgegangen, dass in solchen Gruppen die Mitglieder weniger dazu neigen, nur einen Bezug zu einem einzelnen Teilbereich der Gesamtaufgabe zu sehen. Sie tendieren eher dazu, ihren Arbeitsbeitrag dahingehend zu definieren, inwieweit er einen konstruktiven Beitrag zum Gelingen der Gesamtaufgabe der Gruppe leistet (Manz; Sims 1995: 1874). Dabei kann als weiterer Vorteil die Gruppe den Einsatzort und -zeitpunkt ihrer Ressourcen selbst wesentlich effizienter bestimmen und somit alle Möglichkeiten besser ausschöpfen als ein Aggregat von Einzelpersonen, von denen jede für sich einer bestimmten Teilaufgabe zugeteilt ist (Manz; Sims 1995: 1874/Susman 1976). Auch die theoretische Annahme, dass Selbststeuerung in Teams die intrinsische Motivation der Mitglieder erhöht und dies wiederum zu höherer Leistung führt (Hackman 1977/Pearce; Ravlin 1987), hat empirische Bestätigung gefunden (z. B. Cohen; Ledford 1994).

Die positive Auswirkung der Selbststeuerung auf den Teamerfolg in virtuellen Unternehmen, scheint jedoch an verschiedene Bedingungen geknüpft zu sein. Beispielsweise fanden Liden, Wayne und Bradway (1997) heraus, dass nur bei hoher Aufgabeninterdependenz intrinsische Motivation der Mitglieder in selbststeuernden Teams entsteht. Im Kontext virtueller Unternehmen wären demzufolge die Ausprägung struktureller Faktoren sowie deren Wirkung auf den Zusammenhang zwischen Selbststeuerung und Teamerfolg genauer zu betrachten.

Eine weitere Bedingung ist die Abwesenheit von Wettbewerb zwischen den Teammitgliedern, d.h. der Ausschluss von kompetitivem Verhalten.. Jörges und Süß (2000) erwarten entgegen der in der Konzeptualisierung virtueller Unternehmen unterstellten Gleichrangigkeit, dass involvierte Mitarbeiter in Konkurrenz - beispielsweise um die Berücksichtigung in einem nächsten Projekt - zueinander stehen. Auf Basis von Erkenntnissen über mikropolitische Prozesse folgern sie, dass die Teammitglieder ihre Handlungsspielräume nutzen werden, um solche rein persönlichen Ziele durchzusetzen.

In virtuellen Unternehmen kann dies beispielsweise mittels einer selektiven Informationsweitergabe geschehen oder indem Wissen, welches aus hoher Fachkompetenz oder Erfahrungen resultiert, anderen nicht zugänglich gemacht wird (ebd./Reichwald; Möslein; Englberger; Oldenburg 1998: 257).

Die individuelle Wahrnehmung der Teamzugehörigkeit ist ein weiterer möglicher Einflussfaktor des Mitarbeiterverhaltens. Je weniger sich Mitglieder mit dem Team identifizieren, desto eher überlassen sie anderen die Arbeit und tragen weniger als die eigene maximale Leistung bei (Tyler; Blader 2002). Als "soziales Faulenzen", Trittbrettfahren oder *shirking* konzeptualisierte Verhaltensweisen im Team (z. B. Karau; Williams 1993/Kerr; Bruun 1983/Schnake 1991) würden so häufiger auftreten. Dazu stellten Shapiro, Furst, Spreitzer und von Glinow (2002) fest, dass sich in Teams, die sich durch nationale und/oder kulturelle Heterogenität, Abhängigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuKT) und mangelnden Face-to-face-Kontakt charakterisieren lassen, Probleme ergeben, bei den Mitgliedern eine bewusste Teamidentität zu erzeugen, so dass opportunistisches Verhalten wahrscheinlich ist.

Es ist davon auszugehen, dass für den Erfolg selbststeuernder Teams in virtuellen Unternehmen auch fähigkeitsbezogen minimale Voraussetzungen gegeben sein müssen. Diese liegen vermutlich neben einer hohen Fachkompetenz (Picot et al. 2001: 464/Scholz 1998) ebenso in einer hohen Fähigkeit zur Selbstorganisation (Picot et a. 2001: 465). Des Weiteren verlangen Kooperation und Interaktion im Team eine ausgeprägte Sozial- und unter Umständen Kulturkompetenz (Braun 1997/Picot et al. 2001: 463). Verläuft die Kommunikation im Team weitgehend medienvermittelt, kommen Anforderungen an die Technologiekompetenz hinzu (Braun 1997, Krystek; Redel; Reppegather 1997). Scherm und Süß (2000: 83/2001: 28) halten diese Ansprüche jedoch für weitgehend unrealistisch und gehen davon aus, dass auch in dieser Hinsicht Mitarbeiter auf Führung angewiesen sein werden.

2.2 Der Einfluss eines Teamleiters auf den Teamerfolg

Als Möglichkeit zur Mitarbeiterführung bietet sich der Einsatz eines Teamleiters an. Zunächst soll die Situation (*Fall II*) betrachtet werden, in der er ohne aktive Führungsbemühungen der verschiedenen Linienvorgesetzten alleinige Weisungsbefugnis über die Mitglieder des Teams hat und die Verantwortung für dessen Ergebnis trägt. Der Mitarbeiter wäre somit in Bezug auf das Projekt allein dem Teamleiter unterstellt. Ergebnisse aus Untersuchungen zu virtuellen Teams und der verwandten Organisationsstruktur der reinen Projektorganisation geben erste Hinweise zu den Möglichkeiten und Grenzen eines Teamleiters, die Mitarbeiter in einem virtuellen Unternehmen im Sinne eines Teamerfolgs zu führen.

Diese Studien basieren auf der Annahme, dass die Führung solcher Teams notwendig ist.(z. B. Hertel; Konradt 2001/Kayworth; Leidner 2002). Entsprechend werden Füh-

rungsinstrumente und -stile in ihrer Wirkung auf den Teamerfolg unter den Bedingungen der Virtualität getestet.

Zum einen finden Aspekte struktureller Führung in der Forschung Beachtung. Dazu gehört beispielsweise die Schaffung von Interdependenzen zwischen den Teilaufgaben und Zielen (Hertel et al. 2004), so dass Teammitglieder enger zusammenarbeiten, ihre Aktivitäten regelmäßiger abstimmen, und dass die Art und Weise, in der ein Teammitglied seine Aufgabe erfüllt, starke Implikationen für die Arbeitsprozesse der anderen Mitglieder hat. Hohe gegenseitige Abhängigkeit kann zu einer gesteigerten Motivation führen, sich für das Teamziel einzusetzen, da sie offenbar die Wahrnehmung der Teammitglieder schärft, dass der Teamerfolg vom eigenen Beitrag abhängt (Hertel et al. 2001/Hertel et al. 2004). Daraus resultiert eine bessere Leistung virtueller Teams obwohl insbesondere mit einer höheren Aufgabeninterdependenz auch höhere Koordinationskosten verbunden sind (Hertel et al. 2001: 30f). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass hohe Interdependenz in den Belohnungen der Teammitglieder zur Sicherung des Teamerfolgs beiträgt. Dies kann erreicht werden, wenn Teammitglieder nicht nur individuell,, sondern auch in Abhängigkeit von der gesamten Teamleistung belohnt werden (Hertel et al. 2004).

Dass eine Konzentration auf strukturelle Führung nicht notwendigerweise die einzige Reaktion auf die Bedingungen virtueller Teams sein muss, wie zum Beispiel Hertel et al. (2001: 29) resümieren, belegen Kayworth und Leidner (2002) in ihrer Studie. Ihren Ergebnissen zufolge ist Führung durch Leiter virtueller Teams vor allem dann effektiv, wenn sie auch unter Bedingungen der Virtualität insbesondere das von den Autoren als Mentoring bezeichnete Führungshandeln praktizieren. Dazu gehören vor allem Anteilnahme (*concern*) für die Belange der Teammitglieder, Verständnis (*understanding*) und Empathie. Auf diese Weise kann es Teamleitern gelingen, ein soziales Klima zu schaffen und zu erhalten, welches zur Sicherung der Kohäsion des Teams notwendig ist (ebd.). Dass Kohäsion in Beziehung zum Teamerfolg steht, konnte bereits mehrfach empirisch belegt werden (z. B. Keller 1986/Stott; Walker 1995). Diese Ergebnisse von Kayworth und Leidner (2002) decken sich auch mit der von Shapiro et al. (2002) aufgezeigten Erkenntnis, dass Probleme im Erreichen eines gegenseitigen sozio-emotionalen Verständnisses die Bewusstheit der Identität der Mitglieder mit einem virtuellen Team behindert und die Häufigkeit opportunistischen Verhaltens der Teammitglieder erhöht. Es wäre demzufolge anzunehmen, dass mit Hilfe eines Mentoring derartiges Verhalten vermindert und die Teamleistung erhöht werden kann.

Die hier diskutierten Instrumente zur erfolgreichen Führung virtueller Teams unterscheiden sich nicht grundsätzlich von denen in herkömmlichen Teams. Die Herausforderung besteht in ihrem wirksamen Einsatz unter Bedingungen der Virtualität. Zur Überwindung räumlicher Distanzen zwischen Leiter und Teammitgliedern stehen dem Teamleiter verschiedene IuKT zur Verfügung. Hierbei erweist sich in Übereinstimmung mit der Media-Richness-Theorie (Daft; Lengel 1984) die Nutzung von *virtual chat* und

web pages als vorteilhaft (Kayworth; Leidner 2002). Außerdem ist die Beherrschung dieser Technologien essenziell. Das bedeutet auch, dass eine adäquate Nutzung von E-Mail einer erfolglosen Implementierung komplexerer webbasierter Tools hinsichtlich der effektiven Führung virtueller Teams definitiv und klar überlegen ist (ebd.).

Geben diese Ergebnisse Aufschluss über teamerfolgsförderliche strukturelle und interaktionale Führung, sind Teamleitern vermutlich dann Grenzen gesetzt, wenn es um die Perspektiven der Mitarbeiter über den Zeitraum des Projektes hinausgeht. Studien im Kontext reiner Projektorganisation deuten darauf hin, dass zeitliche Befristung der Zusammenarbeit im Team, wie sie auch im Kontext virtueller Unternehmen konstituierend ist, Verunsicherung über den Status der Mitarbeiter nach Beendigung des Projektes und Frustrationen auslösen kann (z. B. Reeser 1969/Wilemon; Cicero 1970). Gründe dafür liegen beispielsweise in der Angst, entlassen zu werden, oder in Befürchtungen, weniger attraktive Aufgaben zu bekommen oder Nachteile bei der Eingliederung in die alte Aufgabe in Kauf nehmen zu müssen (Frese 2000/Volpp 1991). Davon ausgehend, dass derartige Ängste motivationshemmend wirken, wäre auch in virtuellen Unternehmen zu untersuchen, inwieweit sie tatsächlich präsent sind.

2.3 Der Einfluss des Vorgesetzten auf den Teamerfolg

Nicht zuletzt auch in Anbetracht möglicher Ängste der involvierten Manager in den kooperierenden Unternehmen vor einem Verlust ihrer Kontrolle und ihrer Autorität (vgl. Wiesenfeld et al. 1999) scheint damit zu rechnen zu sein, dass Vorgesetzte ihre Führungsrolle gegenüber ihren Mitarbeitern selbst wahrnehmen werden. Für diesen *Fall III* ist zu eruieren, inwieweit der einzelne Vorgesetzte auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit der Mitarbeiter aus den verschiedenen Unternehmen einwirken kann. In Anbetracht der weitgehenden Vernachlässigung seiner Rolle in der Literatur (vgl. Sydow 1999) werden hier Überlegungen zu möglichem Führungsverhalten dargestellt. An dieser Stelle des Vier-Felder-Schemas stehen dabei zunächst Maßnahmen im Mittelpunkt, die im Rahmen einer Führung auf der Basis stärker eingeschränkter Handlungs- und Entscheidungsspielräume zur Anwendung kommen könnten.

Um den Teamerfolg zu fördern und sicherzustellen, dass der Mitarbeiter seine Aufgabe bei der Zusammenarbeit im virtuellen Unternehmen erfüllt, kann der Vorgesetzte zunächst verhaltensorientiert führen. Er kann versuchen, durch klare Anweisungen das Verhalten des Mitarbeiters im Sinne dieser Ziele zu steuern. Dabei kann es sich beispielsweise um konkrete Vorgaben in Bezug auf den Aufgabeninhalt im Rahmen der Zusammenarbeit handeln. Denkbar ist ebenfalls, dass genaue Vorgaben die zu investierende Höhe des Arbeitsaufwandes, die Lage der zu verwendenden Arbeitszeit oder auch den Arbeitsort, an dem die Aufgabe zu verrichten ist, betreffen. Der Informationsaustausch und die Abstimmung mit den Kooperationspartnern könnte dadurch überwacht werden, dass Absprachen entweder vom Vorgesetzten selbst oder vom Mitarbeiter nur nach Absprache mit ihm vorgenommen werden dürfen.

Grundlegende Voraussetzung hierfür ist, dass der Vorgesetzte einerseits aufgrund genauer Kenntnisse der Prozesse des virtuellen Unternehmens diese enge Steuerung auch tatsächlich sachgerecht und informiert leisten kann und dass er andererseits zur Überprüfung der Angemessenheit seiner Anweisungen auch ausführendes Verhalten des Mitarbeiters und möglichen Änderungsbedarf kontinuierlich überwacht. Um Teilaufgaben konkretisieren und Vorgaben in Bezug auf die Arbeitsorganisation des Mitarbeiters machen zu können, muss der Vorgesetzte zudem die zu investierende Arbeitszeit seines Mitarbeiters im Teamarbeitsprozess einschätzen können. Eine Unterschätzung des notwendigen Aufwandes kann zur Vernachlässigung der Aufgaben im Team durch den Mitarbeiter führen oder auch zu dessen Überlastung, wenn ihm parallel andere Aufgaben im eigenen Unternehmen übertragen werden. Das wirkt einer erfolgreichen Arbeit im Team vermutlich eher entgegen. Des Weiteren können lange Kommunikationswege oder häufige Rücksprachen zwischen Vorgesetztem und Mitarbeiter zum Beispiel unmittelbares Feedback zwischen den Aufgabenträgern im virtuellen Unternehmen verhindern und bergen die Gefahr von Informationsverlusten.

Vor allem bei zu erbringenden Leistungen mit einem hohen Abstimmungsbedarf zwischen den Kooperationspartnern ist damit zu rechnen, dass derartige Ineffizienzen bei der Zusammenarbeit entstehen. Das gilt besonders für eine Aufgabenstruktur mit eher hoher Interdependenz zwischen den Teilaufgaben und bei einer geringen Vorhersehbarkeit des Arbeitsprozesses (vgl. Laux; Liermann 1987/Thompson 1967). Werden derartige Aufgaben in virtuellen Unternehmen bearbeitet, ist eine enge Steuerung durch den Vorgesetzten vermutlich wenig zweckmäßig.

Als Alternative zu einer verhaltensorientierten Mitarbeiterführung in virtuellen Unternehmen ist zu diskutieren, inwieweit ergebnisorientierte Führung durch den Vorgesetzten zur Sicherstellung des Teamerfolgs beitragen kann. Die Wirksamkeit dieses Führungsinstruments ist unter anderem an die Voraussetzung gebunden, dass es sich um hinreichend genau und formulierbare Ziele oder Ergebnisse handelt (Scherm; Süß 2000). Die Ziele müssen in zeitlicher und sachlicher Hinsicht operationalisierbar sein, indem sie in Unterziele aufgeteilt werden, die von den einzelnen Teammitgliedern verfolgt werden (ebd.). Damit knüpfen sich bezüglich des Informationsstandes des Vorgesetzten und der Aufgabenstruktur an eine ergebnisorientierte Führung ähnliche Voraussetzungen wie an eine Verhaltenskontrolle. Es ist fraglich, ob der Vorgesetzte des einzelnen Mitarbeiters genügend Einblicke in den Gesamtprozess bzw. die Einzeltätigkeiten der anderen Teammitglieder haben kann, um die individuelle Zielfestlegung darauf abzustimmen. Die notwendige Kontrolle der Zielerreichung stellt für den Vorgesetzten eine weitere Herausforderung dar. Mit Blick auf die in virtuellen Unternehmen zu erwartende Komplexität der Arbeitsvorgänge, ist Ergebniskontrolle unter Umständen wesentlich aufwendiger als Verhaltenskontrolle (vgl. Reichwald et al. 1998: 138). Zu prüfen ist darüber hinaus, inwieweit es sinnvoll wäre, das Anreizsystem für den Mitarbeiter mit den individuellen Zielen zu verknüpfen.. Auch hierbei wäre grundlegend an eine

unter Umständen notwendige Abstimmung der externen Anreize zu denken. Detailfragen beträfen hier beispielsweise die Interdependenz der Belohnungen der Teammitglieder, die kooperatives Verhalten unterstützen könnte (Hertel et al. 2004).

2.4 Geteilte Führungsrolle und Teamerfolg

Eine weitere Managementalternative besteht darin, dass der Vorgesetzte lediglich *einen Teil* seiner Führungskompetenzen an einen Teamleiter abgibt und beide Führungskräfte Aufgaben der Mitarbeiterführung wahrnehmen. Der Mitarbeiter ist dann im *Fall IV* zwei Vorgesetzten unterstellt. Daraus ergibt sich eine Situation der Matrixführung, die vermutlich die größten Potenziale in Bezug auf die Unterstützung des Teamerfolgs aufweist. Die Möglichkeiten des Einflusses durch den Vorgesetzten einerseits und die eines Teamleiters andererseits werden verknüpft und auf die jeweils effizienteste und zielbezogen sinnvollste Weise wahrgenommen.

Denkbar wäre beispielsweise, dass der Teamleiter die Koordination der Teilaufgaben der Mitarbeiter übernimmt und den Teamerfolg fördernde Interdependenzen schafft, während die Vorgesetzten in den Partnerfirmen ihren Mitarbeitern verantwortlichen Handlungsspielraum gewähren, um auf die Anforderungen des Teamleiters adäquat reagieren zu können. Zu prüfen wäre, inwieweit eine geteilte Führungsrolle dabei unter Umständen eine bessere Kontrolle des Mitarbeiters ermöglicht Allerdings lässt sich vermuten, dass hier der prüfenden Beobachtung durch einen Teamleiter infolge der Dezentralisierung und räumlichen Verteilung der Teammitglieder Grenzen gesetzt sind. Ein Teamleiter kann jedoch die Ergebnisse der Mitarbeiter und des Teams besser einschätzen und könnte im Rahmen eines umfassenden Systems zur Mitarbeiterbeurteilung dem Vorgesetzten im Ursprungsunternehmen darüber Feedback geben. Wissen über das Verhalten und die Leistung seines Mitarbeiters im Team ermöglicht dem Vorgesetzten eine (bessere) Anpassung von Anreizstrukturen und Handlungsspielraum, indem er beispielsweise Bestandteile der Entlohnung des Mitarbeiters daran anknüpft und den Teamleiter zu mehr oder weniger Kontrolle autorisiert.

Voraussetzung für die den Teamerfolg stützende motivationale Wirkung dieser aneinander gekoppelten Maßnahmen ist die Eindeutigkeit und Transparenz derartiger Regelungen aus Sicht des Mitarbeiters. Hierzu und zur Sicherstellung von Effizienz bedarf es einer gut funktionierenden Maßnahmenkoordination zwischen den beiden involvierten Führungskräften.

Gelingt diese nicht, birgt die Matrixführung die Gefahr, das Leistungsvermögen involvierter Mitarbeiter zu untergraben (Steers 1991). Das lässt sich vor allem auf die Wirkung von unklaren und konfligierenden oder auch rein quantitativ überfordernden Anforderungen zweier Führungskräfte zurückführen, die sich mangels geeigneter Abstimmung im Rahmen einer Matrixführung an einen Mitarbeiter ergeben können (Lawrence; Kolodny; Davis 1988: 142ff). Man kann davon ausgehen, dass Rollenambiguitäten und -konflikte die Leistungsmotivation von Mitarbeitern schwächen, da sie die Wahrneh-

mung erwünschter Ziele und/oder zu erwartender Belohnungen erschweren. Folglich sinkt die Erwartung, mit Hilfe eines bestimmten Arbeitsaufwandes ein erwünschtes Ziel tatsächlich erreichen zu können und/oder für die Erreichung eines bestimmten Ziels eine entsprechende Belohnung zu erhalten (Jackson; Schuler 1985/Naylor; Pritchard; Ilgen 1980). Diese theoretischen Annahmen haben in verschiedenen Untersuchungen empirische Unterstützung gefunden, wobei Rollenambiguität eine deutlich stärkere motivationshemmende Wirkung auszuüben scheint (Tubre; Collins 2000). Problematisch bezüglich der Motivation kann sich auch die Erwartung negativer Konsequenzen der Zurückweisungen durch jene Seite der Matrixorganisation erweisen, die zu der Auffassung kommt, dass sie im gegebenen Konflikt verloren hat (Lawrence et al. 1988: 142f).

Es ist zu prüfen, inwieweit in virtuellen Unternehmen eine völlige Übereinstimmung zwischen den Erwartungen eines Team(leiter)s und des Vorgesetzten im Ursprungsunternehmen überhaupt erzielt werden kann. Das erscheint insbesondere vor dem Hintergrund, dass ein Teamleiter mit mehreren beteiligten Unternehmen Konsens zu erzielen hätte, besonders problematisch. Hier ist beispielsweise an voneinander verschiedene Führungsstile, unterschiedliche Ausprägungen oder Verfahrensweisen bei leistungsbezogener Entlohnung oder auch die Bedeutung des Teamerfolgs für die Leistungserstellung innerhalb der verschiedenen Ursprungsunternehmen zu denken.

Zu untersuchen wäre, wie Mitarbeiter in virtuellen Unternehmen mit Ambiguitäten und Konflikten in Bezug auf die an sie gestellten Erwartungen umgehen. Bei Unklarheiten und Unstimmigkeiten in den Anforderungen und Anreizstrukturen werden sie vermutlich dazu neigen, den Erwartungen des Ursprungsunternehmens gerecht zu werden weil sie in dessen traditionelle Strukturen eingebunden bleiben.Insbesondere, wenn es einem Teamleiter nicht gelingt, eine saliente Teamidentität zu stiften und die Teammitglieder auf die Teamziele zu verpflichten, ist derartiges Verhalten wahrscheinlich.

3. Fazit und Ausblick

Im Mittelpunkt der vorliegenden Analyse steht die Führung von Mitarbeitern, die in firmenübergreifenden Teams im Kontext virtueller Unternehmen eingebunden sind und erfolgreich mit Mitarbeitern der anderen beteiligten Organisationen zusammenarbeiten sollen. Um Möglichkeiten und Grenzen einer Steuerung des Mitarbeiterverhaltens im Sinne eines Teamerfolgs zu eruieren, werden Aspekte der Personalführung aufgegriffen, die in der Literatur für virtuelle Unternehmen diskutiert werden. Dies führt in einem ersten Schritt zu einer Vier-Felder-Tafel, die die Alternative der Führung von Mitarbeitern durch den jeweiligen Vorgesetzten im Ursprungsunternehmen mit der Führung durch einen Teamleiter verknüpft. Unter Zuhilfenahme dieses Schemas werden im nächsten Schritt die in der Literatur gefundenen Annahmen und empirischen Erkenntnisse systematisch aufbereitet und durch eigene Überlegungen angereichert.

Diese Vorgehensweise ermöglicht das Aufdecken umfassenden Forschungsbedarfs insbesondere an der Stelle, an der die Literatur zu virtuellen Unternehmen keine expliziten Aussagen zur Führungsrolle der Vorgesetzten in den beteiligten Unternehmen oder zur simultanen Unterstellung des Mitarbeiters unter zwei Führungskräfte vorzuweisen hat.

Gleichzeitig vermittelt das Schema bereits wesentliche Anhaltspunkte zur theoretischen Diskussion der verschiedenen Führungssituationen und ihrer Wirkungen auf das Verhalten der betroffenen Mitarbeiter. Aus der Argumentation entlang der vier Felder ergibt sich, dass bestehende Forschungslücken geschlossen werden können, wenn Erkenntnisse aus verwandten Führungssituationen wie zum Beispiel der Matrixorganisation herangezogen werden. Deren Gültigkeit wäre für den besonderen organisatorischen Kontext virtueller Unternehmen umfassend zu prüfen. Dann könnte sich auch zeigen, inwieweit die Führung in virtuellen Unternehmen tatsächlich mit neuen Anforderungen verbunden ist und welcher speziellen Instrumente bzw. welchen speziellen Führungsverhaltens sie bedarf.

Das entwickelte Schema bildet für anzustrebende empirische Untersuchungen der aufgezeigten Beziehungen bereits eine Grundlage. Dabei wäre auch zu prüfen, welche Randbedingungen spezifische Wirkungen entfalten, wobei an verschiedene Aufgaben- und Teammerkmale, wie zum Beispiel interdependente Strukturen oder den Virtualisierungsgrad, zu denken wäre.

Auf Basis des hier gewählten Ansatzes bleiben in den Überlegungen bisher vor allem solche Aspekte unberücksichtigt, die nur aus einer Prozessperspektive zu erschließen gewesen wären. Hinzuweisen wäre unter anderem auf mögliche Veränderungen von Teamcharakteristika im Verlauf einer Zusammenarbeit. Das betrifft zum Beispiel die denkbare Entwicklung der Fähigkeit zur Selbststeuerung, welche die Verhaltenswirkung von Teamführung oder einer Einflussnahme durch den Vorgesetzten vermutlich modifizieren würde. Inwieweit derartige Aspekte in die Betrachtungen und Analysen zum Thema einzubeziehen sind, wäre abhängig vom Führungsobjekt und vom entsprechenden Untersuchungsdesign.

Literatur

Braun, V. (1997): Strukturen und Funktionsweise eines virtuellen Unternehmens, *Zeitschrift Führung + Organisation*, 66. Jg., 238-241

Cohen, S. G.; Ledford, G. E. (1994): The effectiveness of self-managing teams: a quasi-experiment, *Human Relations*, 47, 13-43

Daft, R. L.; Lengel, R. H. (1984): Information richness: a new approach to managerial behavior and organizational design, *Research in Organizational Behavior*, 6, 191-233

Frese, E. (2000): *Grundlagen der Organisation*, Gabler

Hackman, J. R. (1977): Work design, in: Hackman, J. R.; Suttle, J. L. (Hrsg.): *Improving Life at Work*, Goodyear, 96-162

Hertel G.; Konradt, U. (2001): Führung in virtuellen Teams: Abschied vom Vorgesetzten?, *Personalführung*, 1, 40-44

Hertel, G.; Konradt, U.; Orlikowski, B. (2004): Managing distance by interdependence, *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 13 (1), 1-28

Jackson, S. E.; Schuler, R. S. (1985): A meta-analysis and conceptual critique of research on role ambiguity and role conflict in work settings, *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 36, 16-78

Jörges, K.; Süß, S. (2000): Scheitert die Realisierung virtueller Unternehmen am Menschen?, *IO-Management-Zeitschrift*, 69 (7/8), 78-84

Karau, S. J.; Williams, K. D. (1993): Social loafing: a meta-analytic review and theoretical integration, *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 681-706

Kayworth, T. R.; Leidner, D. E. (2002): Leadership effectiveness in global virtual teams, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 18, No. 3, 7-40

Keller, R. T. (1986): Predictors of the performance of project groups in R & D organizations, *Academy of Management Journal*, 29, 4 (December), 715-726

Kerr, N. L.; Bruun, S. (1983): The dispensability of member effort and group motivation losses: free rider effects, *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 78-94

Krystek, U.; Redel, W.; Reppegather, S. (1997): *Grundzüge virtueller Organisationen*, Gabler

Laux, H.; Liermann, F. (1987): *Grundlagen der Organisation*, Springer

Lawrence, P. R.; Kolodny, H. F.; Davis, S. M. (1988): Die personale Seite der Matrix, in: Reber, G.; Strehl, F. (Hrsg.): *Matrix-Organisation. Klassische Beiträge zu mehrdimensionalen Organisationsstrukturen*, Poeschel, 127-150

Liden, R. C.; Wayne, S. J.; Bradway, L. K. (1997): Task interdependence as a moderator of the relation between group control and performance, *Human Relations*, 50, 169-181

Manz, C. C.; Sims, H. P. (1995): Selbststeuernde Gruppen, Führung in, in: Kieser, A.; Reber, G.; Wunderer, R. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Führung*, Schäffer-Poeschel, 1873-1894

Naylor, J. C.; Pritchard, R. D.; Ilgen, D. R. (1980): *A Theory of Behavior in Organizations*, Academic Press Inc.

Orlikowski, B. (2002): *Management virtueller Teams*, Dt. Univ.-Verlag.

Pardo del Val, M.; Lloyd, B. (2003): Empowerment, *Leadership & Organization Development Journal*, 24/2, 102-108

Pearce, J. A.; Ravlin, E. C. (1987): The design and activation of self-regulating work groups, *Human Relations*, 40, 751-782

Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R. T. (2001): *Die grenzenlose Unternehmung. Information*, Gabler

Reeser, C. (1969): Some potential human problems of the project form of organization, *Academy of Management Journal*, 12. Jg., 459-467

Reichwald, R.; Möslein, K.; Sachenbacher, H.; Englberger, H.; Oldenburg, S. (1998): *Telekooperation: Verteilte Arbeits- und Organisationsformen*, Springer

Scherm, E.; Süß, S. (2000): Personalführung in virtuellen Unternehmen: Eine Analyse diskutierter Instrumente und Substitute der Führung, *ZfP*, 1, 79- 103

Schnake, M. E. (1991): Equity in efforts: the 'sucker effect' in co-acting groups, *Journal of Management*, 17(1), 41-56

Scholz, C. (1998): *Virtual Corporations and the Consequences for Human Resource Management: A Complex Move Along Three Axes*, International Workshop "Business Venture Creation and New Human Resource Management - Strategies in Japan, Europe, and the USA", German Institute for Japanese Studies (DIJ), Tokio

Shapiro, D. L.; Furst, S. A.; Spreitzer, G. M.; Glinow, M. A. von (2002): Transnational teams in the electronic age: are team identity and high performance at risk?, *Journal of Organizational Behavior*, 23, 455-467

Steers, R. M. (1991): *Introduction to Organizational Behavior*, 4. Aufl., HarperCollins Publishers

Stott, K.; Walker, A. (1995): *Teams, Teamwork, and Teambuilding*, Prentice Hall

Susman, J. I. (1976): *Autonomy at Work. A Socio-Technical Analysis of Participative Management*, Praeger

Sydow, J. (1999): Führung in Netzwerkorganisationen - Fragen an die Führungsforschung; in: Schreyögg, G.; Sydow, J. (Hrsg.): *Managementforschung*, 9, de Gruyter, 279-292

Thompson, J. D. (1967): *Organizations in Action*, McGraw-Hill

Tjaden, G. (2003): *Erfolgsfaktoren Virtueller Unternehmen*, Dt. Univ.-Verlag

Tubre, T. C.; Collins, J. M. (2000): Jackson and Schuler (1985) revisited: a meta-analysis of the relationships between role ambiguity, role conflict, and job performance, *Journal of Management*, Vol. 26, No. 1, 155-169

Tyler, T. R.; Blader, S. (2000): *Cooperation in Groups: Procedural Justice, Social Identity, and Behavioral Engagement*, Psychology Press

Volpp, U. (1991): Reintegration des Projektpersonals in die Linienorganisation, *Journal für Betriebswirtschaft*, 41. Jg., Nr. 5, 194-207

Wiesenfeld, B. M.; Raghuram, S.; Garud, R. (1999): Managers in a virtual context: the experience of self-threat and its effects on virtual work organizations, in: Cooper, C. L.; Rousseau, D. M. (Hrsg.): *Trends in Organizational Behavior*, Vol. 6, John Wiley & Sons, 30-44

Wilemon, D. L.; Cicero, J. P. (1970): The project manager - anomalies and ambiguities, *Academy of Management Journal*, 13. Jg., 269-282

D.5 Erfolgsfaktor Verhalten: Kooperationsunterstützende Verhaltensweisen von Mitarbeitern in virtuellen Unternehmen

Juliane Hoth, Maja Laumann
Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft

1. Problemstellung und Ziel des Beitrags

1.1 Teamarbeit und Verhalten in virtuellen Unternehmen

Eine Möglichkeit, Produktions- und Dienstleistungsprozesse in virtuellen Unternehmen effizient abzuwickeln, ist die Bildung firmenübergreifender Mitarbeiterteams. Verschiedene Autoren konzeptualisieren deshalb virtuelle Unternehmen als eine teambasierte Organisations- bzw. Kooperationsform (z. B. Krystek; Redel; Reppegather 1997/Schräder 1996). Im Zentrum dieses Verständnisses steht die Idee, dass entsprechend der zu erbringenden Leistungen nicht nur Unternehmen, sondern insbesondere die Mitarbeiter dieser Unternehmen zu einem interorganisationalen Team temporär zusammengeführt werden. Nach der Leistungserfüllung lösen sich der Unternehmensverbund als auch das Team wieder auf.

Aus dieser Konstellation ergeben sich zwei wesentliche Kennzeichen dieser Teams. Erstens ist die Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen hinweg häufig mit einer geografischen Verteilung der Teammitglieder verbunden. In den daraus resultierenden eingeschränkten Möglichkeiten des physischen Zusammentreffens aller Teammitglieder besteht eines der Hauptunterscheidungsmerkmale gegenüber herkömmlichen Arbeitsteams. Ein wesentliches Instrument zur Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen den örtlich getrennten Mitarbeitern sowie zwischen Mitarbeitern und Management ist deshalb die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Entsprechend müssen sich die einzelnen Teammitglieder bei der gemeinsamen Leistungserstellung mit den spezifischen Herausforderungen virtueller Teamarbeit auseinander setzen, die beispielsweise in der Gewährleistung einer kulturübergreifenden Zusammenarbeit oder in der Koordination der Zusammenarbeit über verschiedene Regionen oder auch Zeitzonen hinweg bestehen (vgl. z. B. Jarvenpaa; Knoll; Leidner 1998/Kayworth; Leidner 2002).

Zweitens implizieren die Netzwerkstrukturen zwischen den Unternehmen in der Regel einen doppelten Handlungsrahmen für die Teammitglieder. Die Mitarbeiter der beteiligten Firmen bleiben meist trotz virtueller Teamarbeit weiterhin in ihren hierarchischen Strukturen eingebunden. Diese Integration in ein firmenübergreifendes Team als sekun-

därer Handlungsrahmen kann dazu führen, dass die Teammitglieder stärker individualisiert sind als in Arbeitsgruppen, die innerhalb einer einzelnen Organisation bestehen. Dort unterliegen die Teammitglieder nicht widersprüchlichen Anforderungen, die sich daraus ergeben, dass sie die Interessen ihres Arbeitgebers zu vertreten haben.
Beruhen virtuelle Unternehmen auf der Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern der einzelnen beteiligten Organisationseinheiten, so liegt vor dem Hintergrund dieser Überlegungen die Frage nach der Bedeutung individuellen Verhaltens für das Gelingen der Kooperation nahe.

1.2 Die Forschungslücke: Verhalten und Erfolg virtueller Unternehmen

Sucht man nach Erfolgsfaktoren virtueller Unternehmen, bleiben Faktoren, die sich der individuellen Ebene zuordnen lassen, allerdings weitgehend unbeachtet. Bei der Analyse der vorhandenen Literatur stößt man überwiegend auf Aspekte der organisationalen Ebene und der informations- und kommunikationstechnologischen Unterstützung der Zusammenarbeit. Auf organisationaler Ebene werden beispielsweise intraorganisatorische Netzwerkstrukturen, dezentrale Organisationsstrukturen sowie die Integration der Virtualität und der Dezentralisierung in die Unternehmensphilosophie aufgeführt (Krystek et al. 1997/Bronder 1993). Bezüglich der Informations- und Kommunikationstechnologie wurde die Leistungsfähigkeit der informations- und kommunikationstechnischen Infrastruktur untersucht (Krystek et al. 1997/Gora; Scheid 2001/Hofmann; Gölz 2000).
Zwar lassen sich Hinweise darauf finden, welche Fähigkeiten und Einstellungen bei Mitarbeitern in virtuellen Unternehmen wünschenswert wären, damit sie die mit den Herausforderungen in virtuellen Unternehmen einher gehenden Anforderungen erfüllen können (Picot; Reichwald; Wigand 2001: 462ff/Scholz 1998: 18). Diese Ansprüche münden jedoch vielmehr in der Beschreibung von idealtypischen Mitarbeitern (Scherm; Süß 2000: 83) und sind der Argumentation einiger Autoren (z. B. Scherm; Süß 2000: 83) zufolge wenig realistisch. Mitarbeiter können diesen Erwartungen wohl kaum gerecht werden (ebd.).
Es ist außerdem zu bezweifeln, dass sich die beteiligten Mitarbeiter bei der gemeinsamen Aufgabenbewältigung zwangsläufig kooperativ verhalten (z. B. Jörges; Süß 2000/Reichwald; Möslein; Sachenbacher; Englberger; Oldenburg 1998: 257). Hinweise dafür lassen sich beispielsweise aus der Mikropolitik (Jörges; Süß 2000) oder mittels der Prinzipal-Agent-Theorie (Reichwald et al. 1998) ableiten. Erkenntnisse der Gruppen- bzw. Teamforschung deuten auf Motivationsverluste als Tendenz der Teammitglieder, den anderen die Arbeit zu überlassen und weniger als die eigene maximale

Leistung beizutragen, hin. Effekte wie "soziales Faulenzen" (Karau, Williams 1993: 16/George 1992) oder Trittbrettfahren (Kerr; Bruun 1983: 79/Schnake 1991) würden durch die Virtualisierung vermutlich verstärkt (Shapiro; Furst; Spreitzer; von Glinow 2002). Das kann beispielsweise in einer mangelnden Transparenz der Beiträge der einzelnen Teammitglieder begründet liegen. Wenn Teammitglieder glauben, ihr eigener Beitrag werde nicht identifiziert und entsprechend honoriert oder bestraft, oder wenn sie befürchten, von anderen ausgenutzt zu werden (Kerr 1983: 820), zieht das wahrscheinlich eine Verringerung der individuellen Leistung nach sich. Shapiro et al. (2002) konnten darüber hinaus zeigen, dass in Teams, die sich durch nationale und/oder kulturelle Heterogenität, Abhängigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien und mangelndem Face-to-face-Kontakt auszeichnen, bei den Mitgliedern oft keine saliente Teamidentität entsteht. Das wiederum macht die Teams anfällig für opportunistische Verhaltensweisen ihrer Mitglieder.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bisher noch keine (empirischen) Arbeiten vorliegen, in denen erfolgsförderliche Verhaltensweisen von Mitarbeitern in virtuellen Unternehmen identifiziert werden. Mit der vorliegenden Untersuchung soll ein Beitrag zum Schließen dieser Lücke geleistet werden. Dabei werden Ergebnisse einer explorativen Studie herangezogen.

2. Explorative Studie

2.1 Modell und Annahmen: Verhalten, Teamerfolg und Erfolg virtueller Unternehmen

Um den Einfluss individuellen Verhaltens auf den Erfolg eines virtuellen Unternehmens messbar zu machen, wird ein zweistufiges Erfolgskonzept zugrunde gelegt, und zwar soll zwischen den Erfolgsebenen Team und virtuelles Unternehmen differenziert werden (siehe Abbildung).

Der Erfolg virtueller Unternehmen wird häufig über die Kriterien Effektivität und Effizienz bestimmt (z. B. Tjaden 2003/Gemünden; Högl 2000). Effektivität bezeichnet den Grad der Zielerreichung durch einen Vergleich von Soll- und Ist-Zustand (Orlikowski 2002). Hinter Effizienz verbirgt sich der Vergleich zwischen Input- und Outputgrößen, zum Beispiel das Verhältnis des Mengenoutputs zu den aufgewendeten Arbeitsstunden (ebd.). Effizienz scheint dabei die umfassendere Größe zu sein, da sie nicht nur die Zielerreichung, sondern auch den dazu erforderlichen Aufwand umfasst. In Anlehnung an die herkömmliche Annahme, dass Unternehmen das Ziel verfolgen, die eigene Überlebensfähigkeit zu sichern (Tjaden 2003: 37/Orlikowski 2002: 14), lässt sich der Erfolg eines virtuellen Unternehmens auch durch die Wiederholungswahrscheinlichkeit der Kooperation messen (Tjaden 2003). Während sich diese Messgrößen auf den Koopera-

tionserfolg als Ganzes beziehen, kann der Erfolg virtueller Unternehmen darüber hinaus aus der Sicht der einzelnen beteiligten Firmen betrachtet werden (ebd.). Hier ist zum Beispiel relevant, inwieweit eine Beteiligung an der Kooperation als lohnend empfunden wird. Eine derartige Differenzierung der Messgrößen entspricht der Empfehlung von Lechler und Gemünden (1998), ein mehrdimensionales Messkonzept für den Organisationserfolg anzuwenden.

Problematisch bei der Erfolgsmessung ist, dass die Erfolgsgrößen auf der Unternehmensebene unterschiedlichsten Einflüssen unterliegen (Nicolai; Kieser 2002). Die Wirkung individuellen Verhaltens auf die Ergebnisse lässt sich oft nur schwer nachweisen. Da individuelles Verhalten den Erfolg von Teams beeinflusst (Hackert 1999), erscheint es für die teambasierte Organisationsform virtuelles Unternehmen sinnvoll, als vermittelnde Variable den Teamerfolg zwischenzuschalten. Definiert als Funktionieren des Teams, beinhaltet er Aspekte wie Kohäsion zwischen den Teammitgliedern (Man; Lam 2003), Ähnlichkeit in den Zielen (Brodbeck; Anderson; West 2000/Kauffeld 2001), Abwesenheit von Wettbewerb zwischen den Mitgliedern (Brodbeck et al. 2000/Kauffeld 2001) und gemeinsame Übernahme von Verantwortung (Kauffeld 2001).

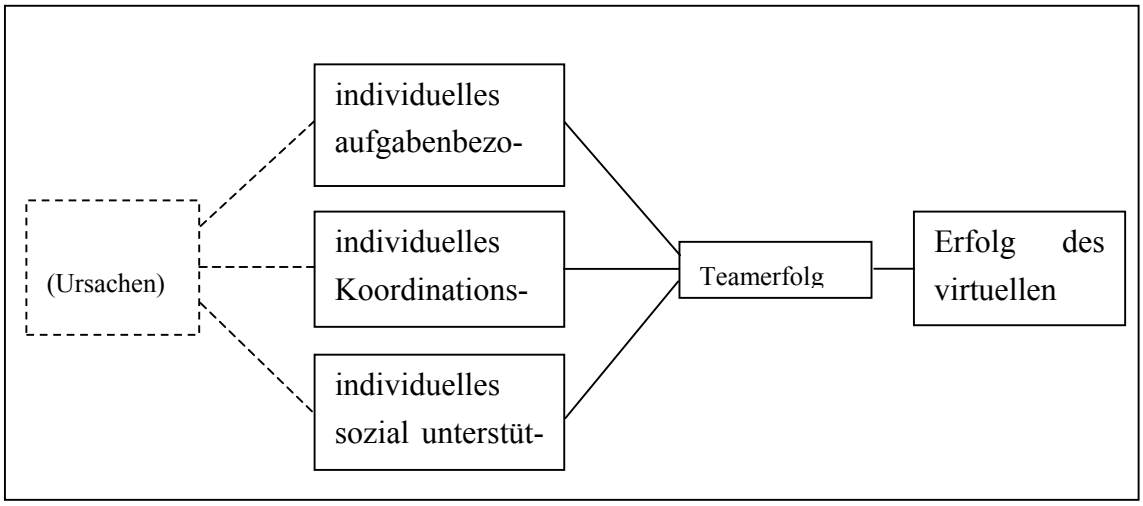


Abbildung: Untersuchungsmodell

Die Zweckmäßigkeit der Trennung des Erfolgs einmal als funktionierende Teamarbeit und zum anderen als Unternehmenserfolg konnte in ersten Untersuchungen bestätigt werden. In einer Studie von Gemünden und Högl (2001) beeinflusst das Konstrukt Teamarbeit, konzeptionalisiert als Qualität der Zusammenarbeit in einem Team, signifikant die Effektivität und Effizienz einer Kooperation. Kohäsion, als ein Aspekt für die Qualität der Teamarbeit, weist eine positive Beziehung zur Gruppenleistung auf (Man; Lam 2003).

Im Vorfeld unserer Untersuchung war deshalb zu erwarten, dass der Erfolg des virtuellen Unternehmens mit dem Teamerfolg, das heißt mit dem Funktionieren der Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern, zusammenhängt. *(Annahme 1)*

Nachdem die Messung der abhängigen Variablen geklärt wurde, ist in einem nächsten Schritt der Einfluss des individuellen Mitarbeiterverhaltens auf den Teamerfolg zu beleuchten (siehe Abbildung). Auch wenn Kooperation letztlich als soziales Phänomen zu interpretieren ist, basiert ihr Zustandekommen auf dem Handeln einzelner Akteure. Aus der Gruppenforschung ist bekannt, dass Teamerfolg durch das individuelle Verhalten der Beteiligten bestimmt wird (Hackert 1999). Es lassen sich jedoch wenige Hinweise zu konkreten Verhaltensweisen finden. Zur Verfolgung dieses Ansatzes werden deshalb verschiedene Verhaltensaspekte aus der Literatur herangezogen.

Bei der Kooperation in Teams kommt es zunächst auf die einzelnen aufgabenbezogenen Beiträge der Teammitglieder an (ebd.). Das heißt, Teamerfolg ist abhängig von der Sorgfalt, mit der jedes Teammitglied seine Teilaufgabe wahrnimmt, die ihm infolge der Arbeitsteilung zukommt.

Daneben spielen für eine funktionierende Zusammenarbeit im Team auch kooperationsunterstützende Verhaltensweisen der Beteiligten eine Rolle, von denen in der vorliegenden Arbeit Koordination und soziale Unterstützung näher beleuchtet werden.

Die Koordinationsleistungen aller beteiligten Individuen dienen zur Integration und Abstimmung der aus der Arbeitsteilung resultierenden Teilaufgaben im Verlauf der Zusammenarbeit (ebd.). Dazu gehört neben einer termingerechten Bearbeitung der eigenen Aufgabe beispielsweise auch ein angemessener Informationsaustausch. Dieser kann unter anderem die Weitergabe von (Teil-)Ergebnissen oder auch das rechtzeitige Informieren über Verzögerungen bei der Aufgabenbearbeitung betreffen, um eine Anpassung der anderen Teammitglieder zu ermöglichen. Koordinatives Verhalten kann auch bedeuten, bei der eigenen Aufgabenbearbeitung bereits Arbeitsschritte des in der Bearbeitung nachfolgenden Teammitglieds zu bedenken.

Neben Sorgfalt und Koordination finden sich in der Literatur auch Hinweise zur Relevanz der sozialen Unterstützung zwischen Teamkollegen. Gladstein (1984) stellte generell einen Zusammenhang zwischen sozialer Unterstützung und organisationalen Leistungsindikatoren fest. Darüber hinaus wiesen Campion, Medsker und Higgs (1993) diese Beziehung im Teamzusammenhang empirisch nach. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen, in Anlehnung an Konzeptualisierungen sozialer Unterstützung in der Literatur (z. B. Stadler 2003), Aspekte wie das Verständnis für Teamkollegen und deren Situation, das freiwillige Anbieten und Leisten von Unterstützung und Hilfestellung sowie die Anerkennung und das Respektieren der Anderen aufgegriffen werden.

Die Zusammenhänge zwischen den kooperationsunterstützenden Verhaltensweisen und dem Teamerfolg sind in virtuellen Unternehmen zu prüfen, wobei von der Annahme ausgegangen wird, dass diese Beziehungen nicht nur in intraorganisationalen Arbeitsgruppen, sondern auch in diesem Kontext vorzufinden sind. *(Annahme 2)*
Sollten sich die angenommenen Zusammenhänge bestätigen, wäre zu klären, welche Ursachen diesen Verhaltensweisen in virtuellen Unternehmen zugrunde liegen.

2.2 Methoden und Stichprobe

2.2.1 Quantitative Untersuchung

An der Untersuchung mittels eines Fragebogens nahmen 33 Mitglieder und Leiter unterschiedlicher virtueller Teams teil. Die Zusammenarbeit war in 14 dieser Teams zum Erhebungszeitpunkt beendet. Die Teams arbeiteten an diversen Projekten aus den Bereichen Bau, Forschung und Entwicklung, Medien und Informationstechnologie sowie Finanzdienstleistungen. Die Größe der untersuchten Teams betrug in Teams mit stabiler Zusammensetzung durchschnittlich 9,21 (SD[1] = 3,53) Mitglieder. In Teams mit variabler Zusammensetzung schwankte die Mitgliederzahl von durchschnittlich 6,27 (SD = 3,74) bis durchschnittlich 15 (SD = 12,46) Mitglieder.
Die in der Studie verwendeten Fragebogenitems zur Erhebung der Verhaltensweisen der Mitarbeiter und des (Team)Erfolgs wurden nach eingehender Literaturanalyse selbst entwickelt und skalenanalytisch überprüft. Die Selbsteinschätzungen der Mitarbeiter zu ihren Verhaltensweisen im Team und dem Erfolg der Zusammenarbeit wurden auf einer 5-stufigen Skala ("trifft gar nicht zu" bis "trifft völlig zu" bzw. "stimme absolut nicht zu“ bis „stimme voll zu") erhoben. Die Reliabilitäten der einzelnen Skalen (gemessen mittels Cronbach´s Alpha) können als zufriedenstellend betrachtet werden.
Die Skala zur Erfassung der sozial unterstützenden Verhaltensweisen besteht aus acht Items und weist eine Reliabilität von $\alpha = .78$ auf. Die soziale Unterstützung wurde zum Beispiel durch das Item "Die anderen Teammitglieder können bei allen Problemen mit meiner Hilfe rechnen" erfasst. Das Koordinationsverhalten setzt sich aus elf Items zusammen und erweist sich auch als reliabel ($\alpha = .75$). "Bei der Erbringung meiner Teilleistung denke ich immer auch daran, welche Vor- oder Zuarbeiten ich gleichzeitig für die anderen Teammitglieder leisten kann", ist ein Beispiel zur Erhebung des Koordinationsverhaltens.
Analog zum vorgeschlagenen zweistufigen Erfolgskonzept wurden die Mitarbeiter nach ihren Einschätzungen des Teamerfolgs und des Erfolgs des virtuellen Unternehmens befragt. Die Skala des Teamerfolgs wurde mittels 13 Items erhoben und weist eine hohe

[1] Standardabweichung

interne Konsistenz aus (α = .91). Ein Beispielitem lautet: "Ich kann mir nicht vorstellen, dass mit anderen Teammitgliedern die Zusammenarbeit besser funktionieren würde". Zur Beurteilung des Erfolgs des virtuellen Unternehmens standen die Effizienzkriterien Qualität und Quantität sowie die Einhaltung von Termin- und Kostenzielen im Mittelpunkt, die jeweils durch ein Item erfasst wurden. Darüber hinaus sollten die Befragten einschätzen, inwieweit sich für das eigene Unternehmen die Beteiligung an der Kooperation gelohnt hat und ob die Absicht seitens der Firma besteht, erneut zusammenzuarbeiten.

2.2.2 Qualitative Studie

Die Ergebnisse der quantitativen Untersuchung haben die Autoren dazu bewogen, eine qualitative Studie anzuschließen. Sie soll zur weiteren Vertiefung der Erkenntnisse über kooperationsunterstützende Verhaltensweisen von Mitarbeitern in virtuellen Unternehmen sowie insbesondere zur Exploration möglicher Einflussfaktoren auf diese Verhaltensweisen dienen. Das Design einer explorativen qualitativen Studie bietet sich in diesem Zusammenhang an, weil die Literatur vergleichsweise wenig Anhaltspunkte dazu liefert. Es wurden persönliche leitfadengestützte Interviews mit 22 der zuvor schriftlich befragten Mitarbeiter organisiert, die jeweils zwischen 30 und 90 Minuten dauerten.

2.3 Ergebnisse

2.3.1 Quantitative Untersuchung

Unsere *erste Annahme* weitgehend bestätigend, zeigt die Auswertung der quantitativen Befragung mit Hilfe von Korrelationsanalysen, dass der Teamerfolg mit den Erfolgsindikatoren auf der Ebene virtueller Unternehmen in Beziehung steht (siehe Tabelle). Funktioniert die Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern, werden insbesondere Qualitäts- und Kostenziele des virtuellen Unternehmens bei der gemeinsamen Leistungserstellung eher eingehalten. Mit zunehmendem Teamerfolg wird auch wahrscheinlicher, dass sich die Kooperation für die beteiligten Einzelunternehmen gelohnt hat, und es steigt die Wahrscheinlichkeit einer Wiederholung der Kooperation zwischen den Unternehmen. Mit den Erfolgskriterien Quantität und Termin konnten keine signifikanten Korrelationen festgestellt werden.

Erfolgskriterium	Korrelationskoeffizient r
Qualität	.37 ($p < .05$)
Quantität	.05 ($p = .79$)
Termin	.28 ($p = .18$)
Budget	.49 ($p < .05$)
Erneute Zusammenarbeit	.62 ($p < .001$)
Beteiligung hat sich für Unternehmen gelohnt	.46 ($p < .05$)

Tabelle 1: Korrelationen des Teamerfolgs mit dem Erfolg des virtuellen Unternehmens

Die *zweite Annahme* wird durch die Ergebnisse der Korrelationsanalysen insofern untermauert, als auf Verhaltensebene insbesondere das Koordinationshandeln ($r = .63$, $p < .001$) und die soziale Unterstützung der Teammitglieder ($r = .43$, $p < .05$) mit dem Funktionieren des Teams in Beziehung stehen. Damit scheinen kooperationsunterstützende Verhaltensweisen einen bedeutsamen Effekt auf den Teamerfolg auszuüben.
Die Ergebnisse deuten an, dass individuelles Verhalten und Erfolg eines virtuellen Unternehmens vermittelt über den Teamerfolg miteinander verknüpft sind. Direkte Zusammenhänge zwischen Mitarbeiterverhalten und Erfolgsgrößen auf Ebene des virtuellen Unternehmens konnten nicht festgestellt werden. Es liegt der Schluss nahe, dass der Erfolg in virtuellen Unternehmen insbesondere über erfolgreiche Teamarbeit gesichert werden kann. Für diese spielen wiederum kooperationsunterstützende Verhaltensweisen der Teammitglieder eine wesentliche Rolle. Deren Ursachen sowie Möglichkeiten ihrer Förderung ist besonderes Augenmerk zu schenken.

2.3.2 Qualitative Studie

Die Interviews weisen auf die Bedeutung kooperationsunterstützender Verhaltensweisen bei der Arbeit in firmenübergreifenden Teams hin. Die Vermutung, dass sowohl koordinative als auch sozial unterstützende Aspekte des Verhaltens eine Rolle spielen, wird durch die Ergebnisse der Befragung unterstützt. Erfolgsförderliches Koordinationsverhalten wird von einem Teamleiter folgendermaßen zum Ausdruck gebracht:

> *"... dass sie ihre Aufgabe, die ihnen zugeteilt wurde, im Rahmen des Projektes, fristgemäß erfüllen. Dass sie Schwierigkeiten, die bei der Erfüllung dieser Aufgaben zu Tage treten, rechtzeitig mitteilen, diese nicht unter den Tisch kehren, auf einen zukommen und fragen und Probleme benennen." (Leiter Team 1)*

Bezogen auf die soziale Unterstützung wurde mehrfach das notwendige Verständnis für die anderen Teammitglieder und deren Situation erwähnt. Dieses wird offenbar vor allem deshalb als wichtig empfunden, weil die Mitarbeiter durch ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Organisationen teilweise auch unterschiedliche Interessen und Ziele verfolgen, die in Übereinstimmung zu bringen sind:

"Es ist also sehr wichtig, die gemeinsamen Projektziele zu erreichen. Aber für jeden einzelnen ist es eben auch wichtig, dass er seine persönlichen Ziele erreicht. .... Na klar, muss man halt Verständnis für die Problemlage des Projektpartners haben, und verstehen, aus welcher Sicht sieht er die Situation." (Mitarbeiter Team 2)

Weiterhin geben die Interviews erste Hinweise zur Entstehung des kooperationsunterstützenden Verhaltens in virtuellen Unternehmen. Auffällig ist dabei, dass zwar einerseits Einflüsse des Teams und des Teamleiters, wie zum Beispiel die wahrgenommene Leistungs- und Kooperationsbereitschaft der anderen Mitglieder, auf die Mitarbeiter wirken. Andererseits scheinen aber gerade auch Strukturen und Prozesse im Ursprungsunternehmen das Verhalten gegenüber den Teammitgliedern zu beeinflussen. So nimmt ein Mitarbeiter die geringe Priorisierung der Kooperation in seinem Ursprungsunternehmen als hinderlich für die Zusammenarbeit im Team wahr:

"Es gibt zurzeit im Büro Projekte, die mehr Relevanz haben, weil sie für die Zukunft des Büros bedeutender sind. ... es hat schon dazu geführt, dass ich zu einem virtuellen Partner gesagt habe, dass ich gewisse Punkte zum jetzigen Zeitpunkt nicht bearbeite, in Wirklichkeit wissend, dass die Abläufe bei uns im Büro noch lange nicht so weit sind." (Mitarbeiter Team 3)

Dem gegenüber sind andere Mitarbeiter mit großen Handlungsspielräumen ausgestattet, die ihnen für die Kooperation mit den Mitarbeitern aus den Partnerfirmen gewährt wurden. Nehmen Mitarbeiter dabei Unterstützung und Rückhalt durch den Vorgesetzten wahr, fühlen sie sich offenbar ermutigt, diese Freiräume auch zu nutzen:

"Wir zwei haben die Hauptaufgaben übernommen und er hat bei Problemen oder wenn er die Dinge anders gesehen hat als wir uns Hinweise gegeben. Aber sonst haben wir beide eigentlich einen Großteil der Arbeit übernommen. ... hatten eigentlich viel Freiräume und wir konnten gut mit unserem Chef reden und Probleme diskutieren. Er hat uns nicht großartig beeinflussen wollen. ..., aber man fühlt sich doch im Rücken gestärkt, falls Probleme oder Fragen auftauchen." (MA Team 4)

3. Fazit und Vorschläge zur Vertiefung

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse stützen die getroffenen Annahmen zur Relevanz individuellen Verhaltens in teambasierten virtuellen Unternehmen. Kooperationsunterstützenden Verhaltensweisen kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu. Das daraus resultierende Funktionieren des Teams steht in Beziehung zum Erfolg des virtuellen Unternehmens. Die qualitative Studie zeigt, dass der doppelte Handlungsrahmen offenbar relevant ist für kooperationsunterstützendes Mitarbeiterverhalten in diesem Kontext.

In weiteren Untersuchungen sind sowohl konzeptionelle als auch methodische Vertiefungen der Ergebnisse anzustreben. Das Erfolgsmodell, welches sich in seiner Differenzierung zu bestätigen scheint, ist zu präzisieren, wobei insbesondere die Beziehungen zwischen den Erfolgsindikatoren auf Ebene des virtuellen Unternehmens näher zu analysieren sind. Untersuchungen mit größeren Stichproben, die im Sinne eines Längsschnittes durchgeführt werden sollten, lassen neben einer aussagekräftigeren und valideren Interpretation des Erfolgsmodells auch die Betrachtung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen zwischen den Variablen auf Individual-, Team- und Unternehmensebene zu. Mit Blick auf die Ursachen kooperationsunterstützenden Handelns sind vor allem quantitative Befragungen auszuweiten. Auf der Basis dieser detaillierteren Aussagen können dann Handlungsempfehlungen für die Führung von Mitarbeitern in virtuellen Unternehmen abgeleitet werden.

Literatur

Brodbeck, F.; Anderson, N.; West, M. (2000): TKI Teamklima-Inventar. Manual; Göttingen, Hogrefe.

Bronder, C. (1993): Was eine Kooperation den Erfolg sichert; in: Harvard Business Manager; Jg. 15; Nr. 1; S. 20-26.

Campion, M. A.; Medsker, G. J.; Higgs, C. A. (1993): Relations between work group characteristics and effectiveness: implications for designing effective work groups; in: Personnel Psychology; Jg. 46; S. 823-850.

Gemünden, H. G.; Högl, M. (2000): Determinanten und Wirkungen der Teamarbeit. Management von Teams; Wiesbaden, Gabler.

Gemünden, H. G.; Högl, M. (2001): Teamarbeit in innovativen Projekten. Eine kritische Bestandsaufnahme der empirischen Forschung, in: Gemünden, H. G.; Högl, M. [Hrsg.]: Management von Teams. Theoretische Konzepte und empirische Befunde, 2. akt. und erw. Aufl.; Wiesbaden, Gabler, S. 1-31.

George, J. (1992): Extrinsic and intrinsic origins of perceived social loafing in organizations; in: Academy of Management Journal; Jg. 35; S. 191-202.

Gladstein, D. L. (1984): Groups in context: A model of task group effectiveness; in: Administrative Science Quaterly; Jg. 29; S. 299-517.

Gora, W.; Scheid, E. M. (2001): Organisationen auf dem Weg zur Virtualität; in: Gora, W.; Bauer, H. [Hrsg.]: Virtuelle Organisationen im Zeitalter von E-Business und E-Goverment. Einblicke und Ausblicke; Berlin, Springer; S. 9-24.

Hackert, B. (1999): Kooperation in Arbeitsgruppen; Berlin, Erich-Schmidt-Verlag.

Hofmann, J.; Gölz, A. (2000): Virtuelle Unternehmen in Baden Württemberg. Eine Strategiestudie des Fraunhofer-IAO im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg und der Mit freundlichen Grüßen Medienentwicklung (Kurzfassung der wesentlichen Ergebnisse); Fraunhofer-IAO [Hrsg.]: Internet: http://www.iao.fhg.de, Stand 15.07.2001.

Jarvenpaa, S. L.; Knoll, K.; Leidner, D. E. (1998): Is anybody out there? Antecedents of trust in global virtual teams; in: Journal of Management Information Systems; Jg. 14; Nr. 4 (Spring); S. 29-64.

Jörges, K.; Süß, S. (2000): Scheitert die Realisierung virtueller Unternehmen am Menschen?; in: io-Management; Nr. 7/8; S. 78-84.

Karau, S. J.; Williams, K. D. (1993): Social loafing: a meta-analytic review and theoretical integration; in: Journal of Personality and Social Psychology; Jg. 65; S. 681-706.

Kauffeld, S. (2001): Teamdiagnose; Göttingen, Verlag für Angewandte Psychologie.

Kayworth, T. R.; Leidner, D. E. (2002): Leadership effectiveness in global virtual teams; in: Journal of Management Information Systems; Jg. 18; Nr. 3; S. 7-40.

Kerr, N. L. (1983): Motivation losses in small groups: a social dilemma analysis; in: Journal of Personality and Social Psychology; Jg. 45; S. 819-828.

Kerr, N. L.; Bruun, S. (1983): The dispensability of member effort and group motivation losses: free rider effects; in: Journal of Personality and Social Psychology; Jg. 44; S. 78-94.

Krystek, U.; Redel, W.; Reppegather, S. (1997): Erfolgsfaktoren und Elemente der Virtualität; in: Gablers Magazin; Jg. 11; Nr. 3; S. 12-15.

Lechler, T.; Gemünden, H. G. (1998): Kausalanalyse der Wirkungsstruktur der Erfolgsfaktoren des Projektmanagements; in: DBW; Jg. 58; Nr. 4; S. 435-450.

Man, D. C.; Lam, S. S. K. (2003): The effects of job complexity and autonomy on cohesiveness in collectivistic and individualistic work groups: a cross-cultural analysis; in: Journal of Organizational Behavior; Jg. 24; S. 979-1001.

Nicolai, A.; Kieser, A. (2002): Trotz eklatanter Erfolglosigkeit: Die Erfolgsfaktorenforschung weiter auf Erfolgskurs; in: DBW; Jg. 62; Nr. 6; S. 579-596.

Orlikowski, B. (2002): Management virtueller Teams: der Einfluss der Führung auf den Erfolg; Wiesbaden, Dt. Univ. Verlag.

Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R. T. (2001): Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management; Wiesbaden, Gabler.

Reichwald, R.; Möslein, K.; Sachenbacher, H.; Englberger, H.; Oldenburg, S. (1998): Telekooperation: Verteilte Arbeits- und Organisationsformen; Berlin, Springer.

Scherm, E.; Süß, S. (2000): Personalführung in virtuellen Unternehmen: Eine Analyse diskutierter Instrumente und Substitute der Führung; in: ZfP; Nr. 1; S. 79-103.

Schnake, M. E. (1991): Equity in efforts: the 'sucker effect' in co-acting groups; in: Journal of Management; Jg. 17; Nr. 1; S. 41-56.

Scholz, C. (1998): Virtual Corporations and the Consequences for Human Resource Management: A Complex Move Along Three Axes, presented at the International Workshop "Business Venture Creation and New Human Resource Management - Strategies in Japan, Europe, and the USA", German Institute for Japanese Studies (DIJ), Tokyo, 1. Oktober, Working Paper No. 67.

Schräder, A. (1996): Management virtueller Unternehmungen; Frankfurt/Main.

Shapiro, D. L.; Furst, S. A.; Spreitzer, G. M.; v. Glinow, M. A. (2002): Transnational teams in the electronic age: are team identity and high performance at risk?; in: Journal of Organizational Behavior; Jg. 23; S. 455-467.

Stadler, P. (2003): Der Einfluss sozialer Unterstützungsprozesse bei der Arbeit für das Erreichen von Human- und Leistungszielen; in: Diagnose & Transfer - Institut für Angewandte Psychologie, München.

Tjaden, G. (2003): Erfolgsfaktoren Virtueller Unternehmen: Eine theoretische und empirische Untersuchung; Wiesbaden, Deutscher Univ.-Verlag.

D.6 Teamqualität und Motivation in virtuellen Teams

Jelka Meyer [1], Annerose Engel [2], Peter Richter [1]
[1] Technische Universität Dresden, Professur für Arbeits- und Organisationspsychologie
[2] Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Psychologie, Arbeitsgruppe für Allgemeine und Biologische Psychologie

1. Virtuelle Teams

Die Bildung von virtuellen Teams gewinnt in Unternehmen aufgrund der zunehmenden Flexibilisierung der Arbeit, der Vernetzung von Unternehmensstandorten und der Integration von Kunden in Projekten immer stärker an Bedeutung. Die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik (IuK-Technik; z.B. Telefon, E-Mail, Groupware-Systeme) ermöglicht es, Mitarbeiter an unterschiedlichen Standorten (u.U. in unterschiedlichen Zeitzonen) miteinander so zu verbinden, dass sie gemeinsam eine Aufgabe bearbeiten können. Die Mitarbeiter virtueller Teams werden dafür nach den erforderlichen Kernkompetenzen ausgewählt. Charakterisierend für diese Art flexibler Arbeitsstrukturen kann daher auch eine interdisziplinäre und interkulturelle Vielfalt der Mitarbeiter sein (vgl. vier Virtualitätsdimensionen nach Vartiainen, 2003).

In der Literatur ist der Begriff des „Teams“ im Gegensatz zur „Arbeitsgruppe“ mit einer höheren Kohäsion (innerer Zusammenhalt, „Wir-Gefühl“) der Teammitglieder verbunden (vgl. v. Rosenstiel, 2003). Durch die intensivere Zusammenarbeit wird eine zusätzliche Leistungssteigerung gegenüber klassischer Gruppenarbeit erwartet (Forster, 1978). Eingeschränkt werden könnte dieser Leistungsgewinn in virtuellen Teams durch die Herausforderungen der räumlich, zeitlich und kulturell distanzierten Zusammenarbeit, welche mit erheblichen Koordinations- sowie Motivationsverlusten und damit Leistungseinbußen sowie einer Verringerung der Arbeitszufriedenheit verbunden sein können (Picot, Reichwald & Wigand, 2001; Konradt & Hertel, 2002). Ableitend daraus ergibt sich die zentrale Frage der vorliegenden Studie, welche Aspekte der Zusammenarbeit und Motivation in Zusammenhang mit der Leistung sowie der Arbeitszufriedenheit in virtuellen Teams stehen, um derartige Leistungseinbußen zu vermeiden.

1.1 Teamerfolg

Der Erfolg virtueller Teams kann in vielfältiger Weise bestimmt werden. Konradt & Hertel (2002) schlagen dazu verschiedene Kriterien zur Bewertung virtueller Teamarbeit vor. Im Vordergrund stehen dabei betriebswirtschaftliche Aspekte wie die Einhaltung von Zielen und Vorgaben hinsichtlich der Qualität, Zeit und Kosten durch das Team, die Bewertung durch Kunden bzw. Auftraggebern, die Effizienz des Mitteleinsatzes sowie das Verhalten und die Leistung einzelner Teammitglieder. Insbesondere die Leistung der einzelnen Teammitglieder steht dabei in einem engen Zusammenhang mit der Arbeitszufriedenheit (Neuberger, 1985). Sie stellt eine wichtige soziale Komponente des Teamerfolgs dar. Gemäß dem Modell von

Bruggemann (1975) basiert die Arbeitszufriedenheit auf einem Vergleichsprozess zwischen den Erwartungen der einzelnen Mitarbeiter an die eigene Arbeitstätigkeit und der Bewertung der tatsächlichen Arbeitssituation. Je nach Ergebnis des Vergleichsprozesses kann es zu einer Veränderung des Anspruchsniveaus führen. In der Abbildung 1 ist das Modell von Bruggemann verdeutlicht.

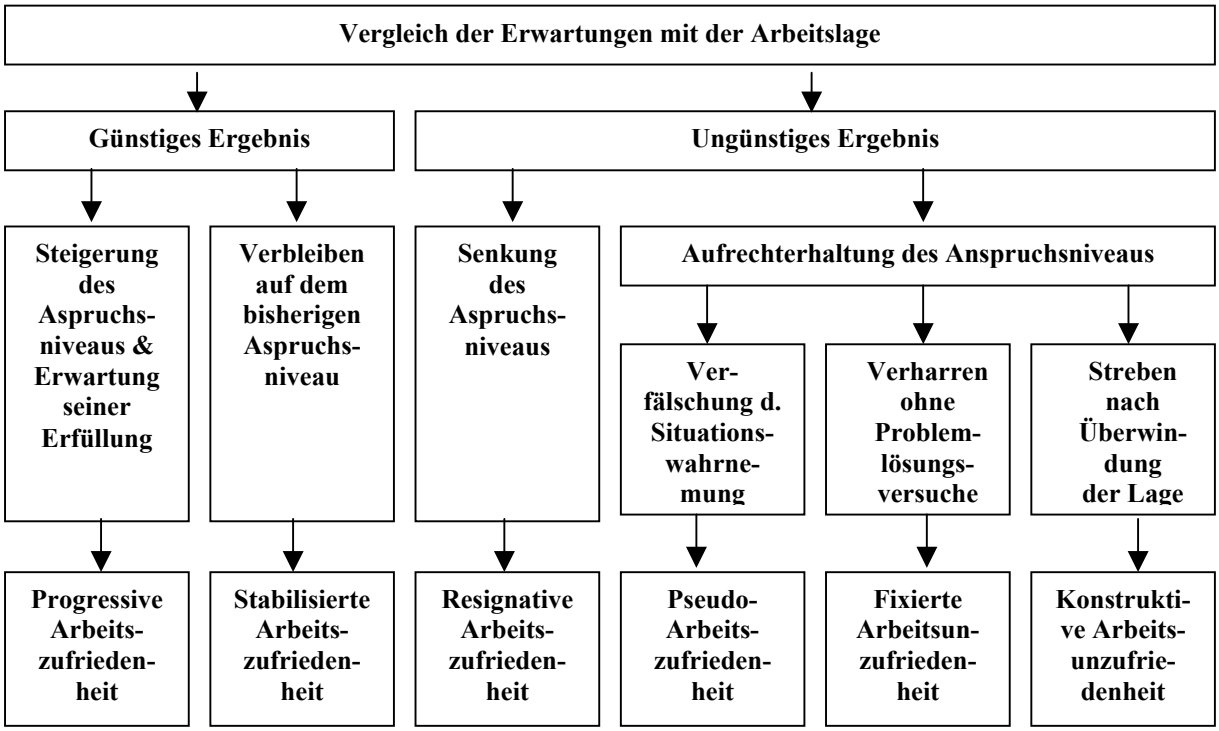


Abbildung 1: Arbeitszufriedenheitsmodell nach Bruggemann (1975)

Empirisch nachgewiesen werden konnten insbesondere die Modellkomponenten Zufriedenheit und Resignationstendenzen (Baillod & Semmer, 1994; Semmer, N., Baillod, J., Stadler, R. & Gail, K., 1996). Sie gelten im Rahmen der Arbeitsgestaltung als wichtige Faktoren, um Absentismus und Fluktuation zu vermeiden. In der vorliegenden Studie soll die Zielerreichung als betriebswirtschaftlicher Indikator und die Arbeitszufriedenheit als sozialer Indikator für den Teamerfolg fungieren.

1.2 Qualität der Zusammenarbeit in virtuellen Teams

Wesentliches Merkmal virtueller Teams ist die delokalisierte Arbeitsweise, welche durch die IuK-Technologie überbrückt werden kann. Die arbeitsteilige Organisation der Aufgaben in virtuellen Teams wird vornehmlich via e-mail, Telefon und face-to-face-Treffen realisiert (Engel, 2004). Picot et al. (2001) bemerken, dass von den Mitarbeitern in virtuellen Strukturen eine vermehrte Integration von Aufgaben und Prozessen anderer Teammitglieder in ihre eigene Tätigkeit erwartet wird. Durch die Asynchronität der Kommunikation, insb. bei versetzten Arbeitszeiten, wird für den Erfolg der Zusammenarbeit im virtuellen Team u.a. die

nötige Strukturierung der Anliegen sowie die gute Dokumentation des Arbeitsprozesses als unterstützend empfunden (Konradt & Hertel, 2002). Die auf IuK-Technologien basierende Kommunikation stellt allerdings im Vergleich zur direkten Verständigung eine Einschränkung der sozio-emotionalen Informationen dar (Döring, 1997). Hieraus kann für den Einzelnen eine Verarmung und Entleerung der Kommunikation entstehen, welche die Bildung eines offenen Kommunikationsklimas beispielsweise zur Bearbeitung von Konflikten erschwert. Ebenfalls eine große Herausforderung ist die Abstimmung gemeinsamer Ziele im Team. Durch eine alleinige Kommunikation via IuK-Technologie können Unklarheiten und Missverständnisse entstehen, in deren Folge einzelne Mitarbeiter unterschiedliche Ziele verfolgen, Fehler zu spät bemerken und damit den Erfolg des virtuellen Teams vermindern.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Zusammenarbeit und den Erfolg des virtuellen Teams ist eine an die flexiblen Strukturen angepasste Führung (Konradt & Hertel, 2002). Autoren wie Scherm & Süß (2000) geben zu bedenken, ob derartig veränderungsfreundliche Strukturen überhaupt „führbar" sind. Beispielsweise ist eine direkte Einflussnahme des Teamleiters auf die Mitarbeiter durch die räumliche Trennung erschwert, ebenso wie die persönliche Anerkennung und soziale Unterstützung durch den Vorgesetzten. Jedoch ist gerade in delokalisierten Strukturen eine Koordination der einzelnen Mitarbeiter notwendig. Konradt & Hertel (2002) stellen daher als zentrale Führungsaufgaben für virtuelle Teams eine zielorientierte Koordination und Kontrolle des arbeitsteiligen Handelns sowie die Motivation von Mitarbeitern in den Mittelpunkt. Eine klare Zielsetzung erleichtert es dem Mitarbeiter, seine Aufgaben zu planen und seine Arbeitskraft hinsichtlich der Intensität und Ausdauer zu verteilen (Latham & Locke, 1991). Die Vereinbarung von Zielen gilt als eine der wirksamsten Stellgrößen für die Förderung der Zusammenarbeit und der Leistung im Team. Lipnack & Stamps (1997) stellen neben der Aufgabenkoordination die soziale Führung im virtuellen Team in den Vordergrund. Dieses beinhaltet die Förderung der Gruppenidentität durch den Teamleiter und gilt als ein wichtiger Faktor für die Arbeitszufriedenheit.

Wiedemann, v. Watzdorf & Richter (2000) fassen die dargestellten Aspekte der Zusammenarbeit in Teams unter dem Begriff der „Teamqualität" zusammen. Hieraus entwickelten die Autoren das TeamPuls®-Verfahren, welches eine Kombination arbeitspsychologischer Theorien („Goal setting Theory", Locke & Latham (1990); „Job Charakteristic Model", Hackman & Oldham (1980); u.a.) sowie umfangreicher Erfahrungen der Autoren im Bereich der Managementberatung darstellt. Eine genauere Erläuterung des Verfahrens erfolgt im Methodenteil (3.2).

1.3 Motivation

Die verringerten direkten Kontakte durch den vermehrten Einsatz von elektronischer Kommunikation können wie im vorherigen Abschnitt angedeutet zu einer Verminderung der Motivation der Mitarbeiter in virtuellen Teams führen. Hertel (2002) führt das Gefühl der Isolation und der mangelnden sozialen Kontrolle als wesentliche Gründe für ein vermindertes Engagement an. Die Mitarbeiter pflegen durch die räumliche Distanz in virtuellen Teams weniger

Kontakt untereinander. Dieses kann dazu führen, dass kein „persönlicher Draht“ unter den Mitarbeitern entsteht und die Identifikation mit dem Team nur gering ausgeprägt ist. Weiterführend kann die Bedeutung von Teamzielen und den daran geknüpften Beiträgen der einzelnen Personen im Unklaren bleiben. Im Kontext virtueller Teams fehlen zusätzlich oft klare Regeln im Umgang miteinander, welche die alltäglichen Organisationsinhalte wie die Häufigkeit der e-mail-Abfrage, Sanktionen bei Nichteinhaltung von Deadlines usw. beinhalten. Die Teammitglieder besitzen zudem meist wenig Informationen über die Kompetenz und Einstellung der anderen. Hierdurch kann Unsicherheit auf Seiten der Mitarbeiter entstehen, die das Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Kollegen und die Arbeitsprozesse im Team erschweren. Zusätzliche informelle Kommunikation gilt weiterhin als wichtige Voraussetzung für soziale Beziehungen, das Entstehen des Zusammengehörigkeitsgefühls und die Bildung von Vertrauen innerhalb des Teams (Konradt & Hertel, 2002).

Die obrige Darstellung macht deutlich, dass die Motivation in virtuellen Teams aus mehreren Komponenten entsteht, welche in einem positiven Zusammenhang mit dem Teamerfolg stehen (Hertel, 2002). Benannt werden können u.a. die Identifikation bzw. die Wertschätzung des Teamziels, die Wichtigkeit des eigenen Beitrags, das Wissen über die eigenen Fähigkeiten sowie das Vertrauen in die Einstellung und Kompetenz der anderen Teammitglieder. Die genannten Komponenten sind Grundlage des VIST-Modells von Hertel (2002), auf das im Methodenteil gesondert eingegangen wird (3.3).

2. Fragestellungen

Die vorangegangenen Ausführungen der Arbeitssituation in virtuellen Teams verdeutlichen die Bedeutung der Qualität der Zusammenarbeit und die Wichtigkeit motivationaler Faktoren für den Teamerfolg (Zielerreichung und Arbeitszufriedenheit). Hieraus lassen sich zwei Fragestellungen ableiten:

Fragestellung 1 Gibt es einen positiven Zusammenhang zwischen der Qualität der Zusammenarbeit und der Zielerreichung sowie der Arbeitszufriedenheit?

Fragestellung 2 Gibt es einen positiven Zusammenhang zwischen motivationalen Komponenten und der Zielerreichung sowie der Arbeitszufriedenheit?

3. Stichprobe & Methoden

Die Ergebnisse der Studie basieren auf einer Fragebogenerhebung in 16 Teams (64 Mitarbeiter) aus dem wirtschaftlichen Kontext. Die Teams bestanden aus Zusammenschlüssen von Freiberuflern, unternehmensinternen Kooperationen oder unternehmensübergreifender Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Institutionen. Als Auswahlkriterien fungierten eine Mindestgröße des Teams von drei Personen, die räumliche Trennung der Arbeitsplätze sowie die damit verbundene besondere Art der Kommunikation über IuK-Technologie. Zum Zeitpunkt der Erhebung im Frühjahr 2004 betrug die durchschnittliche Zeit der Arbeit im virtuellen Team 7,6 Monate (SD = 8,5 Monate).

3.1 Messung des Teamerfolgs

Als Kriterien des Teamerfolgs fungierten die Zielerreichung und die Arbeitszufriedenheit im virtuellen Team. Erfasst wurden die Daten über die Beantwortung eines Fragebogens durch die Mitarbeiter.

Da diese Aussagen dem subjektiven Empfinden der Teammitglieder entsprechen, muss in diesem Zusammenhang von der *wahrgenommenen Zielerreichung* gesprochen werden. Die Erhebung erfolgte hinsichtlich der Dimensionen

- *Qualität der gelieferten Ergebnisse*
- *Quantität der gelieferten Ergebnisse*
- *Einhaltung von Zeitlinien / Terminen*
- *Einhaltung finanzielles Budget*

Die Befragten gaben an, ob ihr Team zu dem aktuellen Zeitpunkt die bis dahin gesetzten Ziele (1) *nicht erreicht*, (2) *weitgehend erreicht*, (3) *erreicht* oder gar (4) *übererfüllt* hat.

Die Messung der Arbeitszufriedenheit erfolgten nach dem auf der Grundlage des Bruggemann-Modells (1975) entwickelten Fragebogens von Semmer (Baillod & Semmer, 1994). Dieser umfasst sieben Items und eine „Smiley-Skala“ zur Erfassung der Zufriedenheit (z.B. *Hoffentlich bleibt meine Arbeitssituation immer so gut wie jetzt.*) und der Resignationstendenz (z.B. *Meine Arbeit ist zwar nicht gerade ideal, aber schließlich könnte sie noch schlimmer sein*.). Die Teammitglieder hatten die Möglichkeit anzugeben, in wie weit die dargestellten Aussagen von (7) *praktisch immer* bis (1) *praktisch nie* auf sie zutreffen.

3.2 Messung der Teamqualität

Das Verfahren TeamPuls® wird seit ca. fünf Jahren erfolgreich in der Praxis eingesetzt, um Informationen über den aktuellen Zustand der Zusammenarbeit von Teams zu erhalten. Gleichzeitig kann es im Rahmen einer Verlaufsdiagnostik zur Begleitung von Teamentwicklungsmaßnahmen verwendet werden. Das Verfahren umfasst folgende Skalen:

a) Ziel- und Leistungsorientierung

In dieser Dimension werden die Art und Weise der Zielsetzung, die Überprüfung der Zielerreichung und die Auswirkungen auf das Leistungsverhalten erfasst.

„Die Teamziele sind klar definiert und eindeutig (z.B. Termine, Kosten, Qualität, Markt- und Produktziele.“

b) Engagement und Verantwortung

Die Verbundenheit der Teammitglieder untereinander und mit der Aufgabe des Teams wird mit Hilfe dieser Skala überprüft. Hierbei werden auch die gegenseitige Unterstützung, die Selbstverantwortung, die Eigeninitiative und die persönlichen Entwicklungsperspektiven erfasst.

„Im Team drängen sich einzelne auf Kosten anderer in den Vordergrund.“

c) Kommunikation im Team

Die Intensität und Offenheit der Kommunikation gilt als Indikator für die zwischenmenschlichen Beziehungen im Team. Die Skala erfasst ebenfalls Verhaltensweisen bei Besprechungen und den Umgang mit Konflikten und Spannungen.

„Alle geben wichtige Informationen von sich aus an die anderen Teammitglieder weiter."

d) Teamführung

Die Dimension erhebt die zielbezogene und soziale Einflussnahme durch den Teamleiter. Die Konzentration liegt hier auf dem Führungsverhalten und der Akzeptanz des Teamleiters im Team sowie seiner Vertretung des Teams nach außen.

„Der Teamleiter fördert in vorbildlicher Weise den Zusammenhalt im Team."

e) Teamorganisation

Die Selbstorganisation des Teams hinsichtlich der Aufgabenverteilung sowie der inhaltlichen und terminlichen Absprachen wird in dieser Dimension erfasst. Zusätzlich wird die Entscheidungsfindung sowie die Organisation von Besprechungen und Berichtswesen in die Erhebung mit einbezogen.

„Es ist ausreichend Zeit vorhanden, um gemeinsam neue Ideen und Problemlösungen zu entwickeln."

Für die vorliegende Studie wurde in Zusammenarbeit mit den Entwicklern des Verfahrens eine Kurzform mit 28 Items erarbeitet. Als Basis dienten hier erste Erhebungen im Kontext virtueller Unternehmen von Günter (2003) sowie Expertenurteile (Entwickler und Angehörige der Professur für Arbeits- & Organisationspsychologie). Die Skalen der TeamPuls®-Kurzform umfassen 5 bis 7 Items mit einem 4-stufigen Antwortformat von *(1) trifft gar nicht zu* bis *(2) trifft völlig zu*.

3.3 Messung der Motivation

Ergänzt wird die Erfassung der Teamqualität durch den Einsatz des VIST-Modells von Hertel (2002) zur Messung der Motivation. Das Instrument basiert auf Forschungen zu Erwartungs x Wert-Modellen (z.B. Heckhausen, 1977; Vroom,1964) bezogen auf motivationale Faktoren bei klassischer Einzelarbeit, aber auch auf Anwendungen des theoretischen Ansatzes im Gruppenkontext (Karau & Williams, 2001). Komponenten des VIST-Modells sind Valenz (subjektiver Wert des Teamzieles; Valence), Instrumentalität (subjektive Bedeutsamkeit des eigenen Beitrags zum Erreichen des Teamziels; Instrumentality) sowie Selbstwirksamkeit (Einschätzung der eigenen Fähigkeiten zur Bewältigung der Aufgabe; Self-efficacy). Hertel ergänzte das Modell um den im virtuellen Kontext wichtigen Aspekt des Vertrauens (Trust).

Der Begriff der Valenz (Valence) spiegelt im VIST-Modell die subjektive Bedeutung der Gruppenziele für das einzelne Gruppenmitglied wieder. Bei der Verwirklichung des Gruppenziels entstehen für das Individuum nicht nur Gewinne (Lob, Preis für das beste Team, etc.), sondern auch Verluste (Stress durch Fehler anderer, Überstunden, etc.). Beides bezieht das Gruppenmitglied in die Bewertung der Ziele mit ein. Je positiver ein Mitglied die Ziele der eigenen Gruppe bewertet, desto mehr Bedeutung erhalten diese für es. Eine hohe Bedeutung des Ziels soll das Mitglied zusätzlich motivieren, Anstrengungen in die Vollendung seiner

Aufgaben zu investieren (Hertel, 2002). Neben den Zielen der Gruppe verfolgen Individuen auch persönliche Ziele, die auf eigenen Interessen (z.B. Verfolgung der eigenen Karriere, finanzielle Zusatzgewinne etc.) oder auf den Interessen verbundener Arbeitseinheiten (z.B. vor- oder nachgelagerte Abteilungen) beruhen. Sind diese Ziele nicht vereinbar, entstehen Zielkonflikte, welche sich negativ auf die Motivation auswirken können. Der Aspekt der Instrumentalität (Instrumentality) basiert auf dem VIE (Valenz, Instrumentalität, Erwartung)-Modell von Vroom (1964) und spiegelt die subjektive Wahrnehmung von Handlungskonsequenzen wieder. Werden die Konsequenzen der eigenen Handlung von einem Individuum als bedeutsam wahrgenommen, so steigt auch die Motivation, sich für die Erreichung der Ziele zu engagieren (Hertel, 2002). Beispielsweise sind Mitarbeiter eher bereit, viele Überstunden zu machen, wenn sie wissen, dass sie durch ihren Einsatz maßgeblich zum Erfolg des Projektes beitragen. Das Konstrukt der Selbstwirksamkeit (Self-efficacy) geht auf Bandura (1977) zurück und gibt das subjektive Maß wieder, in dem ein Teammitglied der Auffassung ist, einen notwendigen Beitrag zur Erreichung der Gruppenziele leisten zu können. Dabei besteht die Annahme, dass eine erhöhte Anstrengung auch zu einem gesteigerten Leistungsniveau bzgl. der jeweiligen Tätigkeit führt. Stuft das Teammitglied die Ziele der Gruppe hoch ein und hält seinen eigenen Beitrag für essentiell, meint aber die Fähigkeiten zur Umsetzung der Aufgabe nicht im vollen Umfang zu besitzen, so kann die Arbeitsmotivation demnach geringer ausfallen (Hertel, 2002). Dem Konzept des Vertrauens (Trust) werden zwei Komponenten zugerechnet. Zum einen ist dies das interpersonale Vertrauen, das sich auf die Erfüllung der Erwartungen bezieht, die an andere Teammitglieder (z.B. hohe Kooperationsbereitschaft, Fairness und Ehrlichkeit) gerichtet werden. Zum anderen zählt Hertel (2002) das systembezogene Vertrauen dazu, bei dem die Zuverlässigkeit der Technik eine Rolle spielt. Zusammengenommen beinhaltet Vertrauen die erwartete Sicherheit, mit der die gezeigte Leistung auch tatsächlich zum Erfolg der Gruppe führt.

Eine hohe Arbeitsmotivation beruht laut Hertel (2002) auf einer hohen Ausprägung der vier Hauptkomponenten des VIST-Modells: Valenz, Instrumentalität, Selbstwirksamkeit und Vertrauen. Sie besitzen einen großen Einfluss auf den erwarteten Nutzen von Handlungen im Gruppenkontext. Besteht eine niedrige Ausprägung einer oder mehrere der Komponenten, so verringert sich die Motivation des Einzelnen für das Engagement in der Gruppe. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine Kurzform basierend auf den Daten von Meyer (2002) eingesetzt. Die Skalen umfassen 3 - 4 Items mit einem 5-stufigen Antwortformat von *(1) stimme absolut nicht zu* bis *(5) stimme voll zu*.

Abbildung 2 zeigt die Schnittpunkte der beschriebenen Instrumente gegliedert nach den Erfassungsebenen der Person, des Teams und des technisch/organisatorischen Rahmens. Die Zuordnung der Skalen erfolgte nach inhaltlichen Gesichtspunkten und wurde durch Experten bestätigt. Die gemeinsame Darstellung verdeutlicht die Möglichkeit der umfassenden Beschreibung virtueller Teams durch den Einsatz des TeamPulses® und des VIST-Modells.

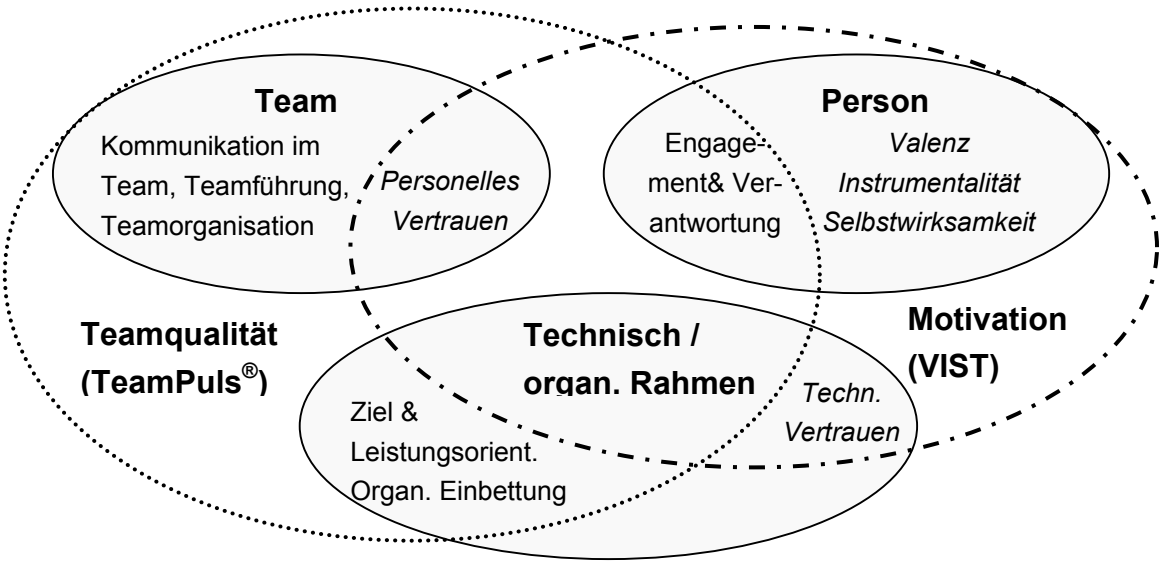


Abbildung 2: Schnittstellen der Instrumente TeamPuls® (Wiedemann et al., 2001) und VIST-Modell (Hertel, 2002)

4. Ergebnisse der Studie

In der vorliegenden Studie beziehen sich die Aussagen der Mitarbeiter auf die Belange des Teams sowie ihre Tätigkeit im Team. Aus diesem Grund wurden die vorliegenden Daten auf der Teamebene aggregiert und gehen als Gruppenwerte in die weiteren Berechnungen mit ein. Die interne Konsistenz der Skalen beider Instrumente ist mit einem Cronbachs α von 0,69 bis 0,94 als gut zu bewerten. Die Faktorenstruktur des VIST-Modells konnte mit einer Hauptkomponentenanalyse (Varimax rotiert) bis auf den Faktor der Instrumentalität bestätigt werden. Die vier Komponenten des VIST-Modells klären 72% der Datenvarianz auf. Die Faktorenanalyse der TeamPuls®-Items zeigte dagegen kein eindeutiges Bild. Die von Wiedemann et al. (2000) beschriebenen Dimensionen des TeamPuls®-Modells lassen sich nicht eindeutig identifizieren. Vielmehr zeigt sich eine dreifaktorielle Bündelung der Items, die 65% der Varianz aufklärt. Diese Faktoren können gemäß der inhaltlichen Bedeutung der Items mit „Führung“, „Kommunikationsklima“ und „Teamorganisation/Zielkoordination“ umschrieben werden. Die weiteren Berechungen erfolgen auf Basis einer ähnlichen drei-Faktorenstruktur, die an einem größeren Datensatz (N=515 Teams) traditioneller Teams vorläufig bestimmt wurde.

Fragestellung 1: Teamqualität

Im Rahmen dieser Studie konnte ein Zusammenhang zwischen der Teamqualität und der wahrgenommenen Zielerreichung sowie der Arbeitszufriedenheit (Komponenten Zufriedenheit & Resignation) nachgewiesen werden (siehe Tabelle 1). Insbesondere die Führung und das Kommunikationsklima besitzen einen hoch signifikanten Zusammenhang mit den drei Erfolgsfaktoren, der wahrgenommenen Zielerreichung, der Zufriedenheit und der Resignation. Negative Korrelationen im Bereich der Resignation deuten auf eine geringe Ausprägung

des Merkmals bei hoher Teamqualität hin. Allein für den Faktor Teamorganisation/ Zielkoordination zeigte sich in Verbindung mit der Skala der Resignation kein Zusammenhang.

Tabelle 1: Darstellung der Korrelationen zwischen dem TeamPuls®-Verfahren, dem VIST-Modell und den Erfolgsfaktoren „wahrgenommene Zielerreichung", „Zufriedenheit" und „Resignation". Basis der Berechnungen sind 64 Mitarbeiter in 16 virtuellen Teams.

		Wahrgen. Zielerreichung	**Zufriedenheit**	**Resignation**
TeamPuls®	Führung	**,71*** **	**,77*** **	**-,57***
	Kommunikationsklima	**,71*** **	**,73*** **	**-,63****
	Teamorganisation / Zielkoordination	**,58****	**,77*** **	-,38
VIST-Modell	Valenz	,25	,38	-,11
	Instrumentalität	-,02	-,02	,28
	Selbstwirksamkeit	**,48***	**,57****	-,26
	Vertrauen	,37	**,72*** **	**-,58****

Signifikanz (einseitige Testung): * p<.05, ** p<.01, ***p<.001

Fragestellung 2: Motivation

Nicht vollständig bestätigt werden konnte in dieser Untersuchung ein Zusammenhang zwischen dem VIST-Modell und der Leistung. Für die Komponente Selbstwirksamkeit besteht ein signifikanter Zusammenhang mit der wahrgenommenen Zielerreichung. Eine hohe Überzeugung über die eigenen Fähigkeiten ist demnach mit einer hohen Einschätzung der Zielerreichung des Teams verbunden. Deutlicher zeigt sich jedoch eine positive Verbindung der Selbstwirksamkeit mit der Zufriedenheit der Mitarbeiter. Weiterhin weist das Vertrauen in die Einstellungen und die Kompetenz der Kollegen eine starke Verbindung mit dem Arbeitszufriedenheitsmodell auf. Ein hoch signifikanter Zusammenhang besteht mit der Zufriedenheit. Komplementär zeigt sich eine negative Korrelation mit der Resignationstendenz. Weitere bedeutsame Zusammenhänge konnten nicht gefunden werden.

Regressionsanalytische Modelle

Weitergehende Berechnung auf der Grundlage multipler regressionsanalytischer Modelle ermöglichen die Vorhersage von Leistung und Arbeitszufriedenheit durch die Komponenten des TeamPuls®-Verfahrens und des VIST-Modells. Dabei werden alle Komponenten, die korrelativ mit dem Prädiktor in Verbindung stehen, schrittweise in die Berechnungen mit einbezogen. Für das Kriterium „wahrgenommene Zielerreichung" eignet sich der TeamPuls® Faktor Kommunikationsklima am Besten zur Vorhersage (Beta-Gewicht: .71**; korrigiertes R^2 =

.25). Auch kann über das Ausmaß des Kommunikationsklimas am Stärksten auf die resignative Arbeitszufriedenheit geschlossen werden (Beta-Gewicht: -.63**; korrigiertes R^2 = .35). Für die Vorhersage der Zufriedenheit der Teammitglieder ist der Faktor Teamorganisation/Zielkoordination sehr bedeutsam (Beta-Gewicht: .77***; korrigiertes R^2 = .57). Diese Ergebnisse zeigen, dass Aspekte der Qualität der Teamarbeit den Erfolg virtueller Teams stärker vorhersagen als motivationale Aspekte.

5. Diskussion und Ausblick

Die dargestellten Ergebnisse zeigen deutlich den starken Zusammenhang zwischen der Teamqualität und den Erfolgsfaktoren. Eine den flexiblen Strukturen angepasste Führung, ein offenes Kommunikationsklima sowie klare Koordination der Teamziele stehen demnach in einem starken Zusammenhang mit einer hoch wahrgenommenen Zielerreichung und einer hohen Zufriedenheit der Teammitglieder. Diese Ergebnisse unterstützen die bisherigen Forderungen in der Literatur auch für flexible Strukturen wie virtuelle Teams Führungslösungen anzubieten (vgl. Scherm & Süß, 2000; Konradt & Hertel, 2002). Die Skala „Führung“ des TeamPulses® erfasst die Informationsweitergabe, die Koordination der Mitarbeiter, die Rückmeldung sowie die Interessenvertretung des Teams nach Außen als wichtige Aufgaben des Teamleiters. Diese klassischen Attribute der Führung (Wunderer, 2003) stellen damit auch in neuen flexiblen Strukturen eine wichtige Grundlage für den Erfolg der Zusammenarbeit dar. Die Schaffung eines guten Kommunikationsklimas (besonders bedeutend für die Zielerreichung und präventiv gegen die Resignation, bestätigt durch die regressionsanalytischen Modelle) kann durch einen offenen Umgang mit Kritik und Konflikten, offene Informationsweitergabe und Verantwortungsübernahme über die Ergebnisse gefördert werden. In virtuellen Teams kann die Umsetzung durch regelmäßige „virtuelle Treffen“ in Form von Telefon- oder Videokonferenzen, Netmeetings sowie Chats erfolgen. Jarvenpaa & Leidner (1998) wiesen weiterhin den kontinuierlichen Kontakt der Teammitglieder untereinander als wichtigen Aspekt für Teamerfolg nach. Der positive Zusammenhang der Dimension Teamorganisation / Zielkoordination mit dem Teamerfolg unterstützt die Forderung Handys (1995), dass es in virtuellen Teams immer Personen geben sollte, die diese Funktionen übernehmen. Auch Hertel, Konradt & Orlikowski (2004) betonen die Nützlichkeit der Zielkoordination insbesondere in Verbindung mit der Führungstechnik des Management by Objectives.

Die vorliegenden Ergebnisse zum Zusammenhang des VIST-Modells mit der Leistung und der Zufriedenheit bestätigen nur teilweise die von Hertel et al. (2004) identifizierten Beziehungen. So kann nur für die Selbstwirksamkeit ein positiver Zusammenhang mit der wahrgenommenen Zielerreichung und der Zufriedenheit nachgewiesen werden. Selbstwirksamkeit kann in virtuellen Teams durch regelmäßige Rückmeldungen über den eigenen Leistungsstand sowie Entwicklung von Kompetenzen im Rahmen von Seminaren und Trainings gefördert werden.

Neben dem Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zeigt sich in dieser Untersuchung das Vertrauen in die Einstellungen und Kompetenzen der anderen Teammitglieder sowie in die Tech-

nik als ein wichtiger Faktor für die Zufriedenheit der Mitarbeiter und der Vorbeugung von Resignation. Als vertrauensfördernd identifizierten Jarvenpaa & Leidner (1998) wiederum eine kontinuierliche Kommunikation im virtuellen Team.

Bei der Betrachtung des positiven Einflusses der Teamorganisation/Zielkoordination insbesondere auf die Mitarbeiterzufriedenheit überrascht es, dass der subjektive Wert der Teamziele (Valenz) und die subjeketive Relevanz des eigenen Beitrags (Instrumentalität) zur Erfüllung der Aufgabe keinen Einfluss auf die Erfolgsfaktoren besitzen. Möglicherweise steht in den betrachteten virtuellen Teams die Koordination und Organisation der Aufgaben stärker im Vordergrund als die Identifikation der Mitarbeiter mit den teambezogenen Zielen. So „funktioniert" u.U. die Zusammenarbeit, ohne den am Beginn beschriebenen Mehrwert der Teamarbeit in Form einer höheren Kohäsion zu nutzen. Das Ziel nachfolgender Studien stellt daher die Erforschung der Quellen von Identifikation bzw. Commitment in virtuellen Teams dar.

6. Literatur

Balliod, J. & Semmer, N. (1994). Fluktuation und Berufsverläufe bei Computerfachleuten. *Zeitschrift für Arbeits- & Organisationspsychologie*, 38 (4), 152-163.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.

Bruggemann, A., Großkuth, P. & Ulich, E. (1975). *Arbeitszufriedenheit.* Schriften zur Arbeitspsychologie, Nr. 17, Bern: Huber.

Döring, N. (1997). Kommunikation im Internet: Neun theoretische Ansätze. In: B. Batinic (Hrsg.), *Internet für Psychologen* (S. 267-298). Göttingen: Hogrefe.

Engel, A. (2004). *Anpassung und Einsatz von Messverfahren zu Teamqualität und Motivation bei virtuellen Teams*. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Arbeits-, Organisations- & Sozialpsychologie: Dresden.

Forster, J. (1978). *Teams und Teamarbeit in der Unternehmung. Eine gesamtheitliche Darstellung mit Meinungen und Beispielen aus der betrieblichen Praxis*. Stuttgart, Paul Haupt.

Günter, H. (2003). *Eine Analyse arbeitspsychologischer Erfolgsfaktoren virtueller Unternehmen: Wissenstransfer, Arbeitsmotivation und affektives Commitment*. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden: Dresden.

Handy, C. (1995). Trust and the virtual organization. *Harvard Business Review*, 73 (3), 40-50.

Heckhausen, H. (1977). Motivation: Kognitionspsychologische Aufspaltung eines summarischen Konstrukts. *Psychologische Rundschau*, 28,175-189.

Hertel, G. (2002). Management virtueller Teams auf der Basis sozialpsychologischer Theorien: Das VIST-Modell. In E.H. Witte, *Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse* (S. 174 – 204). Lengerich: Pabst.

Hertel, G., Konradt, U. & Orlikowski, B. (2004). Managing distance by interdependence: Goal setting, task interdependence, and teambased rewards in virtual teams. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 13 (1), 1-28.

Hackman, J.R. & Oldham, G. (1980). *Work redesign*. Reading: Addison-Wesley.

Jarvenpaa, S. & Leidner, D. (1998). Communication and trust in global virtual teams. *Organization Science*, 10, 791-815.

Judge, T. A., Thoresen, C. J., Bono, J. E. & Patton, G. K. (2001). The Job Satisfaction-Job Performance Relationship: A qualitative and quantitative Review. *Psychological Bulletin,* 127 (3), 376-407.

Karau, S.J. & Williams, K.D. (2001). Understanding individual motivation in groups: The collective effort model. In: M.E. Turner (Ed.), *Groups at work: Advances in theory and research*, 113-141. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Konradt, U. & Hertel, G. (2002). *Management virtueller Teams*. Weinheim: Belz.

Latham, G.P. & Locke, E.A. (1991). Self-regulation through goal-setting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 212-247.

Lipnack, J. & Stamps, J. (1997). *Virtual Teams. Reaching across space, time and organizations with technology*. New York: Wiley.

Locke, E.A. & Latham, G.P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Meyer, J. (2002). *Managementtechniken in selbststeuernden virtuellen Teams*. Diplomarbeit. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Neuberger, O. (1985). *Arbeit: Begriff – Gestaltung – Motivation – Zufriedenheit*. Stuttgart: Enke.

Picot, A., Reichwald, R. & Wigand, R.T. (2001). *Die grenzenlose Unternehmung*. Wiesbaden: Gabler.

Rosenstiel, L.v. (2003). *Grundlagen der Organisationspsychologie. Basiswissen und Anwendungshinweise* (5. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschl.

Scherm, E. & Süß, S. (2000). Personalführung in virtuellen Unternehmen: Eine Analyse diskutierter Instrumente und Substitute der Führung. *Zeitschrift für Personalforschung*, 1,79-103.

Semmer, N., Baillod, J., Stadler, R. & Gail, K. (1996). Fluktuation bei Computerfachleuten: Eine follow-up-Studie. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 40(4),190-199.

Wiedemann, J., v. Watzdorf, E. & Richter, P. (2000). *TeamPuls – Internetgestützte Teamdiagnose*. Technische Universität Dresden, Professur f. Arbeits- & Organisationspsychologie: Dresden.

Wunderer, R. (2003). *Führung und Zusammenarbeit. Eine unternehmerische Führungslehre* (5. überarbeitet Auflage ed.). München und Neuwied: Luchterhand.

Vartiainen, M. & Hakonen, M. (2003). The functionality of virtual teams. In*: 6th International Workshop on Teamworking*. Malmö, Sveden.

Vroom, V.E. (1964). *Work and Motivation*. New York: Wiley.

D.7 Kann personales Vertrauen virtuell produziert und reproduziert werden?

Sylvia Steinheuser [1], Joachim Zülch [2]
[1] Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management eurom
[2] Ruhr-Universität Bochum

1. Einleitung

Vertrauen wird vielfach als definitorischer Bestandteil virtueller Organisationsformen diskutiert. Dies begründet sich nicht zuletzt darin, dass dem Vertrauen intra- wie interorganisational die Funktion eines Koordinations- und Kontrollmechanismus zugesprochen werden kann. Dieses wird umso bedeutsamer, als dass die Arbeit in virtuellen Kooperationen durch Unvorhersehbarkeit und damit durch geringe Erwartungssicherheit gekennzeichnet ist. In Anlehnung an die von Luhmann (2000) angenommene Funktionalität von Vertrauen als Mechanismus zur Reduktion sozial verursachter Komplexität, kann Vertrauen als wesentlich für die Bewältigung des enormen Komplexitätsniveaus und den daraus folgenden erheblichen Flexibilitätsanforderungen an die Mitarbeiter auf beiden Seiten der Kooperation betrachtet werden.

Ein hohes Vertrauensniveau auf beiden, in der Literatur hauptsächlich diskutierten Emergenzebenen des Vertrauens, dem Systemvertrauen auf der einen und dem personalen Vertrauen auf der anderen Seite, kann folglich aufgrund der hohen inneren Komplexität und Unsicherheit dieser Organisationsform als entscheidender Erfolgsfaktor virtueller Kooperationsformen bewertet werden.

Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem personalen Vertrauen zu. Führungskräfte als Initiatoren von virtuellen Kooperationsbeziehungen und Mitarbeiter, die sich in virtuellen Teams engagieren, wirken an den Schnittstellen des Netzwerkes als so genannte „boundary spanners“ (Sydow 1992), die zur Reproduktion von Vertrauen als Strukturmerkmal der Netzwerkbeziehungen beitragen. Als problematisch erweist sich dabei der Sachverhalt, dass per definitionem der virtuelle den sozialen Kontext ersetzt. Die Ergebnisse des Verbundprojektes InVirtO[1] zeigen die Bedeutung von persönlichen, also Face-to-Face-Kontakten für den Aufbau vertrauensvoller Beziehungsformen auf. Fraglich ist daher, ob sich personales Vertrauen unter weitgehendem Verzicht auf FtF-Kontakte herausbilden kann. Oder anders formuliert: Reicht die Mitgliedschaft im Part-

[1] InVirtO - Synchronisierte Unternehmens- und Kompetenzentwicklung in virtuellen Organisationsstrukturen der Biotechnologiebranche - ist ein im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunktes "Innovative Arbeitsgestaltung - Zukunft der Arbeit" in der Projektträgerschaft des DLR gefördertes Projekt.

nerunternehmen aus, um Vertrauen zwischen den Beteiligten zu etablieren? Diese Frage aus verhaltenswissenschaftlicher Perspektive zu beantworten, ist Ziel dieses Beitrags.

2. Personales Vertrauen

Vertrauen ist ein stark generalisierter Begriff, der im alltagssprachlichen Gebrauch Anwendung auf vielfältige Situationen erfährt. Da sensu Luhmann (2000) Vertrauen daher nur auf Basis seiner Funktion als Einheit begriffen werden kann, formulierte er seine weithin bekannte Definition des Vertrauens als Mechanismus der Reduktion sozial verursachter Komplexität: Vertrauen - so heißt es bei Luhmann - reduziert soziale Komplexität, indem sich der Handelnde in seiner Entscheidung bezüglich verschiedener Handlungsalternativen auf Erwartungen im Hinblick auf das Handeln anderer stützt.

Dies wird dann erforderlich, wenn die Informationen, die man für eine rationale Entscheidung benötigen würde, fehlen. Mit Simmel (1958) argumentiert Luhmann (2000) daher, dass Vertrauen eine Mischung aus Wissen und Nicht-Wissen sei.

Die Erwartungen bezüglich des Handelns anderer können enttäuscht werden, das heißt, der Vertrauende setzt sich mit seinem Vertrauen möglichen Verlusten aus und geht damit ein Risiko ein. Das Risiko kann demnach als konstitutiv für Vertrauen betrachtet werden.

Aus dem bisher Dargestellten lassen sich die folgenden zentralen Annahmen ableiten:

- Vertrauen überbrückt fehlende Informationen, die Ego für eine rationale Handlungsplanung bräuchte.
- Ego erwartet ein Verhalten Alters, das mit positiven Konsequenzen für Ego verbunden ist (bzw. Ego erwartet positive Handlungsfolgen ausgehend von dem abstrakten System, dem er vertraut).
- Ego wählt auf Basis dieser Erwartungshaltung aus mehreren Handlungsalternativen aus. Vertrauen referiert demnach auf mehrere Handlungsalternativen.[2]
- Ego geht damit ein Risiko ein, denn seine Erwartungen können enttäuscht werden.

Im Folgenden soll daher unter Vertrauen eine positive Erwartungshaltung bezüglich der Folgen des eigenen Handelns in einem mittleren Zustand zwischen Wissen und Nichtwissen verstanden werden, die zu der Wahl einer von mehreren Handlungsalternativen im Sinne einer riskanten Vorleistung führt.

Die verschiedenen Vertrauensarten, die die Umgangssprache und die Literatur kennen, werden im Hinblick auf das Vertrauensobjekt unterschieden. Im Allgemeinen werden in dieser Weise auch personales und Systemvertrauen begrifflich abgegrenzt: Personales Vertrauen bezieht sich auf eine Person als Vertrauensobjekt, Systemvertrauen hingegen

[2] Dies grenzt im vorliegenden Verständnis das Vertrauen vom Zutrauen oder der Zuversicht ab. Zuversicht zeichnet sich im Unterschied zum Vertrauen durch einen Mangel an Handlungsalternativen aus.

auf ein abstraktes System, wie beispielsweise das Bankwesen im Allgemeinen oder ein bestimmtes Kreditinstitut als ‚die Bank meines Vertrauens'.

Anders hingegen ist das Begriffverständnis Niklas Luhmanns. Luhmann (2000) definiert personales als generalisierte Verhaltenserwartung, die sich auf Handeln bezieht, welches persönlich zugerechnet werden kann. Personales Vertrauen bezieht sich demnach auf die selektive Darstellung der eigenen Persönlichkeit anderer Menschen und kann somit als über die individuelle Persönlichkeit geleitete Form der Vertrauensbildung verstanden werden. Vertrauen zu Personen, das diesen auf Basis ihrer Mitgliedschaft eines sozialen Systems und nicht auf Grundlage ihrer individuellen Persönlichkeit geschenkt wird, versteht Luhmann (2000) hingegen als Systemvertrauen.

Es kann damit für virtuelle Organisationen gefolgert werden, dass personales Vertrauen erst dann zum Tragen kommt, wenn die individuelle Persönlichkeit sichtbar und Verhalten damit vorhersagbar geworden ist. Das Vertrauen, das man demnach Akteuren aus den Unternehmen virtueller Verbünde entgegenbringt, kann damit partiell und vor allem in der Phase der Partnersuche und Anbahnung bzw. zu Beginn der Zusammenarbeit in organisationsübergreifenden Teams als Systemvertrauen gewertet werden. Dieses wird jedoch im weiteren Verlauf der Zusammenarbeit durch personales Vertrauen überlagert. Damit gewinnt personales Vertrauen für den Erfolg virtueller Kooperationsformen eine besondere Bedeutung.

3. Die Bedeutung und die Rolle des personalen Vertrauens in virtuellen Organisationen

Für Krystek et al. (1997) sind virtuelle Strukturen und Prozesse aufgrund der damit verbundenen Komplexität zwingend mit der Ausweitung von Vertrauen verbunden. Vertrauensbeziehungen übernehmen die Funktion der relevanten Bindungsfaktoren langfristig stabiler Netzwerke, wie beispielsweise Investitionen, Verträge und andere Abhängigkeiten (Sydow 1996). Doch auch der Verzicht auf die Zentralisierung der Managementfunktionen, als wesentliches Merkmal virtueller Verbünde, trägt zu der Bedeutung des Vertrauens bei: Statt einer hierarchischen Leitung durch formale Integrationsmechanismen wie Vorschriften und Regeln gilt eine heterarchische Organisation der Einheiten über weiche Mechanismen, wie Vertrauen zwischen den Beteiligten, eine durch Fairness geprägte Geschäftskultur und die Herstellung von Co-Destiny im Sinne einer Gemeinschaft der Kooperationspartner (Scholz 1997; Tomenendal 2002).

Nach Krystek et al. (1997) lassen sich über die von Luhmann (2000) formulierte Komplexitätsreduktion infolge der Tatsache, dass durch Vertrauen gewisse Entwicklungsmöglichkeiten von der Berücksichtigung ausgeschlossen werden, hinaus weitere positive Wirkungen von Vertrauen benennen, nämlich der aus dem gewährten Vertrauen re-

sultierende Ansporn zur Übernahme von Verantwortung, die Verbesserung von Kommunikation und Gruppeneinfluss, die Steigerung von Kooperation und Problemlösung in Gruppen sowie die Transaktionskostenminimierung. Gemeinhin wird angenommen, dass Vertrauen unter den Mitgliedern einer Organisation ihre Leistungsbereitschaft fördert und zu einer erfolgreichen Aufgabenbewältigung beiträgt (Bierhoff 2002). Als weitere Vorteile von Vertrauen werden unter anderem Förderung kooperativen Verhaltens, Reduktion negativ verlaufender Konflikte, schnelle Bildung von ad hoc Arbeitsgruppen, Verbesserung von Quantität und Qualität ausgetauschter Informationen, Abbau von Ängsten, Förderung von Offenheit und Ehrlichkeit, Ermöglichung nonkonformen Gruppenverhaltens, Verbesserung von Kreativität und Lernbereitschaft, genannt (Büssing 2000; Büssing/Broome 1999; Pribilla 2000; Schlichter et al. 2003).

Was Büssing (2001) für das Verhältnis von direkten und indirekten Formen der Kontrolle in der Telearbeit konstatiert, kann auf interorganisationale Netzwerke übertragen werden. Die direkte, also externe Kontrolle der einzelnen Partner ist kaum gegeben. Um zu verhindern, dass sich die Beteiligten opportunistisch verhalten und Informationsasymmetrien ausnutzen, um ihre eigenen Interessen auch auf Kosten Dritter zu verfolgen, bieten sich formalvertragliche Absicherungen an - oder so genannte „Beziehungsverträge“ (Büssing 2001, S. 92), deren Basis Vertrauen ist und die die Wirksamkeit von Spielräumen im Sinne der eigenen organisationalen Ziele sichern. Virtuelle Organisationsverbünde müssen demnach Vertrauensorganisationen sein – einen Begriff, den Krystek et al. (1997) in Anlehnung an Bleicher (1996) in die Diskussion um die Organisationsform virtuelles Unternehmen eingebracht haben.

Nach Miles und Snow (1986) sind die Vertrauensbeziehungen in dynamischen Netzwerken jedoch durch besondere Anforderungen gekennzeichnet, nämlich durch „einen offeneren Informationsaustausch, ein reduziertes Maß an Kontrolle, die Übernahme besonderer Risiken, ein höheres Maß an (gewährter) Autonomie, eine größere Toleranz gegenüber Einflußnahmeversuchen, eine gewisse zeitliche Stabilität.“ (Sydow 1996, S. 12). Dies gilt demnach auch für virtuelle Organisationen. Durch die informationstechnische Vermittlung dieser Kooperationsform, ihrer zeitlichen Begrenztheit und der damit häufig verbundenen wechselnden Mitgliedschaft in virtuellen Organisationen wird der Vertrauensaufbau und –erhalt erschwert. Sydow (1996, S. 12) bezeichnet dieses Faktum als „Vertrauensdilemma“, das bei Kooperationen, die nicht an bewährte Beziehungen anknüpfen, besonders virulent wird. Büssing (2000) glaubt die Etablierung von Vertrauensbeziehungen auch deshalb als schwierig, weil die zukünftigen Arbeitnehmergenerationen nur spärliche Erfahrungen mit der Vertrauensbildung in traditionellen Unternehmenskontexten machen werden und daher nur wenige Personen eine entsprechende sozialisatorische Erfahrung mit Vertrauen in die virtuelle Organisationsform einbringen

können. Es stellt sich demnach die Frage, wie der Aufbau und Erhalt von Vertrauen in der Phase der Anbahnung und Partnersuche zwischen den Geschäftsführern bzw. zwischen den Mitgliedern virtueller Teams als boundary role persons gefördert werden können.

4. Genese und Reproduktion von personalem Vertrauen in virtuellen Organisationen

Wie oben angeführt, dürfte die Entwicklung von Vertrauen in virtuellen Organisationen ausgesprochen schwierig sein. Gemäß des von Handy (1995, zit. bei Hofmann 2003, S. 34) formulierten Credos „Trust needs time – trust needs touch" wird davon ausgegangen, dass der Aufbau von Vertrauen in virtuellen Strukturen wegen der damit verbundenen Kurzfristigkeit und des fehlenden sozialen Kontextes schwierig bis unmöglich ist.

Vertrauen entsteht in der Regel dann, wenn das Vertrauensobjekt vertrauenswürdig erscheint. Hierbei spielen folglich Attributionsprozesse eine Rolle. Nach dem von Kelley (1972) formulierten Auf- und Abwertungsprinzip wird einer Person eine Eigenschaft, also z.B. Vertrauenswürdigkeit oder eine jener Eigenschaften, die die Zuschreibung von Vertrauenswürdigkeit begünstigen, also z.B. Verschwiegenheit, dann zugeschrieben, wenn diese eine Verhaltensweise auch dann zeigt, wenn in der Situation hemmende Faktoren wirksam sind. Begünstigt die Situation hingegen eine bestimmte Handlung, dann ist Zuschreibung der Eigenschaft nicht mehr eindeutig möglich. Ähnliches finden wir bei Luhmann (2000), der formuliert, dass Normausführung des Handelns aufgrund ihrer Unauffälligkeit und ihrer mangelnden Ausdrucksstärke zum Entstehen von Vertrauen nicht ausreicht. Um jedoch entsprechende Erfahrungen machen zu können, muss es in der Regel zu mehrfachen Kontakten mit der Vertrauensperson kommen. Als Basis solcher Attributionsprozesse und damit der Vertrauenswürdigkeit kann demnach die Vertrautheit des Vertrauensobjekts betrachtet werden. Nahezu alle Autoren (z.B. Giddens 1996; Luhmann 2000; Zucker 1986) betonen, dass sich personales Vertrauen auf der Basis früherer Erfahrung bildet. Denn grundsätzlich gilt: Ohne jegliche Informationen kann nicht vertraut werden. So schreibt Simmel (1958, S. 263): „Der völlig Wissende braucht nicht zu vertrauen, der völlig Nichtwissende kann vernünftigerweise nicht einmal vertrauen." Doch eben jene Vertrautheit fehlt beim Zusammentreffen der Personen, die boundary roles innehaben und für den Beziehungsaufbau zwischen den Organisationen zuständig sind (Bierhoff/Herner 2002). Wie also kann sich Vertrauen in der Phase der Anbahnung und Partnersuche zwischen den Geschäftsführern als boundary role persons bilden?

Wenn in der Phase der Anbahnung und Partnersuche sowie zu Beginn der virtuellen Teamarbeit eine ausreichende Vertrautheit nicht gegeben ist, ist davon auszugehen, dass

in diesen Phasen vor allem Systemvertrauen virulent ist. Das heißt, das Vertrauen, das den boundary spanners entgegengebracht wird, resultiert aus ihrer Mitgliedschaft in der entsprechenden Organisation. Entscheidend wird demnach die Reputation des Unternehmens. Man greift somit auf die Erfahrungen Dritter zurück. Als zuverlässige Informationen wird man dabei vor allem diejenigen bewerten, die von Personen stammen, die man persönlich kennt und denen man selbst bereits vertraut (Schlichter et al. 2003).
In der bei Schlichter et al. (2003) berichteten Online-Befragung zum Vertrauensaufbau bei Organisationen mit telekooperativ unterstützten Geschäftsprozessen standen beim Aufbau von initialem Vertrauen respektive bei der Auswahl potenzieller Kooperationspartner Faktoren wie Zuverlässigkeit, Fachkompetenz, Vorhersehbarkeit, eine gute Qualität der Kommunikation und Ehrlichkeit im Vordergrund. Neben die Erfahrungen von Dritten treten demnach Referenzen wie erfolgreich abgeschlossene Projekte, die die Fachkompetenz belegen können. Dies wird durch die Ergebnisse im InVirtO-Projekt bestätigt; auch hier wurde die Kenntnis erfolgreich abgewickelter Projekte als vertrauensförderlich bewertet. Doch auch die persönliche Ebene wurde für den Vertrauensaufbau betont. Auch Schlichter et al. (2003, S. 251) verweisen für die Bildung und Aufrechterhaltung von Vertrauen in telekooperativ unterstützen Geschäftsbeziehungen auf die Relevanz von „Faktoren, die eher in einem unmittelbaren Miteinander zum Tragen kommen“. So berichteten die Interviewpartner bei sich selbst eine Art Gespür, ein diffuses Gefühl, als ausschlaggebend dafür, dem Gegenüber Vertrauen zu schenken: „Vertrauen ist nasengebunden“ – so ein Teilnehmer wörtlich in den Interviews von Schlichter et al. (2003, S. 252).
Eine wesentliche Rolle bei diesem ‚Gefühl’ spielt möglicherweise die Sympathie. Bierhoff et al. (1983) konnten eine relativ hohe Korrelation für Vertrauen und Sympathie nachweisen, die sie in der Weise interpretieren, dass Vertrauen Sympathie hervorruft. Nach Giddens (1997) Annahme der Dualität der Struktur kann davon ausgegangen werden, dass umgekehrt Sympathie Vertrauen hervorruft. Dabei sind uns eben jene Personen besonders sympathisch, denen wir eine hohe Selbstähnlichkeit unterstellen. Sozialpsychologische Untersuchungen verweisen dabei auf die hohe Bedeutung der wahrgenommenen Ähnlichkeit in Bezug auf soziale Einstellungen und Werte (Stroebe et al. 1990). Ähnliche Werte und Normen der boundary spanners sind vor allem dann zu erwarten, wenn die potenziellen Kooperationspartner eine ähnliche Unternehmenskultur aufweisen. Ergebnisse des InVirtO-Projekts stehen hierzu noch aus.
Als ein weiterer wesentlicher Faktor könnte sich die Einstellung der eigenen Organisation bezüglich des Themas Vertrauen erweisen und damit die Frage, ob es sich eher um eine Vertrauens- oder eine Misstrauensorganisation handelt (Bleicher 1996). Wie attributionstheoretische Untersuchungen (Strickland 1958) belegen, baut man zu Personen,

die man überwachen soll, weniger Vertrauen auf. Dies bedeutet jedoch auch, dass die Vertrauenseinstellung der Organisation und damit sozusagen ihre ‚Vertrauensbereitschaft', wesentlichen Einfluss auf das Vertrauen nimmt, das man den Vertretern der anderen Organisationen entgegenbringt. Die derzeitige Befundlage im InVirtO-Projekt zeigt auch, dass eine positive Kommunikation der Geschäftsführung bzw. des Top-Managements über das Kooperationsvorhaben und den potenziellen Kooperationspartner als wesentlich für den Vertrauensaufbau wahrgenommen wird.

Neben der Vertrautheit spielt die Einschätzung der Motivation des Gegenübers für die Bewertung seiner Vertrauenswürdigkeit eine Rolle, also die Frage, ob der Andere das geschenkte Vertrauen annehmen und sich seiner würdig erweisen wird oder ob er es missbrauchen wird. Zur Abschätzung der Motivation sind Offenheit und Ehrlichkeit der Projektpartner entscheidend. Diese wurden in den Pilotbefragungen des InVirtO-Projekts für den Vertrauensaufbau als wesentlich benannt. Entscheidend für die Phase der Anbahnung und Partnersuche ist dabei vor allem die Offenheit bezüglich der mit der Zusammenarbeit verfolgten Ziele. Für die Einschätzung der Motivation spielen jedoch auch Werte und Normen sowie die Rechtsordnung nebst Sanktionsmöglichkeiten eine entscheidende Rolle, da sie das objektive Risiko einschränken (z.B. Giddens 1996; Luhmann 2000).

Eine Norm kann um ihrer selbst willen, das heißt, aus innerer Überzeugung, eingehalten werden. Sie wird dann zu einem internalisierten Handlungsprinzip, zu einer Maxime. Solcherart Vertrauen wird daher auch als maximbasiertes Vertrauen bezeichnet (Osterloh/Weibel 2000). Diesem entspricht die Ehrenhaftigkeit oder auch die Zuneigung Giddens (1996), die dieser für die Zuschreibung der Vertrauenswürdigkeit bei Personen neben der wahrgenommenen Integrität annimmt. Eine ganz andere Form des Vertrauens wird hingegen unter dem Begriff des instrumentellen Vertrauens verhandelt. Hier ist die Einhaltung der Norm nur Mittel zum Zweck. Instrumentelles Vertrauen kann daher als extrinsisch motiviert betrachtet werden, maximbasiertes Vertrauen hingegen als intrinsisch (Osterloh/Weibel 2000). Ein solch instrumentelles Vertrauen spricht Zündorf (1986) an, wenn er auf die Interdependenz der Akteure als Entstehungs- und Stabilitätsbedingung von Vertrauen verweist. Sind diese wechselseitig voneinander abhängig, dann hegen sie im Bewusstsein ihrer Interdependenz eine ausgeprägte gegenseitige Kooperationsbereitschaft. Kooperationsbereitschaft und Vertrauen sind jedoch nicht gleichzusetzen (Büssing 2000). Unter Giddens (1997) Annahme der Dualität der Struktur gehen wir jedoch auch hier davon aus, dass Vertrauen Kooperationsbereitschaft hervorruft und umgekehrt, beide also in einem rekursiven Zusammenhang stehen. Erklärbar wird dies unter Rückgriff auf Festingers Dissonanztheorie (1957): Die Wahrnehmung der eigenen Kooperationsbereitschaft führt zur Zuschreibung von Vertrauenswür-

digkeit des Kooperationspartners. Auch Scholz spricht diese instrumentelle Form des Vertrauens an, wenn er von „Vertrauen durch Schicksalsgemeinschaft“ (2002, S. 30) spricht. Scholz (2002) kommt wie oben angeführt zu dem Schluss, dass Vertrauen zwar wünschenswert, aber unwahrscheinlich ist. Als ein realistischeres Konzept betrachtet er daher das von Davidow/Malone (1993) in die Diskussion um virtuelle Organisationen eingebrachte Konzept der Schicksalsgemeinschaft. Mit Co-Destiny bezeichnet Scholz (2002) demnach den Umstand, dass die Partner zur Zielerreichung voneinander abhängig sind, darum wissen und entsprechend handeln.

Scholz (2002) argumentiert an dieser Stelle in Bezug auf Vertrauen als Gestaltungsprinzip virtueller Teams. Als problematisch für die Genese und Reproduktion von Vertrauen in virtuellen Teams wird der fehlende soziale Kontext betrachtet. Dennoch bringen virtuelle Teams einen wesentlichen vertrauensrelevanten Umstand mit, nämlich eine relative Dauerhaftigkeit der sozialen Interaktionen. Denn damit sich personales Vertrauen bilden kann, muss es nach Luhmann (2000) zu mehrfachen Kontakten kommen, in denen die Wesensart des Anderen deutlich werden kann. Nur so kann das Handeln der Persönlichkeit zugerechnet werden - für Luhmann, wie geschildert, das entscheidende Merkmal personalen Vertrauens.

In virtuellen Teams arbeitet man in der Regel solange zusammen, dass es zu wiederholten Kontakten und entsprechenden Erfahrungen kommt. Nun wird vor allem die Konsistenz des eigenen Verhaltens zum entscheidenden Kriterium des Vertrauensaufbaus und -erhalts. Denn nach Luhmann (2000) ist für die Wahrnehmung von Vertrauenswürdigkeit einer Person eine konsistente Darstellung des Selbst erforderlich. Vertrauen in Bezug auf Menschen kann als generalisierte Erwartung verstanden werden, dass der andere seine Handlungsmöglichkeiten entsprechend der Persönlichkeit, die er in seinem Handeln bisher dargestellt hat, nutzen wird. Um das eigene Selbst als eine mit der Umwelt korrespondierende Identität zu repräsentieren, müssen die Erwartungen der anderen umformend in das eigene Verhalten integriert werden. Dazu müssen Regeln und Normen eingehalten werden. Ähnlich beschreibt Giddens (1996) den Prozess der Vertrauensbildung. Die Zuschreibung von Vertrauenswürdigkeit erfordert für ihn, dass auf Basis langfristiger Bekanntschaft ausreichend Glaubwürdigkeitsbeweise der eigenen Zuverlässigkeit erbracht wurden. Was als glaubwürdig gilt, wird unter Rückgriff auf gemeinsam geteilte Werte und Normen eines sozialen Systems entschieden. Sie bestimmen, welche Verhaltensweisen als vertrauensrelevant zu werten sind.

Die Liste der in der Literatur zu findenden Verhaltensweisen, denen eine vertrauensproduzierende und –reproduzierende Wirkung zugesprochen wird und um deren Umsetzung sich die Mitglieder virtueller Teams dementsprechend bemühen sollten, ist lang. Genannt werden unter anderem Aufrichtigkeit, Berechenbarkeit, Bereitschaft zur voll-

ständigen Information, Diskretion in persönlichen Problemen, Ehrlichkeit, Einhaltung von Versprechen und Zusagen, Fehlertoleranz, Integrität, Kompetenz, Unterstützung, Wahrnehmung und Abbau von Ängsten und Widerständen durch Gespräche, wahrgenommene Fairness, wohlwollende Intentionen, Offenheit, Zielklarheit (z.B. Bierhoff 2002; Krystek et al. 1997; Lipnack/Stamps 1998; Neubauer 1997, Schweer/Thies 1999). Relevant könnte in virtuellen Teams deshalb die Etablierung einer eigenen Vertrauenskultur werden. Pribilla (2000) weist in Anlehnung an Reichwald et al. (2001) darauf hin, dass Vertrauen durch das Schaffen von mentaler Vernetzung aufgebaut werden kann. Grundlage einer solchen mentalen Vernetzung bilden Wertegemeinschaften und damit eine entsprechende Teamkultur. Eine mentale Vernetzung kann als gelungen bezeichnet werden, wenn alle Partner innerhalb des Netzes in die gleiche Richtung denken und handeln. Die Basis dafür bilden gemeinsame Ziele, ähnliche Wertvorstellungen, Verhaltensweisen und Entscheidungsmuster. Sie bieten ein Grundmaß an Stabilität und Kontinuität. Doch lässt sich eine solche Teamkultur als Träger vertrauensrelevanter Werte und Normen in entsprechenden Spielregeln sichtbar machen, ohne dass es zwischen den Mitgliedern virtueller Teams zu Face-to-Face-Kontakten kommt?

Die Diskussion um die psychologischen und sozialen Konsequenzen computervermittelter Kommunikation (cvK) wird im Wesentlichen von zwei konträren Positionen bestimmt. Während die Vertreter der Substitutions- bzw. Destruktionshypothese den Verlust wesentlicher Anteile direkter Kommunikation beklagen, betonen die Vertreter der Komplementaritäts- bzw. Reproduktionshypothese neue Handlungs- und Identifikationspotenziale der cvK (Boos et al. 2000). In Anlehnung an Giddens (1996) Konzept der gesichtsabhängigen Bindung und der zur Rückbettung abstrakter Systeme erforderlichen Begegnungen an so genannten Zugangspunkten, resümiert Büssing (2000) die Unterstützung des Einsatzes von cvK durch Anknüpfungs- und Begegnungspunkte zur Bildung und Stabilisierung von Vertrauen in sozialen und persönlichen Beziehungsnetzwerken als erforderlich. Er bewertet es auf Basis bisheriger Erkenntnisse als eher unwahrscheinlich, dass sich Vertrauen allein unter flüchtigen organisationalen Bedingungen virtueller Unternehmen herausbildet. Die Wichtigkeit wiederholter persönlicher Kontakte wird auch für die Aufrechterhaltung von Vertrauen durch seine Untersuchungsergebnisse der bei Schlichter et al. (2003) berichteten Pilotstudie zum Vertrauensaufbau bei Organisationen mit telekooperativ unterstützten Geschäftsprozessen bestätigt. Demnach lässt sich folgern, dass sowohl für den Aufbau als auch für die Reproduktion von Vertrauen wiederholte, persönliche Kontakte erforderlich sind.

Im Zuge der Erhebungen im InVirtO-Projekt wurden bezüglich des Themas Vertrauen in der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit vor allem zwei Aspekte als we-

sentlich für den Aufbau vertrauensvoller Beziehungen zwischen den Teammitgliedern benannt:

1. die Institutionalisierung von Gelegenheiten zum persönlichen Beziehungsaufbau zwischen den Teammitgliedern und damit die Möglichkeit zu verstärkter formeller (Transfer von Sachinformation) wie informeller Kommunikation (Transfer persönlicher Informationen),
2. der achtsame Umgang mit vertrauensmindernden Verhaltensweisen, wie beispielsweise Unzuverlässigkeit, Zurückhaltung von Informationen, mangelnde Konfliktbereinigung, öffentliche Herabsetzung einzelner Beteiligter usw.

Diese als Werte und Normen zu fassenden Verhaltensweisen sollen im weiteren Projektverlauf näher spezifiziert werden, sodass sie als eine Art ‚Verhaltenskodex' zum Inhalt des geplanten Trainings zur Steigerung vertrauensbewusster Teaminteraktion werden können.

5. Ausblick

Nach derzeitiger theoretischer wie praktischer Befundlage kann davon ausgegangen werden, dass in der Phase der Anbahnung und Partnersuche sowie zu Beginn der Zusammenarbeit in organisationsübergreifenden Teams vor allem strukturelle Merkmale des Systems von entschiedener Bedeutung für den Aufbau des Vertrauens zwischen den so genannten boundary spanners als Intermediäre der beteiligten Organisationen sind. Entscheidend werden demnach die Reputation und die Referenzen eines Unternehmens sowie sein Bekanntheitsgrad bzw. seine Eingebundenheit in interorganisationale Netzwerke. Die Vorteilhaftigkeit einer ähnlichen Unternehmenskultur als Erfolgskriterium der Partnerwahl wird auf Basis der Tatsache angenommen, dass diese die gemeinsam geteilten Normen und Werte ihrer Organisationsmitglieder repräsentiert, die als handlungsleitend und damit als wesentlich für den Aufbau und Erhalt von Vertrauen betrachtet werden können. Darüber hinaus prägt die Ausrichtung der eigenen Organisation im Hinblick auf eine Vertrauens- oder Misstrauensorganisation (Bleicher 1986) im Wesentlichen die ‚Vertrauensbereitschaft' des Systems und seiner Mitglieder. Schließlich sollte sich jedes organisationsübergreifende Team um den Aufbau einer vertrauensbewussten Teamkultur bemühen. Dazu wird unter Umständen jedoch mehr nötig sein als ein gemeinsames Kick-Off-Meeting. Denn Face-to-Face-Kontakte lassen sich nicht vollständig durch virtuelle Begegnungen ersetzen. Vielmehr erfordert vor allem die Vertrauensproduktion die Institutionalisierung von Gelegenheiten zum persönlichen Beziehungsaufbau zwischen den Beteiligten.

Literatur

Bierhoff, H.W., Buck, E. & Schreiber, C. (1983). Vertrauen und soziale Interaktion: Einflüsse von interpersoneller Orientierung, Bekanntheit u. Machtbalance in Rollenspielen. Berichte aus dem Fachbereich Psychologie der Philipps-Universität Marburg/Lahn.

Bierhoff, H.W. (2002). Einführung in die Sozialpsychologie. Weinheim usw.: Beltz.

Bierhoff, H.W. / Herner, M.J. (2002). Begriffswörterbuch Sozialpsychologie. Stuttgart: Kohlhammer.

Bleicher, K. (1996). Der Weg zum Virtuellen Unternehmen. Office Management, 1-2, 10-15.

Büssing, A. (2000). Identität und Vertrauen durch Arbeit in virtuellen Organisationen? In: M. Boos, K. J. Jonas / K. Sassenberg (Hrsg.), Computervermittelte Kommunikation in Organisationen (S. 57-72). Göttingen usw.: Hogrefe.

Büssing, A. (2001). Telearbeit und die Rolle von Vertrauen. In: I. Matuschek, A. Henninger & F. Kleemann (Hrsg.), Neue Medien im Arbeitsalltag. Empirische Befunde – Gestaltungskonzepte – theoretische Perspektiven. Wiesbaden: Westdeutscher.

Büssing, A. / Broome, P. (1999). Vertrauen unter Telearbeit. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 3, 122-133

Davidow, W. H. / Malone, M. (1993). Das virtuelle Unternehmen. Der Kunde als Co-Produzent. Frankfurt a.M. usw.: Campus.

Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Stanford, CA: Stanford University Press.

Giddens, A. (1996). Konsequenzen der Moderne. Frankfurt/Main: Suhrkamp.

Giddens, A. (1997). Die Konstitution der Gesellschaft. Grundzüge einer Theorie der Strukturierung. Frankfurt/Main: Campus.

Hofmann, J. (2003). Besser arbeiten in Netzwerken: Wie virtuelle Unternehmen Erfolg haben. Aachen: Shaker.

Kelley, H.H. (1972). Attribution in social interaction. In: E. E. Jones (Hrsg.), Attribution: Perceiving the causes of behavior (S. 1-26). Morristown, NJ: General Learning Press.

Krystek, U., Redel, W. & Reppegather, S. (1997). Grundzüge virtueller Organisationen: Elemente und Erfolgsfaktoren, Chancen und Risiken. Wiesbaden: Gabler.

Luhmann, N. (2000). Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität. Stuttgart: Enke.

Miles, R.E. / Snow, Ch. C. (1986). Organizations: New concepts for new forms. CMR, Vol. 28, No. 3, 62-73.

Neubauer, W. (1997). Interpersonales Vertrauen als Management-Aufgabe in Organisationen. In: M. Schweer (Hrsg.), Interpersonales Vertrauen. Theorien und empirische Befunde (S. 105-120). Opladen usw.: Westdeutscher Verlag.

Osterloh M. / Weibel, A. (2000). Ressourcensteuerung in Netzwerken: Eine Tragödie der Allmende? In: J. Sydow / A. Windeler (Hrsg.), Steuerung von Netzwerken (S. 88-106). Opladen usw.: Westdeutscher Verlag.

Pribilla, P. (2000). Führung in virtuellen Unternehmen. ZfB-Ergänzungsheft 2/2000, 1-12.

Reichwald, R., Möslein, K., Sachenbacher, H., Englberger, H. & Oldenburg, S. (1998). Telekooperation: Verteilte Arbeits- und Organisationsformen. Berlin usw.: Springer.

Schlichter, J., Büssing, A., Reichwald, R., Galla, M., Moranz, C. & Wagner, M. (2003). Wissen und Vertrauen bei der Kontaktanbahnung in Gründernetzwerken. In: P. Mambrey, V. Pipek & M. Rhode (Hrsg.), Wissen und Lernen in virtuellen Organisationen. Konzepte. Praxisbeispiele. Perspektiven (S. 241-261). Heidelberg: Physica.

Scholz, C. (2002). Virtuelle Teams – Neuer Wein in neue Schläuche! ZfO, 71, 26-33.

Scholz, C. (1997). Strategische Organisation: Prinzipien zur Vitalisierung und Virtualisierung. Landsberg/Lech: Moderne Industrie.

Schweer, M. K. / Thies, B. (1999). Vertrauen - die unterschätzte Kraft. Zürich usw.: Walter.

Simmel, G. (1958). Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung (4. Aufl.). Berlin: Duncker und Humblot.

Strickland, L.H. (1958). Surveillance and trust. Journal of Personality, 26, 200-215.

Stroebe, W., Hewstone, M., Codol, J.-P. & Stephenson, G.M. (1990) (Hrsg.), Sozialpsychologie. Eine Einführung. Berlin usw.: Springer.

Sydow, J. (1992). Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation. Wiesbaden: Gabler.

Sydow, J. (1996). Virtuelle Unternehmung. Erfolg als Vertrauensorganisation. Office Management, 7-8, 10-13.

Tomenendal, M. (2002). Virtuelle Organisation am Rand des Chaos: eine komplexdynamische Modellierung organisatorischer Virtualität. München usw.: Hampp.

Zucker, L.G. (1986). Production of trust. Research in Organizational Behavior 8, 53-111.

Zündorf, L. (1986). Macht, Einfluß, Vertrauen und Verständigung. Zum Problem der Handlungskoordinierung in Arbeitsorganisationen. In: R. Seltz, U. Mill & E. Hildebrandt (Hrsg.), Organisation als soziales System. Kontrolle und Kommunikationstechnologie in Arbeitsorganisationen (S. 33-56). Berlin: Edition Sigma.

D.8 Wissensaustausch in Open Source Projekten

Manfred Langen, Thorbjørn Hansen
Siemens AG, Corporate Technology, Fachzentrum Wissensmanagement

1. Einleitung

Weitgehend unbeobachtet von der Disziplin Wissensmanagement haben sich seit vielen Jahren Open Source Softwareentwickler erfolgreich im Wissensaustausch geübt. Ohne direkten Auftrag- oder Geldgeber arbeiten sie über lange Zeiträume und häufig sehr erfolgreich als virtuelles Team zusammen. Die dabei wirksamen Mechanismen sind von Unternehmen bislang wenig untersucht oder beachtet worden. Können sie davon profitieren, indem sie die Motivationsgrundlage von Open Source Projekten auf sich „übertragen“?

2. Open Source als Phänomen aus Sicht des Wissensmanagements

Open Source (OS) Software ist nicht erst seit Linux ein Phänomen, dem auch in industriellen Unternehmen Beachtung geschenkt wird. Jedoch bezieht sich diese Beachtung bislang überwiegend auf die Frage, ob eine bestimmte Open Source Software eingesetzt werden soll.

Aus der Sicht des Wissensmanagement ist aber vor allem ein anderer Aspekt interessant, nämlich wie Motivation und Organisation in solchen Projekten funktionieren. In Hinblick auf die Zukunftsvisionen von „virtuellen Unternehmen“ könnte sich die Open Source Szene als Fundgrube für neue Methoden und Technologien herausstellen. Gerade die Mechanismen für den Wissensaustausch verdienen besondere Beachtung, da hier in Unternehmen oft Defizite in der Kultur der Zusammenarbeit festgestellt werden. Versuche, diese Defizite durch Incentive-Systeme zu kompensieren, scheinen sich langfristig eher kontraproduktiv auf den Wissensaustausch auszuwirken. Daher werden Alternativen gesucht, die weniger den unmittelbaren (individuellen) geldwerten Vorteil in den Vordergrund stellen.

Dabei ist das Phänomen Open Source nicht gerade neu: Seit 20 Jahren gibt es Open Source Projekte, die zum Teil qualitativ hochwertige Ergebnisse erzielt haben, wie z. B. Linux, GNU, Apache und Mozilla. Und das, obwohl die klassischen Rahmenbedingungen von Softwareprojekten fehlen:

- Es existiert kein Budget.
- Es existiert kein Auftraggeber.
- Es gibt keine Zielvereinbarungen auf feste Termine.
- Projektstrukturen entstehen adhoc und lösen sich ggf. wieder auf .
- Die Softwareersteller erhalten kein Entgelt für ihren Beitrag.

Stattdessen beobachtet man:

- International verteilte Arbeitssysteme mit Selbstorganisation und informeller Planung.
- Selbstbestimmung bei den Zielen.
- Kostenfrei verfügbare Collaborations-Plattformen im Internet.
- Freiwillige, gegenseitige Hilfe.
- Software in Produktqualität zum kostenlosen Download.

Offenbar gibt es explizite und implizite Faktoren, durch die alle Beteiligte kooperativ zusammenwirken, sich permanent selbst organisieren und auf ein gemeinsames Ziel hin ausrichten.

Auffallend ist, dass Entwickler mit einem gewissen Stolz ihr Ergebnis allen kostenlos zur Verfügung stellen. Dabei zeigt sich gleichzeitig ein Qualitätsbewusstsein für das eigene Produkt, das man in manchen Softwarefirmen nur im Marketingprospekt findet. Eine entscheidende Größe für das Funktionieren von Open Source scheint ein System von kollektiven Werten, Denkmustern und Verhaltensweisen zu sein (von einigen Autoren als „Hackerkultur“ bezeichnet), in der diese Projekte entstehen. Diese Kultur steht für ein Paradoxon der Softwareproduktivität: Effizienz wird dadurch erreicht, indem man darauf verzichtet, Effizienz explizit einzufordern.

3. Open Source Entwicklung als Modell für Communities und virtuelle Unternehmen?

Die Verteiltheit heutiger Organisationen hat dazu geführt, dass Communities und Expertennetzwerke als Mittel zum Wissensaustausch an Bedeutung gewonnen haben. Während die einen daran festhalten, dass Communities als freiwillige Interessensgemeinschaft zu betrachten sind, wünschen sich andere wohldefinierte Prozesse und Strukturen für Communities. Innerhalb eines Unternehmens ist wohl der erste Aspekt wichtiger, da der zweite ja bereits durch die Aufbauorganisation abgedeckt wird. Betrachtet man jedoch Communities als Basis für ein virtuelles Unternehmen [Langen, 2000], so müssen beide Aspekte gleichermaßen erfüllt werden. Beispiele für virtuelle Unternehmen sind heute so rar, dass ein Blick auf die Open Source Entwicklung mit ihrer 20-jährigen Erfahrung mehr Aufschlüsse darüber bietet, wie virtuelle Unternehmen gestaltet werden können.

3.1 OS Software Entwicklung

Die wohl bekannteste Plattform für Open Source Projekte ist unter der Adresse sourceforge.net im Internet zu finden. Ein Blick auf den Server von Sourceforge kündigt derzeit mehr als 80.000 Open Source Projekte an, die alleine dort beheimatet sind. Natürlich sind darunter auch viele recht kleine Projekte oder solche, die über die Planungs-

phase nie hinauskommen. Die Fülle zeigt aber deutlich, dass sich OS Software nicht auf Linux und Mozilla beschränkt. Auch weniger bekannte aber nicht minder interessante Projekte wie z. B. die ERP-Software Compiere finden sich dort. Das Besondere ist, dass nicht nur der aktuelle Stand dort zum Download bereitgestellt wird – vielmehr befindet sich die gesamte Entwicklungsumgebung für das verteilte Projektmanagement im Internet.

Somit liegt nicht nur die Software offen, sondern auch der gesamte Entwicklungsprozess inklusive aller Diskussionen ist im Internet abgelegt und im Bedarfsfall recherchierbar. Durch dieses Vielaugenprinzip finden eine ständige Qualitätsüberwachung und eine schnelle Fehlerbeseitigung statt, was der Open Source Software Robustheit und Sicherheit verleiht.

In großen Projekten wie Linux oder Apache besteht die Software aus vielen hierarchisch strukturierten Modulen. Innerhalb dieses hierarchischen Baums ist an jedem Blatt ein Autor zu finden, während an allen Knotenpunkten Integratoren zu finden sind. Normalerweise folgt die Besetzung dieser Rollen der Regel des ersten Zurufs (d.h. wer sich als erster freiwillig meldet, hat die Rolle), gelegentlich findet auch ein Wechsel der Zuständigkeit in Folge eines Wettbewerbs statt. Für den Fall, dass keine Einigung erzielt wird, kann ein „forking“ zu zwei parallelen Entwicklungslinien führen. Dies ist i.d.R. als Sanktion gegen die Ursprungslinie gerichtet und daher ein ungern gesehener Ausweg innerhalb einer evolutionären Entwicklung.

Open Source Lizenzbestimmungen gewähren der OS Software einen gewissen „Rechtsschutz“. Die „General Public License (GPL)“ – die populärste OS Lizenz – legt z. B. fest, dass ein Nutzer weder die Software selbst noch Anpassungen derselbigen (Derivate) im Lizenzgeschäft vertreiben kann. Ein kommerzielles Angebot unter Einbeziehung der Software ist jedoch erlaubt und wird von Firmen wie SuSE und RedHat betrieben.

3.2 Community ohne Vertrauen?

In den gängigen Community-Modellen wird immer wieder betont, wie wichtig das gegenseitge Vertrauen für die Lebensfähigkeit einer Community ist. Als wichtiger Hebel werden daher persönliche Treffen gesehen, damit ein Vertrauensverhältnis aufgebaut werden kann. Gerade das ist aber in der Open Source Community nicht gegeben. Warum kann diese Community trotzdem funktionieren?

Ein Blick auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Evolution von Kooperation hilft hier weiter [Axelrod, 1984]. Die Spieltheorie hat am Beispiel des Gefangenendilemmas gezeigt, dass Kooperation auch ohne Kenntnis des Mitspielers und ohne Vertrauen aus reinem Eigennutz heraus eine sinnvolle und stabile Strategie sein kann. Die erfolgreichste Strategie TIT FOR TAT beruht alleine auf Reziprozität mit einem gutwilligen

ersten Schritt. Einzige Voraussetzung ist, dass die Interaktion langfristig stattfindet und die Spieler immer wieder aufeinander treffen können. Reziprozität scheint also der Schlüsselfaktor der Kooperation zu sein, wenn man die Mitspieler nicht kennt und auch keine übergeordnete Instanz existiert, die die Unkooperativen bestraft. Auch hier zeigt sich, dass künstliche Anreize durch Incentivesysteme in einer Gruppe von Gleichberechtigten überflüssig sind.
Ein Vertrauen über persönliche Beziehungen ist nicht notwendige Voraussetzung. Wenn man in der OS Community überhaupt von Vertrauen sprechen kann, dann ist es ein generelles Vertrauen in die Prinzipien von OS Software, die auf der Grundlage von Transparenz aufbauen.
Der Einstieg in das OS Umfeld geschieht überwiegend in der Rolle des Nutznießers. Ich kann etwas benutzen, das ich mir einfach nehmen kann und spare damit entweder Geld oder den Aufwand, es selbst zu programmieren. Damit bin ich noch nicht Teil der OS Community, habe ihr aber immerhin meine Aufmerksamkeit und mein Interesse durch einen Download bekundet. Im nächsten Schritt suche ich ein paar Tipps und benutze das dazugehörige Online-Forum. Hier findet dann für viele der Eintritt in die Peripherie der Community statt. Durch regelmäßige Nutzung der Online-Foren findet häufig ein Rollenwechsel statt vom reinen Leser hin zu jemandem, der auch selber Beiträge schreibt. Auf diese Weise wird mit der Zeit aus einem reinen Nutzer ein Beteiligter.

4. Motivationsfaktoren in OS Softwareprojekten

In Bezug auf die Motivationsfaktoren für den Wissensaustausch bietet das Phänomen Open Source einige interessante Erkenntnisse. Wie wir sehen, gibt es eine ausreichende, überwiegend intrinsische Motivation, die eine Kooperation zwischen untereinander fremden Personen, die weltweit verteilt sein können, herbeiführt. Nachfolgend werden 4 Motive erörtert, die sich aus verschiedenen Studien herauskristallisieren.

4.1 Geben und Nehmen

Eine Studie des MIT über das Apache Usenet help system [MIT, 2000] hat ergeben, dass eine Symmetrie im Geben und Nehmen eine entscheidende Größe für die Motivation der Befragten war, in OS Softwareprojekten mitzuarbeiten. Diese Symmetrie muss nicht unmittelbar gegeben sein, sondern wird längerfristig im Sinne einer Tauschökonomie betrachtet. So bekommt derjenige, der Software schreibt, Feedback über die Funktionstüchtigkeit bzw. korrigierte Codesegmente zur Fehlerbeseitigung. Wer in den Foren einen hilfreichen Beitrag findet, ist häufig motiviert, auch jemand anderem einen hilfreichen Tipp zu geben. Solange ein Nehmen und wieder Zurückgeben bzw. Geben und wieder Zurückbekommen stattfindet, sind die Teilnehmer zufrieden und infolgedessen hat die Lebensfähigkeit des Projektes eine gute Prognose.

Die MIT-Studie bestätigt somit das Motiv einer Reziprozität – ganz im Sinne der TIT FOR TAT Strategie.

4.2 Spaß am Lernen

Eine große Gruppe von OS Interessierten findet sich unter Studenten. Für sie ist die Möglichkeit, Fähigkeiten und Fertigkeiten an einem interessanten Projekt weiterentwickeln zu können, ein starkes Motiv. Offenbar ist es in OS Softwareprojekten so, dass man beim Lernen auch Spaß haben kann. Sicherlich ist es kein Zufall, dass Linus Torvalds sein Buch unter dem Titel „Just for fun“ publiziert hat [Torvalds, 2002]. Betrachtet man dagegen die schleppenden Bemühungen, das Thema e-Learning voranzubringen, so hat sich im OS Umfeld bereits eine virtuelle Lernplattform etabliert, ohne dass jemand sie gezielt als solche geplant hat.

4.3 Reputation

Ein weiterer Motor, sich als Entwickler an OS Projekten zu beteiligen, ist, als Autor bekannt zu werden. Da eine Software schneller größere Verbreitung findet, wenn sie kostenlos ist, wiegt für viele das Bekanntwerden den Verzicht auf ein direktes Entgelt auf. Es kann natürlich argumentiert werden, dass die Reputation langfristig zu besseren Karrieremöglichkeiten und damit wieder in Geld umgesetzt werden kann. Diese Art von Berechnung scheint jedoch für viele nicht im Vordergrund zu stehen. Es geht ihnen meist gar nicht um die Anerkennung von einer Firma, in der Kompensation in Form von Geld und Karriere angeboten wird, sondern um Anerkennung unter ihresgleichen, den Experten für Softwareentwicklung. Die Experten erkennen die Kompetenzträger an ihrem Werk – eine Selbstdarstellung in Form von schönen Reden und bunten Folien ist überflüssig.

4.4 Selbstbestimmung

Ein anderes von Entwicklern genanntes Motiv ist, in OS Softwareprojekten das tun zu können, was man wirklich möchte und das freiwillig zu tun. Wenn das Ergebnis dann bei anderen Beachtung findet, ist es Anerkennung dafür, was man gemacht hat und nicht dafür, dass man es so gemacht hat, wie jemand aufgetragen hat. Daraus kann man schließen, dass Eigenständigkeit und Selbstbestimmung der Kreativität in der Softwareentwicklung sehr förderlich sind, während eine definierte Kunden-Lieferanten-Situation eher blockierend wirkt. Im OS Umfeld ist es jederzeit möglich, als „Kunde“ unmittelbar Einfluss auf eine bestehende Software zu nehmen.

4.5 Die „Hackerkultur“

Die genannten Motive verbinden die Akteure in einer OS Community und bilden so eine Basis für deren Kooperationsverhalten. Eine gemeinsame politische Komponente ist teilweise vorhanden, wurde aber in der Vergangenheit häufig überschätzt: Es besteht eine Abneigung gegen die Restriktionen bei der Nutzung kommerzieller Software durch Lizenzregelungen, die als mehr oder weniger kompliziert mit undurchsichtigen rechtlichen Konsequenzen angesehen werden.

Dies ist aber weniger als „Glaubensmodell“ oder als „Gegenoffensive“ zu Microsoft zu verstehen. Man ist ganz einfach davon überzeugt, dass sich „Software-Monokulturen“ als problematisch erwiesen haben und die damit verbundenen Abhängigkeiten mehr als hinderlich sind. Quellcode soll daher offen zugänglich sein, weil diese Form der Transparenz Voraussetzung für Qualität und schnelleren technischen Fortschritt ist. Die Verfügbarkeit des Codes ermöglicht es, unmittelbar selbst Fehler zu beheben und zusätzlich benötigte Funktionalität einzubauen ohne auf die nächste angekündigte Version warten zu müssen. Luftige Marketingversprechungen haben wenig Chancen in dieser Kultur, da die Karten offen auf den Tisch – in diesem Fall auf den Server – gelegt werden.

5. Konsequenzen für Unternehmen

Mit OS Software ist der Beweis erbracht, dass die Nutzung geistiger Ressourcen ohne nennenswerten Geldmitteleinsatz möglich ist – sogar in großen Projekten. Allerdings gelingt dies in einem Kontext, der von dem eines Unternehmens stark abweicht.

Für ein Unternehmen stellen sich aufgrund der beobachteten Phänomene viele Fragen:

- Ist Wissen überhaupt noch ein Geschäft, wenn schon Software (vielfach als typisches Wissensprodukt angeführt) frei verfügbar ist?
- Ist Software gar kein Produkt, sondern eher eine Dienstleistung?
- Haben wir in Unternehmen organisationspsychologisch betrachtet die falschen Strukturen für Softwareentwicklung?
- Lässt sich die Bereitschaft zum Wissensaustausch, so wie sie in OS Communities gegeben ist, auf die Zusammenarbeit innerhalb einer Firma übertragen?
- Ist eine mangelnde Kooperationsbereitschaft Folge der hierarchischen Aufbauorganisation, die z. B. eine Konkurrenz um die Besetzung der nächst höher bezahlten Stelle induziert?
- Kann ein klassisches Unternehmen sich überhaupt in eine virtuelle Organisation transformieren und wenn ja, wie?

Erste Antworten finden wir bei einem der bekanntesten Managementtheoretiker: Peter Drucker schrieb 1998 in „Management’s new paradigm“: „Es ist nicht Aufgabe der Manager, anderen zu sagen, was zu tun ist, sondern sie als Freiwillige zu sehen, die sich auf ein gemeinsames Ziel hin selbstverpflichtet haben und an der Steuerung ebenso be-

teiligt sein wollen wie am Erfolg.“ Drucker war es auch, der 1993 als erster den Begriff der Wissensgesellschaft prägte und die steigende Bedeutung von Wissensarbeitern betonte. Offenbar ist die Kultur der Technologieexperten anders als die der Ertragsoptimierung. Die Skalierbarkeit des Profits durch Lizenzvertrieb ist im Modell der OS Software eingeschränkt oder ganz unterbunden. Das Dienstleistungsgeschäft durch Experten bleibt jedoch bestehen.

Ein weiteres Spannungsfeld entsteht dadurch, dass möglicherweise die Loyalität der Wissensarbeiter zu ihrer Profession größer ist als zum aktuellen Arbeitgeber. Wie kann also ein Unternehmen eine ausreichende Bindung seiner Wissensarbeiter erreichen, eine Frage, die sich für virtuelle Organisationen noch viel vehementer darstellt als ohnehin schon für die heutigen Firmen?

Sicher scheint zu sein, dass jeder, der etwas über das virtuelle Unternehmen lernen will, sich mehr an den Prinzipien von OS orientieren sollte, um aus dieser Erfahrung heraus weitere Schlüsse zu ziehen.

6. Unser Lernexperiment

Die Corporate Technology der Siemens AG verfolgt schon seit langer Zeit die wichtigen Trends für die Zukunft verteilter Unternehmen. Im Fachzentrum für Wissensmanagement betrachten wir dabei besonders die Methoden und Technologien zur Zusammenarbeit. Die vorgenannten Überlegungen haben uns veranlasst, das Phänomen der OS Software nicht nur zu beobachten, sondern Erfahrungen mit einem eigenen Projekt zu machen, um aus „erster Hand“ zu lernen. Hierfür haben wir eine intern entwickelte Portalsoftware ausgesucht.

Die Portalsoftware des Siemens Employee Portals ist seit 1. Oktober 2003 unter dem Namen Siemens Intranet Portal Framework (SIPF) auf sourceforge.net im Internet verfügbar (siehe http://sipf.sourgeforge.net). Das Siemens Intranet Portal Framework wurde 1999 mit dem Projektziel begonnen, das Firmenintranet mit seinen mehr als 2500 Servern und mehreren Millionen Seiten als größte unternehmensweit verfügbare Informationsquelle zu strukturieren, standardisieren und konsolidieren. Aufgabe des Siemens Employee Portals ist es, durch eine bessere Unterstützung der firmenweiten Informationsflüsse einen Kondensationskeim für die Produktivitätsvorteile von e-Business zu bilden. Seit Oktober 2001 ist das Employee Portal im operativen Betrieb – mit mehr als 100.000 Benutzern. SIPF bietet einen strukturierten Zugang zu Informationen, eine nahtlose Integration von Applikationen und Diensten sowie Hilfe durch Teil-Automatisierung der zugrunde liegenden Prozesse. Hierfür können Applikationen und Dienste als Bausteine eingebunden und ein zusätzlicher Mehrwert durch applikationsübergreifende Interaktion erzielt werden.

Durch die Veröffentlichung soll die Verantwortlichkeit für diese Software Schritt für Schritt in die Hände einer OS-Community übergehen. Mit der im Laufe dieses Prozesses gewonnenen Erfahrung erwarten wir uns die Beantwortung der oben gestellten Fragen sowie den Aufbau einer generellen Consulting-Expertise zum Umgang mit dem Thema Open Source.

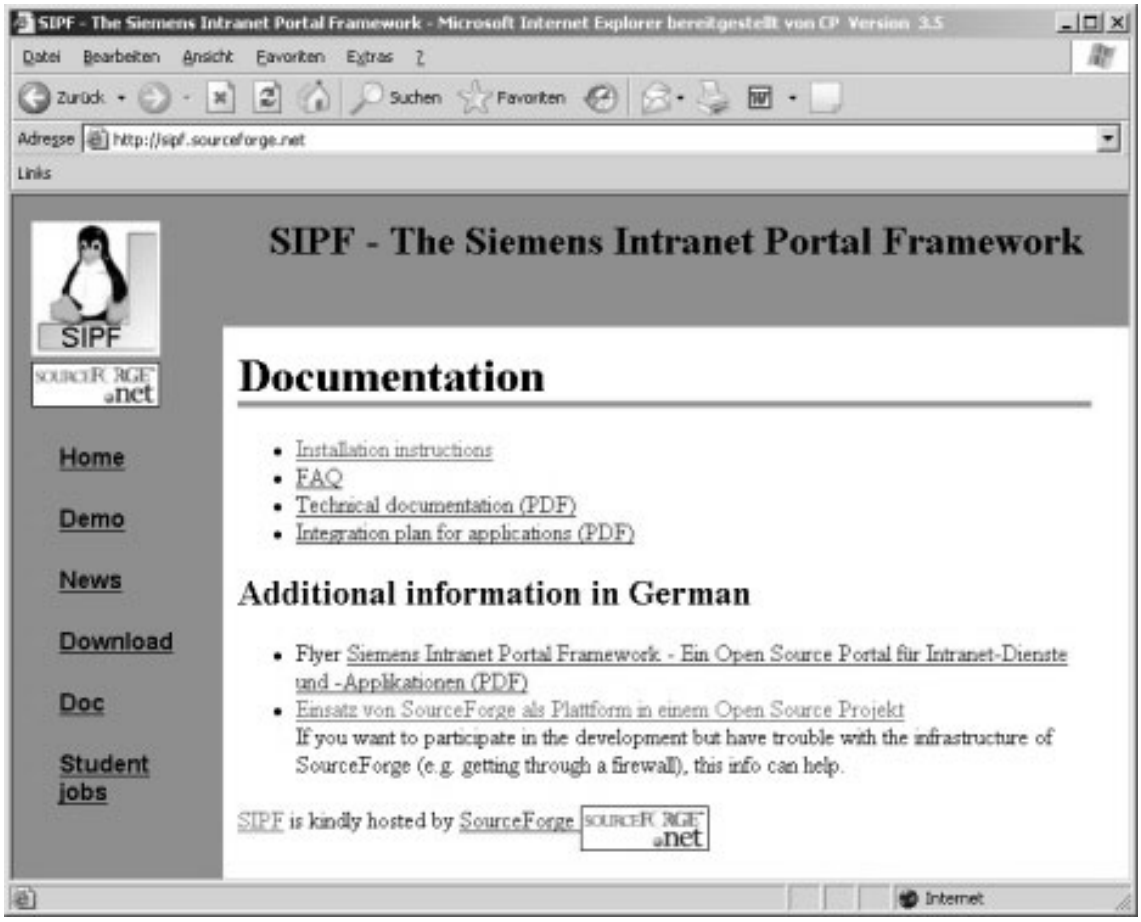


Abbildung 1: Projekt Site auf Sourceforge

7. Erste Erfahrungen

Die allerersten Erfahrungen waren eher technischer Natur. So wurde zunächst eine Softwarevariante erstellt, die ausschließlich auf der Basis von OS Software aufsetzen kann: Linux, Apache, Tomcat und Postgres. Neben der Vereinfachung der Installation machte auch die hauseigene Firewall zunächst ein paar Probleme. Erheblich schwieriger ist jedoch, das Projekt bekannt zu machen und unter der Vielzahl von Projekten aufzufallen. Auf diese Weise erfährt man, was es heißt, sich in einer Aufmerksamkeitsökonomie zu bewegen, wo auf einer Plattform 80.000 Projekte beachtet werden wollen. Eine Untersuchung der Ranking Mechanismen, die es erlauben, im Activity Level der

Projekte aufzusteigen, führte zu einer überraschenden Erkenntnis: eine (fast) fertige Lösung schneidet gegenüber einer entstehenden mit vielen Bugs und Änderungswünschen im Ranking schlechter ab und bekommt dadurch weniger Aufmerksamkeit. Diese Konsequenz erscheint zunächst widersinnig, ist aber aus dem Selbstverständnis einer Entwicklungsplattform heraus nachvollziehbar.

Desweiteren zeigt sich, dass eine quasi fertige Software mit der Komplexität eines Portals eine größere Hürde für die Einarbeitung darstellt. Dagegen haben viele bottom-up Projekte mit stetigem, evolutionärem Wachstum weniger Barrieren für den Einzelinteressenten. Daher sind es derzeit eher mittelgroße Firmen, die sich für unseren Ansatz interessieren.

Falls Sie Interesse bekommen haben, dann nehmen Sie einfach Kontakt mit uns auf oder besuchen Sie die Internetseiten des Projekts auf http://sourceforge.net/projects/sipf/

8. Literatur

Raymond, Eric S.; The Cathedral & the Bazaar; O'Reilly 2001; ISBN 0596001088

Moody, Glyn; The Rebel Code; Perseus Publishing 2001; ISBN 0713995203

Axelrod, Robert; The Evolution of Cooperation; Basic Books 1984; ISBN: 0465021220

Drucker, Peter; Management's new paradigm; Forbes October 1998, S.152-177

MIT Sloan School of Management; How open source software works: free user-to-user assistance; Working Paper 4117-00 May 2000

Langen, Manfred; e-Business Communities – die soziotechnische Basis-Infrastruktur für virtuelle Unternehmen; KnowTech 2000 in Leipzig

Torvalds, Linus; Just for fun; HarperBusiness 2002; ISBN: 0066620732

D.9 Ein soziotechnischer, systemtheoretischer Rahmen zur Untersuchung virtueller Unternehmen

Detlef Neumann [1], Jelka Meyer [2]
[1] Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Privatdozentur für Angewandte Informatik
[2] Technische Universität Dresden, Professur für Arbeits-, Organisationspsychologie

1. Einleitung

Flexible Organisationsformen auf der Grundlage von Unternehmensnetzwerken werden von vielen Autoren als Antwort auf die Herausforderungen der Informationsgesellschaft sowie der sich von der Angebots- zur Nachfrageorientierung wandelnden Märkte gesehen. Nach einer anfänglichen Euphorie scheint nun die Diskussion in eine Phase der Ernüchterung einzutreten. Dabei steigt die Nachfrage nach Konzepten und Werkzeugen zur frühzeitigen Erkennung und Vermeidung von Fehlentwicklungen, die den Erfolg Virtueller Unternehmen (VU) gefährden. Um solche Werkzeuge entwickeln zu können, sind interdisziplinäre Studien bereits bestehender Unternehmenskooperationen notwendig. Dieses Papier schlägt hierfür einen systemtheoretisch fundierten Rahmen vor, der die Grundlage für ein fächerübergreifendes Forschungsdesign zur Untersuchung VU sein kann. Unser Ansatz soll dabei einen Beitrag zur Operationalisierung des Konzeptes der virtuellen Unternehmung leisten und Gestaltungshinweise für ein Frühwarnsystem für VU liefern.

2. Virtuelle Unternehmen

2.1 Definition

Ein virtuelles Unternehmen bezeichnet ein Arbeitssystem, das aus einem Pool verschiedener (realer) Unternehmen um eine Aufgabe herum konstruiert wird. Im Unterschied zu klassischen Unternehmen bestimmt dabei die Aufgabe Aufbau- und Ablauforganisation des virtuellen Unternehmens. VU existieren meist nur temporär und entstehen innerhalb kurzer Zeit. Eine Analyse dieser Form der interorganisatorischen Zusammenarbeit verlangt, den Blick nicht nur auf das erfolgreich etablierte Unternehmensnetzwerk zu richten. Vielmehr sind bei der Betrachtung virtueller Unternehmen zwei Ebenen zu berücksichtigen (vgl. [Mil98]):

1. Das Kooperationspotential als Basis für die Etablierung von
2. aktivierten Netzwerken, in denen die eigentliche Wertschöpfung stattfindet .

Demnach muss zwischen dem virtuellen Unternehmen im engeren Sinn (Missionsnetzwerke bzw. aktivierte Netzwerke) und dem virtuellen Unternehmen im weiteren Sinn

(Missionsnetzwerke und Kooperationspotential) differenziert werden (vgl. Abbildung 1). Die explizite Betrachtung der genannten zwei Ebenen sowie die Beschreibung des VU-Lebenszyklus als ebenenüberschreitender Prozess manifestieren den *essentiellen Unterschied* zwischen der Modellierung klassischer (realer) und virtueller Unternehmen.

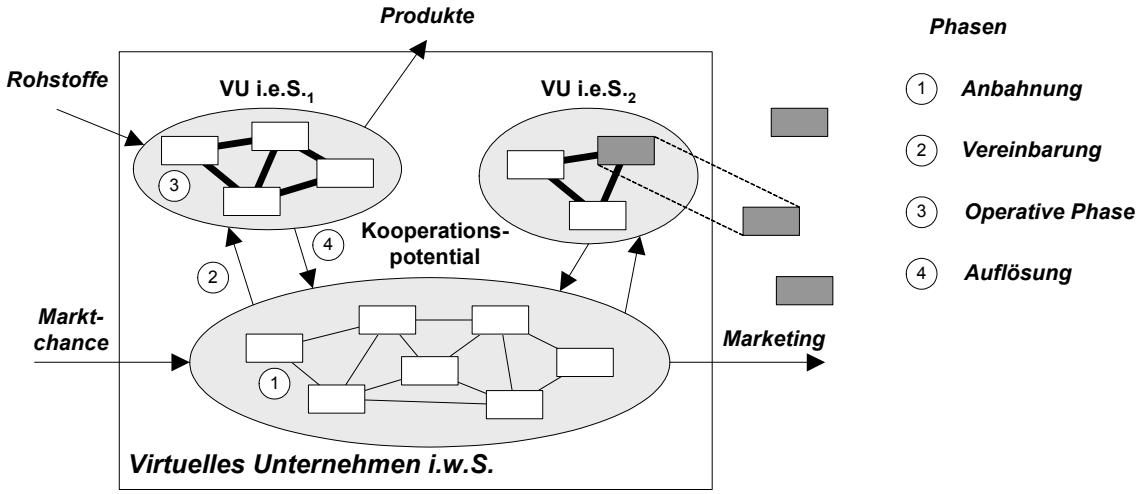


Abbildung 1: Virtuelle Unternehmen im engeren und im weiteren Sinn

Die VU-Mitarbeiter sind bei einem der Mitgliedsunternehmen angestellt und arbeiten im Rahmen der VU i. e. S. auftragsbezogen mit den Mitarbeitern anderer Firmen zusammen. Dabei bilden sie temporäre Teams, die hinsichtlich der benötigten Kernkompetenzen zusammengestellt werden und sich nach Beendigung des Auftrags mit dem VU i. e. S. wieder auflösen. Die Mitarbeiter verbleiben dabei meist an ihrem Unternehmensstandort und überbrücken die räumliche Distanz zu ihren Kollegen durch einen vermehrten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie.

2.2 Ursachen für Fehlentwickungen

Durch eine schnelle und flexible Reaktion auf Umweltveränderungen (Störungen) sichert ein VU seine Produktionsfähigkeit und den bestehenden Wettbewerbsvorteil. Basis hierfür sind sowohl ein flexibles IT-Fundament (vgl. [Neu02]) als auch eine mitarbeiterorientierte Organisationsgestaltung. Erhalten die Mitarbeiter die Möglichkeit, sich umfassend in die Abläufe des Wertschöpfungsprozesses einzuarbeiten (Übernahme von Kontrollfunktionen) sowie die Ziele und Arbeitsabläufe bei Störungen angemessen zu modifizieren, so ist das Arbeitssystem weniger störanfällig und damit leistungsfähiger (vgl. [Gro97]).

Das dynamische Arbeitsumfeld VU stellt sowohl an die Menschen als auch an die prozessunterstützenden Softwaresysteme große Anforderungen.

2.2.1 Anforderung an den Menschen

Der Mensch war es bisher gewohnt, seinen Arbeitsplatz als realen Ort in einem Unternehmen zu einem bestimmten Zeitpunkt mit klar umrissenen und konstanten Aufgaben sowie einem vertrauten Kollegenkreis vorzufinden. Im Zuge der Flexibilisierung der Arbeit und insbesondere bei der Bildung von virtuellen Unternehmen lösen sich diese Konstanten auf. Der Mensch steht neuen Herausforderungen, wie dem gesteigerten Koordinationsaufwand aufgrund der örtlichen und räumlichen Trennung, der immer wiederkehrenden sozialen Neuorientierung innerhalb der temporären Zusammenarbeit sowie der erweiterten Verantwortung und Entscheidungskompetenz gegenüber.

Eine auf IuK-Technologie basierende Kommunikation stellt im Vergleich zur direkten Verständigung mit allen Sinnesmodalitäten (sehen, hören, riechen, schmecken, fühlen) eine Einschränkung der sozio-emotionalen Informationen dar. Nonverbale Signale wie Kopfnicken, Achselzucken oder Lächeln, die Hinweise auf das Verständnis und die Bewertung der Informationsinhalte von Kommunikationspartnern liefern, entfallen hier (vgl. [Dör97]). Eine hohe Sozialkompetenz im Umgang mit anderen kann daher die Zusammenarbeit in einem virtuellen Unternehmen erleichtern. Der Mitarbeiter sollte in der Lage sein, seine Gedanken, Wünsche und Ziele anderen Personen auch innerhalb textbasierter Kommunikation zu vermitteln und die Intentionen des Interaktionspartners im Gegenzug zu erfassen. Dieses dient zum Aufbau einer Beziehungsbasis, welche die Arbeit auf der Sachebene erleichtert (vgl. [PRW01]).

Neben der Kommunikation gelten eine gemeinsame Zielorientierung, hohes Verantwortungsbewusstsein seitens der Mitarbeiter, eine umfassende Organisation der Tätigkeiten sowie eine klare Führung als Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. WIEDEMANN, V. WATZDORF & RICHTER (vgl. [WvWR01]) fassen die genannten Aspekte unter dem Begriff „Teamqualität“ zusammen. Die Bildung der Teamqualität ist ebenso wie die Aufrechterhaltung der Motivation durch die delokalisierte Arbeitsweise von virtuellen Teams erschwert (vgl. MEYER, ENGEL & RICHTER in diesem Band).

2.2.2 Herausforderungen für eine IT-Unterstützung

In den meisten Fällen verfügen die Netzwerkpartner über eigene IT-Landschaften, die im Rahmen der Zusammenarbeit der jeweiligen Mission entsprechend gekoppelt werden müssen. In einem strukturvarianten Umfeld sind von den verwendeten Anwendungssystemen (Aws) eine Reihe von Anforderungen zu erfüllen, um eine Teilautomatisierung der Aufgabenabwicklung zu erreichen. Grundvoraussetzung für die IT-Integration ist die Fähigkeit von Aws über Schnittstellen mit anderen IT-Systemen zu interagieren. Daran schließt sich die Forderung nach Interoperabilität zwischen den einzelnen, heterogenen Aws an. Von Informationssystemen wird jedoch verlangt, dass sie

die jeweilige organisatorische Wirklichkeit möglichst genau abbilden. Für die IT-Unterstützung von VU i. e. S. resultiert daraus der Wunsch, Anwendungssysteme nicht nur flexibel Koppeln und Entkoppeln zu können, sondern solche IT-Rekonfigurationen möglichst schnell und aufwandsarm durchzuführen. Diese Forderung offenbart eine konzeptionelle Lücke, die durch klassische Integrationsansätze nicht geschlossen werden kann. Eine mögliche Lösung stellt dabei das Konzept des virtuellen Informationssystem dar (vgl. [Neu02]).

2.3 Gestaltung des soziotechnischen Arbeitssystems VU i. e. S

Die Betrachtung der Herausforderungen an den Menschen und die Informationstechnologie macht deutlich, dass bei der Gestaltung virtueller Unternehmen beide Bereiche bedacht und iterativ gestaltet werden sollten. Dieser Anspruch findet sich auch in dem sozio-technischen Systemansatz im Gebiet der Psychologie. Dieser Systemansatz geht auf die Studien des Tavistock Institute for Human Relations im englischen Kohlebergbau der 1940er Jahre zurück. TRIST & BAMFORTH (vgl. [TB51]) wiesen nach, dass die Ursachen für schlechte Arbeitsmotivation, hohe Fehlzeiten und Fluktuationsraten sowie häufige Unfälle und überdurchschnittlich lange Arbeitskämpfe nicht nur auf die Einführung einer neuen Abbautechnik, sondern auf Eingriffe in das soziale System der Arbeiter zurückzuführen war. Eine Veränderung des Organisationsaufbaus gelingt nach EMERY & TRIST (vgl. [ET60]) nur, wenn das Arbeitssystem nach technischen und sozialen Gesichtspunkten gestaltet wird.

Das Arbeitssystem besteht aus soziotechnischer Sicht aus allen Elementen, die zur Erfüllung der Aufgaben des Systems dienen und lässt sich in ein soziales sowie ein technisches Teilsystem teilen (vgl. [Deb04]). Dabei gilt es zu beachten, dass das soziale Teilsystem nicht nur aus den Mitgliedern des Unternehmens, sondern auch aus deren individuellen und gruppenspezifischen Bedürfnissen (Erwartungen und Ansprüchen), Erfahrungen und Qualifikationen besteht. Eine bloße Zuordnung der Menschen zu den einzelnen Arbeitsprozessabschnitten bietet demnach nur einen Ausschnitt aus dem sozialen Teilsystem eines virtuellen Unternehmens. Unbeachtet bleiben die psychischen Emfindungen bezogen auf die Arbeitstätigkeit. Hierunter soll in dem gemeinsamen Systemmodell der Informatik und Psychologie das psychosoziale Erleben der Arbeitstätigkeit unter der Beachtung der Motivation und Teamqualität in dem virtuellen Unternehmen verstanden werden. Das technische Teilsystem beinhaltet alle für die Bearbeitung benötigten Werkzeuge, Maschinen und IT-Infrastrukturen.

Eine optimale Gestaltung des Arbeitssystems bzw. des damit verbundenen Wertschöpfungsprozesses beinhaltet die Abstimmung beider Systeme aufeinander (vgl. [ET60]). Ein Mensch kann seine Fähigkeiten und Fertigkeiten nur dann vollständig nutzen, wenn

eine leistungs- und persönlichkeitsfördernde Gestaltung der Arbeitstätigkeit vorliegt. Im Gegenzug ist der Mensch in der Lage, sich technischen Veränderungen anzupassen.
Der Erfolg einer Arbeitsgestaltung kann aus ökonomischen Gesichtspunkten durch die Zielerreichung (Qualität, Quantität, Einhaltung der zeitlichen und finanziellen Vorgaben) und aus arbeitsgestalterischen Gesichtspunkten durch die Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiter gemessen werden. In der Literatur wird Arbeitszufriedenheit als ein „positiver emotionaler Zustand, der aus der Bewertung des eigenen Arbeitsplatzes oder der Erfahrung in der Arbeit resultiert“ (vgl. [Loc76]) beschrieben. Arbeitszufriedenheit kann daher als ein Indikator für die individuelle Bewertung der Arbeitstätigkeit angesehen werden.
Daraus lassen sich nachstehende Gestaltungsziele für VU i. e. S. ableiten:

1. *Aufgabenerfüllung:* Ein Missionsnetzwerk ist aus technischen wie sozialen Aspekten so zu gestalten, dass die ihm übertragene Aufgabe möglichst effizient und mit hoher Qualität erfüllt werden kann.
2. *Arbeitszufriedenheit:* Das Arbeitssystem der VU i. e. S. ist unter soziotechnischen Gesichtspunkten so zu gestalten, dass die Mitarbeiter ihre Arbeit positiv bewerten.

3. Forschungsfragen und Forschungsdesign bei der Untersuchung virtueller Unternehmen

Für die Untersetzung des Phänomens „virtuelles Unternehmen“ ist die Beantwortung zweier Fragen von zentraler Bedeutung:

1. *Analyse und Prognose:* Welche konkreten Ausprägungen haben Aufgabenerfüllung und Arbeitszufriedenheit in einem gegebenen VU? Wie werden sich beide Aspekte (bei unveränderter VU-Konfiguration) voraussichtlich entwickeln?
2. *Gestaltung:* Welche Maßnahmen und Konzepte sind notwendig, um bei gegebener Aufgabe ein VU zu konstruieren, in dem Aufgabenerfüllung und Arbeitszufriedenheit optimal ausgeprägt sind?

Hierfür sind neben der Sicherstellung einer angemessenen technischen Ausgestaltung solche Größen regelmäßig zu messen, die die Aufgabenerfüllung und Arbeitszufriedenheit positiv bzw. negativ beeinflussen und damit den Erfolg des VU bestimmen. Die Ergebnisse dieser Forschungen könnten dann in einem **Frühwarnsystem** verdichtet werden, das Fehlentwicklungen im virtuellen Unternehmen identifiziert bzw. prognostiziert und Gegenmaßnahmen vorschlägt. Die Entwicklung eines solchen Frühwarnsystems gliedert sich in drei Aktivitäten (vgl. Abbildung 2). In einem ersten Schritt ist ein Forschungsdesign zu entwickeln. Ausgangspunkt aller weiteren Überlegungen ist dabei ein Domänenmodell. Auf der Grundlage dieses VU-Modells werden

- *Kontextbedingungen* (beschreiben die Randbedingungen der Untersuchung),
- *Frühwarnindikatoren* (beschreiben die Größen, die direkt oder indirekt den Erfolg des VU bestimmen) und
- *Erfolgsindikatoren* (beschreiben die Größen, die den Erfolg des VU ausmachen)

identifiziert. Der zweite Schritt kann als Lernphase des Frühwarnsystems beschrieben werden. Dabei wird eine möglichst große Zahl von virtuellen Unternehmen i. e. S. empirisch untersucht. Zu Beginn einer solchen Untersuchung werden die Kontextbedingungen mit Werten belegt. Daran schließt sich die regelmäßige Erhebung der Frühwarnindikatoren an. Während der Auflösung des VU werden die Erfolgsindikatoren erfasst. Die Lernphase ist abgeschlossen, wenn die Frühwarnindikatoren mit den Erfolgsindikatoren korrelieren. Kann eine solche Korrelation nicht nachgewiesen werden, sind die Kontextbedingungen, Frühwarn- und Erfolgsindikatoren u. U. neu festzulegen.

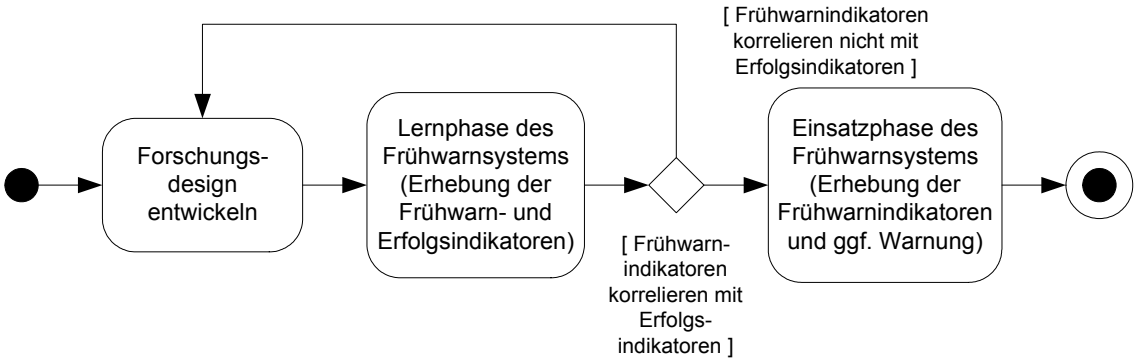


Abbildung 2: Forschungsaktivitäten zur Untersuchung virtueller Unternehmen

Nach erfolgreicher Lernphase kann in einem dritten Schritt das Frühwarnsystem zum Einsatz kommen. Dabei werden zunächst in Abhängigkeit von dem konkreten VU die Kontextbedingungen quantifiziert, um daraus die zu verwendenden Frühwarnindikatoren abzuleiten. Das Frühwarnsystem begleitet die operative Phase des virtuellen Unternehmens. Die dabei gewonnenen Daten werden regelmäßig ausgewertet, wobei der Erfolg auf der Grundlage der ermittelten Zusammenhänge prognostiziert wird. Zeichnen sich Fehlentwicklungen ab, so wird gewarnt.

4. Anforderungen an ein VU-Modell

Ausgangspunkt der beschriebenen Forschungsaktivitäten ist ein Aufbau- und Verhaltensmodells virtueller Unternehmen i. w. S., das die folgenden Aspekte beschreiben soll:

1. Modellierung der Aufgabe, der Aufgabenerfüllung und der Zielerreichung der VU i. e. S. sowie der Aufgabenträger (VU-Partner) und deren Vernetzung.
2. Modellierung der organisatorischen Fluidität und des Lebenszyklus virtueller Unternehmen i. e. S. sowie des Kooperationspotentials (VU i. w. S.).

3. Modellierung der VU-Begleitung:
   - Erfassung und Beeinflussung des Verhaltens, der Einstellungen sowie der Fähigkeiten der beteiligten Personen.
   - Modellierung der Frühwarnung, d.h. der Erfassung, Auswertung, Weiterleitung und Reaktion auf Fehlentwicklungen im virtuellen Unternehmen i. e. S.
4. Modellierung der informationstechnischen Unterstützung des Gesamtgebildes.

5. Entwicklung des systemtheoretischen Forschungsrahmens

Im Folgenden soll nun ein Forschungsrahmen entwickelt werden, der die oben genannten Anforderungen erfüllt. Das Fundament unseres Konzeptes ist der in vielen Wissenschaften etablierte Systemansatz. Die *Abstract Systems Theory* (AST) nach Mesarovic, Macko und Takahara (vgl. [MMT70], [MT89]) ist die Theorie von den allgemeinen und damit auch für die systemtheoretische Modellierung virtueller Unternehmen gültigen Gesetzmäßigkeiten in Systemen. Dabei wird von den statischen Strukturen eines Systems abstrahiert, indem jedes System als (komplexe) Transformation von Eingaben in Ausgaben betrachtet wird. Transformationen bzw. abstrakte Systeme können zerlegt werden. Die AST definiert verschiedene Dekompositionsklassen, aus deren Anwendung eine Reihe von Systemmustern resultiert (vgl. [MMT70]).

5.1 Modellierung der Aufgabe und ihrer Erfüllung

Ein virtuelles Unternehmen i. e. S. ist gemäß AST als zielverfolgendes System (*goal seeking system*) aufzufassen und kann als Koordinationsstruktur modelliert werden. Das Modell des abstrakten Systems „VU i. e. S." setzt sich dabei aus nachstehenden abstrakten Subsystemen zusammen (vgl.Abbildung 3):

- *Basisprozess*: Der Basisprozess P_{Basis} repräsentiert die eigentliche, verteilte Wertschöpfung. In sogenannten Basisaktivitäten, die Teil der Wertschöpfungsaktivitäten P_{WAx} sind, werden die einzelnen Arbeitsschritte ausgeführt. Zwischenprodukte werden zwischen den P_{WAx} über einen Kooperationsprozess $P_{Logistik}$ ausgetauscht.
- *Steuerungsprozess*: $P_{Steuerung}$ steuert den Wertschöpfungsprozess. Er besteht aus sogenannten lokalen Steuerungen als Teil der Wertschöpfungsaktivitäten. Die individuellen Wertschöpfungsaktivitäten werden durch den Koordinationsprozess $P_{Koordination}$ harmonisiert und auf das gemeinsame Ziel (die Aufgabe des VU) ausgerichtet.
- *Abstraktes Frühwarnsystem:* Der Prozess $P_{FWS\text{-}WP}$ bezeichnet den Teil des Frühwarnsystems, der die Durchführung des Wertschöpfungsprozesses überwacht. Er ermittelt Abweichungen vom Soll und meldet diese an den $P_{Koordination}$.

Die Implementation von $P_{FWS\text{-}WP}$ hängt von dem gewählten Koordinationsprinzip ab (vgl. Mesarovic, Macko, Takahara).

Die Zuordnung von Aufgabenträgern (hier Netzwerkpartnern) führt zum Modell des konkreten Systems. Damit ist das virtuelle Unternehmen i. e. S. aus der Sicht der eigentlichen Aufgabe modelliert.

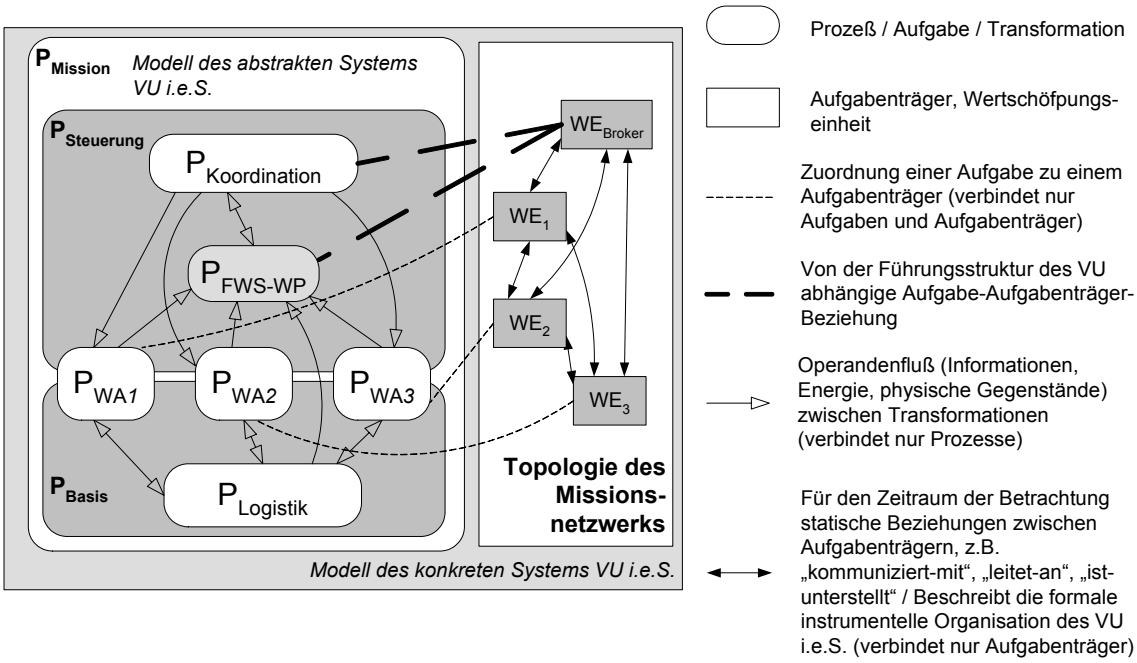


Abbildung 3: Modell des virtuellen Unternehmens im engeren Sinn

5.2 Modellierung der organisatorischen Veränderbarkeit

Im VU i. w. S. lassen sich zwei prinzipielle Prozesse identifizieren, die orthogonal zu einander ablaufen: Der *Wertschöpfungsprozess* in VU i. e. S. ist für die eigentliche Leistungserstellung verantwortlich. Unabhängig davon vollzieht sich die organisatorische Veränderung durch einen *Rekonfigurationsprozess*. Da in der hier vorgestellten Begriffswelt in Anlehnung an WENDT (vgl. [Wen89]) kein System seine Struktur selbst verändern kann, wird die Einführung eines Metasystems notwendig. Das Metasystem erbringt keine am Markt veräußerbare Leistung, sondern „produziert“ Systeme, d.h. VU i. e. S., und besteht aus einem (Re-)Konfigurationsprozess, der von einer Teilmenge des Kooperationspotentials getragen wird. Eine Rekonfiguration wird entweder durch ein Ereignis aus der Umwelt oder aber durch Feedback aus dem jeweiligen VU i. e. S. ausgelöst. Derartige Ereignisse könnten die Veränderung der Marktsituationen, Schwankungen bei der Rohstofflieferung, aber auch der Ausfall von Maschinen uvm. sein. Daraufhin wird das „alte“ VU i. e. S. aufgelöst. An seine Stelle tritt dann das neue System, das die Wertschöpfung im Rahmen der neuen Konfiguration ausführt (vgl. Abbildung 4).

Für eine ausführlichere Diskussion der Modellierung virtueller Unternehmen mit Hilfe der Theorie abstrakter Systeme sei an dieser Stelle auf [Neu03] verwiesen.

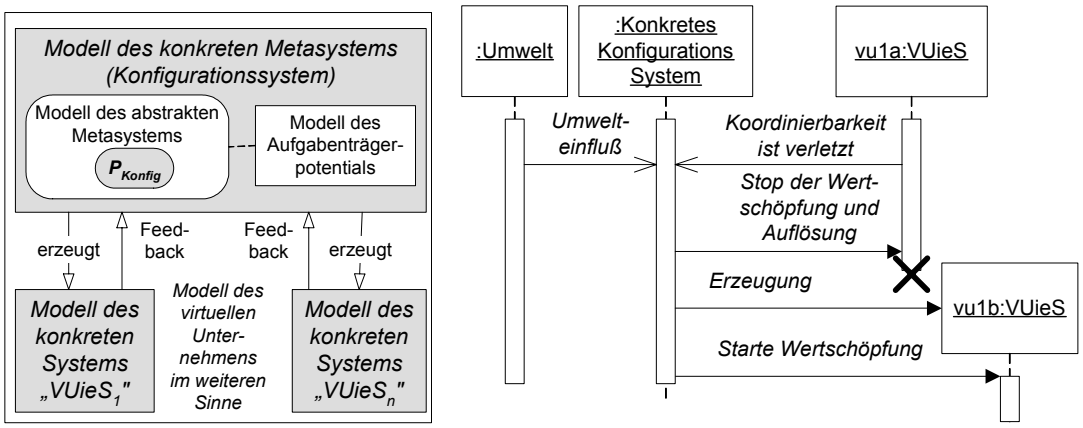


Abbildung 4: Konfigurationssystem und VU i. e. S.

5.3 Modellierung der Begleitung der virtuellen Unternehmung

Das bisher vorgestellte Systemmodell beschreibt virtuelle Unternehmen aus der Sichtweise der Aufgabenerfüllung, womit ein Rahmen für die Darstellung des ersten Gestaltungszieles aus Abschnitt 2.3 erarbeitet ist. Virtuelle Unternehmen i. e. S. sollten jedoch so organisiert werden, dass eine möglichst hohe Arbeitszufriedenheit erreicht werden kann. Die hierfür erforderliche VU-Begleitung beinhaltet

- *sensorische Aktivitäten*, die die Befindlichkeit der an der VU i. e. S. beteiligten Personen und deren Beziehungen untereinander versucht zu erfassen,
- *Berechnungen und Frühwarnung*, wobei die erfassten Daten statistisch ausgewertet, mit Sollwerten verglichen und mögliche kritische Abweichungen an die Subsystem-Umwelt angegeben werden, sowie
- *Interventionen*, die bspw. Maßnahmen zur Verbesserung der Teamqualität, der Motivation und Kommunikation in der Arbeitsgruppe umfassen.

Für die Erfassung der individuellen Befindlichkeit sowie der zwischenmenschlichen Beziehungen eignen sich vor allem Fragebögen, die nach einem bestimmten Plan zusammengestellt, verteilt und ausgewertet werden müssen. Die VU-Begleitung muss sich dafür aus (mindestens) drei „Wertschöpfungsaktivitäten“ zusammensetzen, die arbeitsteilig entsprechende psychologische Konstrukte ermitteln, kritische Abweichungen von Sollwerten nach außen melden und intervenieren. Damit lässt sich ein abstraktes VU-Begleitungs-Subsystem identifizieren, das als Koordinationsstruktur modelliert werden kann (vgl. Abbildung 5):

Die Begleitungsstrategie setzt sich aus Befragungs-, Auswertungs- sowie Interventionsstrategie zusammen und ist im Prozess $P_{Steuerung\text{-}VU\text{-}Begleitung}$ hinterlegt, der die Koordination der genannten drei Wertschöpfungsaktivitäten übernimmt. Der Prozess $P_{Kontrolle}$ meldet Abweichungen von der gegebenen Begleitungsstrategie. Im Rahmen der Auswertung der erhobenen Daten ($P_{FWS\text{-}Befindlichkeit}$) wird eine Prognose über die zukünftige Entwicklung der Arbeitszufriedenheit sowie deren Auswirkung auf den Erfolg des VU i. e. S. erstellt. Lassen sich beobachtete Fehlentwicklungen nicht durch Intervention (z. B. Mitarbeitergespräche etc.) beheben, wird eine entsprechende Meldung nach außen gegeben. Das Subsystem VU-Begleitung „produziert" demnach im Sinne einer Frühwarnung Meldungen über Fehlentwicklungen, auf die durch Rekonfigurationen reagiert werden muss.

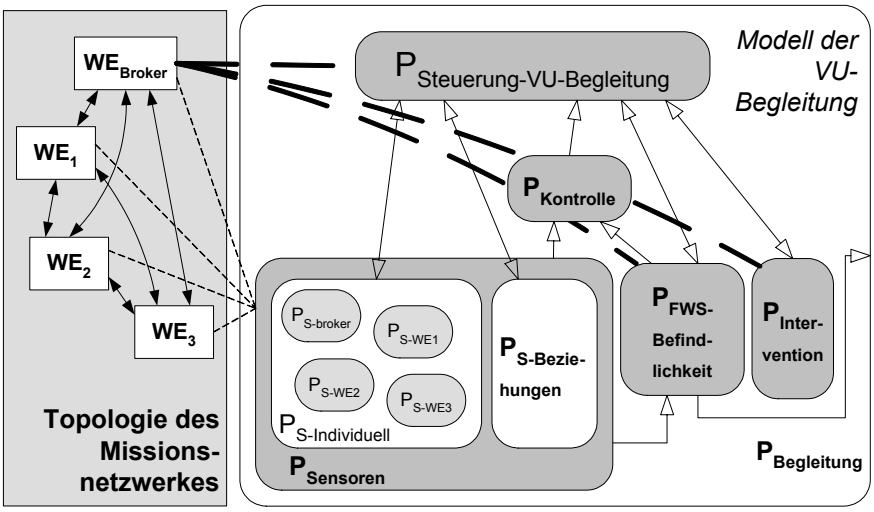


Abbildung 5: Modell der VU-Begleitung als Koordinationsstruktur

Der nun entstandene systemtheoretische Rahmen zur Untersuchung virtueller Unternehmen ist in Abbildung 6 dargestellt.

6. Verwendung des Modells

6.1 Auswirkung von Autonomie und Kontrolle auf den VU-Erfolg

Das vorliegende Systemmodell unterstützt die Forschungen der Arbeits- & Organisationspsychologie in der Darstellung der Struktur der Wertschöpfungseinheiten untereinander und ihrem Aufgabenbereich im gesamten Wertschöpfungsprozess. Innerhalb dieses Rahmens kann bspw. erfasst werden, wieviel Autonomie (Entscheidungsgewalt; Wer führt P_{Konfig} aus?) und Kontrolle (Wissen über den Wertschöpfungsprozess; Wer besitzt Wissen über $P_{Koordination}$ bzw. P_{WAx}? Wer führt $P_{Koordination}$ aus?) den einzelnen Wertschöpfungseinheiten zugebilligt wird. Das Spektrum möglicher Ausprägungen reicht dabei von einem zentralen Ansatz, bei welchem ein Manager die genannten Pro-

zesse ausführt, bis hin zu einem dezentralen Ansatz, bei dem die Mitarbeiter gleichberechtigt an P_{Konfig} und $P_{Koordination}$ beteiligt sind. Nachfolgend soll erfasst werden, inwieweit diese Aspekte den einzelnen Mitarbeitern helfen, auf mögliche Störungen zu reagieren.

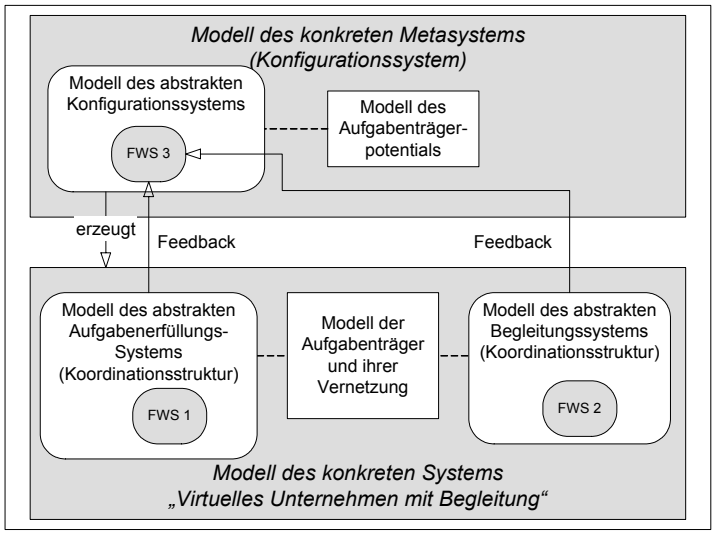


Abbildung 6: Systemtheoretischer Rahmen zur Untersuchung von VU

Des Weiteren können mit dem Modell die Beziehungen der Wertschöpfungseinheiten zu einander abgebildet und bewertet werden. Dabei sollen individuelle Befindlichkeiten wie die Motivation, aber auch die gemeinsame Arbeitstätigkeit mit dem Aspekt der Teamqualität erfasst werden.

6.2 Entwicklung VU-unterstützender und VU-begleitender Aws

Für die Entwicklung kooperationsunterstützender und –begleitender Anwendungssysteme fungiert das Systemmodell als Analysemuster. Es beschreibt die essentiellen Komponenten, die in jedem virtuellen Unternehmen zu finden sind, sowie deren Zusammenspiel. Hieraus lässt sich bspw. die Architektur einer Plattform zur informationstechnischen Unterstützung virtueller Unternehmen ableiten. Darüber hinaus können aus dem Forschungsrahmen essentielle Struktur- und Verhaltensmodelle zur Begleitung des Softwarenetwicklungsprozesses abgeleitet werden (vgl. [Neu03]).

7. Literatur

[Deb04] Debitz, U.: *Die Gestaltung von Merkmalen des Arbeitssystems und ihre Auswirkungen auf Beanspruchungsprozesse.* Unveröffentliche Dissertation. Institut für Arbeits-, Organisations- & Sozialpsychologie, TU Dresden, 2004.

[Dör97] Dörfing, N.: *Kommunikation im Internet: Neun theoretische Ansätze.* In: Batinic, B. (Hrsg.): Internet für Psychologen. Hogrefe, Göttingen, 1997.

[ET60] Emery, F. E. und E. L. Trist: *Socio-technical systems.* In: Churchman, C.W. und M. Verhulst (Hrsg.): Management Science: models and techniques, Band 2, Seiten 83-97. Pergamon Press, Oxford, 1960.

[Gro97] Grothe, G.: *Autonomie und Kontrolle. Zur Gestaltung automatisierter und risikoreicher Systeme.* In: Ulich, E. (Hrsg.): Schriftenreihe Mensch-Technik-Organisation, Band 16. vdf, Zürich, 1997.

[Loc76] Locke, E. A.: *The nature and causes of job satisfaction.* In: Dunnette, M. D. (Hrsg.): Handbook of Industrial and Organizational Psychology, Seiten 1297-1347. Rand McNally, Chicago, 1976.

[Mil98] Millarg, Kai: *Virtuelle Fabrik: Gestaltungsansätze für eine neue Organisationsform in der produzierenden Industrie.* Transfer Verlag Regensburg, 1998.

[MMT70] Mesarovic, Mihajlo D., Donald S. Macko und Yasuhiko Takahara: *Theory of Hierarchical, Multilevel, Systems.* Academic Press, 1970.

[MT89] Mesarovic, Mihajlo D. und Yasuhiko Takahara: *Abstract Systems Theory.* Springer Verlag, 1989.

[Neu02] Neumann, Detlef: *Virtuelle Informationssysteme zur Unterstützung von Organisationen in den Neuen Medien.* In: Engelien, Martin und Jens Homann (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 - Workshop GeNeMe2002: Gemeinschaften in Neuen Medien, Seiten 441-456. Josef Eul Verlag Köln, 09 2002.

[Neu03] Neumann, Detlef: *Modellierung virtueller Unternehmen und ihrer informationstechnischen Unterstützung.* Technischer Bericht, TU Dresden, Fakultät Informatik, 2003.

[PRW01] Picot, Arnold, Ralf Reichwald und Rolf T. Wigand: *Die grenzenlose Unternemung: Information, Organisation und Management.* Gabler Verlag, 4. Auflage, 2001.

[TB51] Trist, E. L. und K. W. Bramforth: *Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting.* Human Relations, (4):3-38, 1951.

[Wen89] Wendt, Siegfried: *Nichtphysikalische Grundlagen der Informatik: Interpretierte Formalismen.* Springer Verlag, 1989.

[WvWR01] Wiedemann, J., E. v. Watzdorf und P. Richter: *TeamPuls ® Internetgestützte Teamdiagnose.* Technischer Bericht, TU Dresden, 2001.

D.10 Informationstechnische Unterstützung eines Frühwarnsystems für die Zusammenarbeit in virtuellen Unternehmen

Alexander Lorz
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Lehrstuhl für Multimediatechnik

1. Motivation und Zielsetzung

Ziel dieses Beitrags ist die Benennung von Anforderungen an eine IT-basierte Forschungs- und Betriebsplattform zur Unterstützung eines Frühwarnsystems, welches Defizite bei der Zusammenarbeit und Kommunikation von Kooperationspartnern in virtuellen Unternehmen (VU) frühzeitig erkennen und Optionen zur Beseitigung dieser Defizite anbieten soll. Bestandteile dieser Plattform sind web-basierte adaptive Fragebögen und ein elektronisches Kommunikationstagebuch. Neben der Darstellung von Anforderungen an diese Softwarewerkzeuge erfolgt eine konzeptionelle Beschreibung ihrer Funktionsweise.

Die Entwicklung des Frühwarnsystems erfolgt im Rahmen des interdisziplinären Projekts @VirtU [1]. Der Fokus der Forschungsarbeiten liegt dabei u. a. auf der Betrachtung von Motivationsfaktoren für die Teamarbeit, der Teamkommunikation und dem Informationsaustausch zwischen den Partnern in einem VU. Im Rahmen von @VirtU werden VU als eine Kooperationsform voneinander unabhängiger Wertschöpfungseinheiten angesehen, in welcher das *Managementprinzip* der *„virtual organization“* (vgl. Mowshowitz [2]) umgesetzt wird. Gegenstand des zu entwickelnden Frühwarnsystems sind *VU im engeren Sinne*, d. h. die Missionsnetzwerke, in denen der Wertschöpfungsprozess stattfindet (vgl. Neumann, Meyer [3] in diesem Band).

2. Einordnung der IT-Unterstützung in den Forschungsprozess

Durch die Bereitstellung einer geeigneten Groupware-Umgebung soll sowohl der Wertschöpfungsprozess in VU als auch das in @VirtU zu entwickelnde VU-Begleitsystem für die Frühwarnung unterstützt werden. Die Nutzung der Groupware-Umgebung erfolgt dabei ergänzend zu bereits bei den VU-Partnern vorhandener IT und erschließt einen Teil der in VU ablaufenden Kommunikations- und Koordinationsprozesse für die Forschungsarbeiten. Dies trägt einerseits zum Erkenntnisgewinn über die Nutzung von Groupware-Werkzeugen in VU bei, andererseits ist eine automatisierte Datenerfassung für das Frühwarnsystem realisierbar, ohne Eingriffe in die IT-Systeme der VU-Partner vorzunehmen.

Die Zusammenarbeit im @VirtU-Projekt selbst weist nach Auffassung der Projektmitglieder viele Gemeinsamkeiten mit der Kooperation in VU auf. Dementsprechend soll die Groupware-Umgebung auch die Kooperation in der Forschergruppe unterstützen und darüber hinaus als ein Instrument zur Kommunikation zwischen der Forschergruppe und den VU eingesetzt werden. Die Anforderungen an eine geeignete Groupware-Umgebung werden in Abschnitt 3 analysiert.

Ein Schwerpunkt der IT-Unterstützung ist die Realisierung von in die Groupware-Umgebung integrierten Software-Werkzeugen für das VU-Begleitsystem. Für dieses sind zwei Arten von Messinstrumenten von besonderer Relevanz: Die explizite Datenerhebung in Form adaptiver Fragebögen, die sich benutzerspezifisch an z.B. Team- und Organisationsstruktur anpassen und die Auswertung des Kommunikationsverhaltens der in einem VU kooperierenden Personen.

Die Fragebögen dienen zur Erfassung verschiedener Indikatoren, wie z.B. Teamqualität [4], Motivation [5] und Arbeitszufriedenheit [6]. Auf dieser Grundlage wird durch das VU-Begleitsystem unter Anwendung eines *VU-Modells* eine Prognose über den Erfolg der Kooperation hergeleitet. Die Entwicklung des VU-Modells durch die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen den mittels Fragebögen erfassten individuellen Wahrnehmungen und Einstellungen und dem Erfolg von VU ist ein Schwerpunkt der anderen Teilprojekte von @VirtU, daher soll an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen werden. Durch adaptive web-basierte Fragebögen, welche in Abschnitt 4 ausführlicher beschrieben sind, sollen die Durchführung und Auswertung von Befragungen weitgehend automatisiert werden, um die Befragung sowohl für die Befragten als auch die Durchführenden möglichst effizient zu gestalten.

Ergänzt werden die Fragebögen durch ein „Kommunikationstagebuch“, in welchem Kommunikationsereignisse zwischen den in einem VU arbeitenden Personen teilautomatisiert erfasst werden. Auf dieser Grundlage soll eine Analyse der Kommunikationsbeziehungen in dem VU erfolgen. Diese hat zum Ziel, Erkenntnisse über Fragen wie z. B. „Sind alle Teammitglieder in die Kommunikation eingebunden?“, „Wer gehört zu den zentralen Personen in der Kommunikation?“ oder „Existieren inoffizielle Führungsrollen?“ zu gewinnen. Anforderungen an das Kommunikationstagebuch werden im Abschnitt 5 dargestellt. Zusammenfassend soll das Frühwarnsystem in folgenden Punkten durch Informationstechnologie unterstützt werden:

- Bereitstellung einer Groupware-Plattform als Ergänzung zur bestehenden IT-Infrastruktur der Partner eines VU, für die Koordination der Forschungsaktivitäten innerhalb von @VirtU, die Kommunikation zwischen @VirtU und den VU-Partnern sowie als Integrationsrahmen für die Software-Werkzeuge zur Frühwarnung.

- Erstellung, Verteilung und Rücklauferfassung adaptiver Fragebögen in elektronischer Form und Realisierung von Schnittstellen zur Weiterverarbeitung der erfassten Daten durch Standardwerkzeuge (z.B. SPSS).
- Manuelle und automatisierte Datenerhebung für ein Kommunikationstagebuch sowie Schnittstellen zur Visualisierung und Auswertung der erfassten Daten.

3. Groupware für die IT-Unterstützung von VU

3.1 Anforderungen

Das Grundprinzip der *„virtual organization"* besteht darin, die Zuordnung von Mitteln (z.B. Arbeitskräfte oder Subunternehmer) zur Erfüllung einer Anforderung (z.B. eines Auftrags oder Projekts) hochgradig flexibel und rekonfigurierbar zu gestalten. Daraus ergeben sich zwei wesentliche Randbedingungen für die IT-Unterstützung:

1.) Die Kooperation zwischen Partnern entsteht kurzfristig und ist oft zeitlich begrenzt. Die einzusetzenden Softwarewerkzeuge müssen ohne eine aufwändige Entwicklungs- und Einarbeitungsphase sofort und intuitiv nutzbar sein. Die Konsequenz daraus ist die Forderung nach dem Einsatz generischer, vorgefertigter Softwarewerkzeuge mit vertrauter oder leicht erlernbarer Funktionalität, die sich universell in verschiedenen Kontexten verwenden lassen. Eine Alternative besteht in der Kopplung bereits existierender IT-Systeme der Partner, z. B. durch ein „virtuelles Informationssystem" [7]. Allerdings besteht in diesem Punkt noch deutlicher Entwicklungsbedarf.

2.) Zuordnungs- und Rekonfigurationsprozesse finden häufig statt und bedürfen einer effizienten Unterstützung. Insbesondere das Nutzer- und Rechtemanagement von kooperativen Softwarelösungen muss umfassend genug sein, um die Bildung hierarchischer Gruppenstrukturen und die dynamisch rekonfigurierbare Zuordnung von Aufgaben zu Handlungsträgern zu unterstützen.

Bedingt durch die Forderung nach flexibler Rekonfigurierbarkeit sind die Zusammenarbeitsprozesse in VU durch Dynamik und vorübergehende Arbeitsbeziehungen gekennzeichnet. Nicht vorstrukturierte Workflows, sondern emergente Prozesse sind tonangebend: *„Technologies to support virtual work no longer emphasize the more defined workflows that characterize traditional processes. Instead they must support emergent processes. These technologies must allow flexible combinations of modules to support a variety of ever changing tasks and participants and personal interactions between them."* Hawryszkiewycz [8] stützt mit dieser Aussage die Forderung nach einer **modularisierten Groupware-Umgebung**, welche eine flexible Zusammenstellung von Werkzeugen gestattet. Im Detail werden von ihm folgende Funktionen als notwendig herausgestellt:

- Definition von Aufgaben sowie von hierarchischen Gruppen mit Führungsstrukturen. Flexible Zuordnung von Aufgaben und Teammitgliedern.
- Bereitstellung von Statusinformationen über die Erreichung von Teilzielen und Meilensteinen. Schaffung eines gemeinsamen Zielverständnisses durch Darstellung der Verknüpfungen zwischen den Teilaufgaben einzelner Mitarbeiter.
- Etablieren eines aufgabenspezifischen Kontextes für die Zusammenarbeit durch die Zusammenfassung von Arbeitsobjekten, Beteiligten und relevantem Wissen in einem Arbeitsbereich.

Rittenbruch et al [9] thematisieren darüber hinaus die Bedeutung der Unterstützung organisatorischer Anforderungen und der Koordination von Aktivitäten:

- Transparente Darstellung von Arbeitsprozessen, Entscheidungen und insbesondere der Organisationsstruktur (Verantwortungen, Kontaktpersonen, Ansprechpartner und organisatorische Vereinbarungen).
- Möglichkeiten zur Bereitstellung interner Informationen durch die Vergabe feingranularer Zugriffsrechte.
- Standardisierte Werkzeuge zur Unterstützung der Koordination auf Team- und Organisationsebene (Projektmanagement, Terminplanung für Teams, Management von Kundenkontakten).

3.2 Open-Source-Groupware als Experimentalplattform

Existierende Groupware-Lösungen bieten bereits eine Vielzahl von Werkzeugen, mit denen sich Teile der aufgeführten Anforderungen erfüllen lassen, wie z.B. Gruppenkalender, Diskussionsforen, Ticketing-Systeme zur Vorgangsverfolgung, Projektmanagment-Tools oder Adressbücher, die zum Teil auch Funktionen für das *Costumer Relationship Management* (CRM) umfassen. Zur Außendarstellung für ein VU können „Web Content Management"-Systeme (CMS) eingesetzt werden, die ebenfalls bereits in einigen Groupware-Lösungen enthalten sind. Allerdings verfügen nicht alle Groupware-Lösungen über ein ausreichend feingranulares Rechtesystem. Insbesondere die Definition hierarchisch ineinander geschachtelter Gruppen wird nur selten unterstützt. Für die geforderte Etablierung eines aufgabenspezifischen Kontextes und die Darstellung der Organisationsstruktur eines VU existierten i. d. R. keine spezialisierten Werkzeuge.

Für die Selektion einer geeigneten Softwarelösung als Grundlage für die IT-Unterstützung in @VirtU wurden verschiedene Groupware-Anwendungen aus dem Open-Source-Bereich untersucht. Ausschlaggebend für die Beschränkung auf Open-Source-Lösungen war neben der kostenfreien Verfügbarkeit in erster Linie die Möglichkeit, den Quelltext modifizieren zu können. Dadurch können notwendige Erweiterungen zur Realisierung der Softwarewerkzeuge des VU-Begleitsystems (Fragebögen und Kommuni-

kationstagebuch) vorgenommen und bereits vorhandene Kommunikationswerkzeuge so angepasst werden, dass sie als Datenquellen zur Erfassung des Kommunikationsverhaltens einsetzbar sind. Wichtige Auswahlkriterien waren vor allem ein modularer Aufbau, Ausgereiftheit, Verbreitungsgrad und der Support durch eine ausreichend starke Entwicklergemeinde.
Als prinzipiell geeignet für die Unterstützung der Zusammenarbeit in VU wurden die Lösungen TUTOS [10], PHProjekt [11], Tiki CMS/Groupware [12] und eGroupWare [13] bewertet. Diese sollen durch den Einsatz in studentischen Arbeitsgruppen bezüglich ihrer Eignung als Kooperationsplattform genauer untersucht und ggf. um folgende Funktionen erweitert werden:

- Aufgabenspezifische Übersicht für Projekte und Teilprojekte zur Zusammenfassung von Zielen, beteiligten Personen, Terminen und (teil-)projektspezifischen Kommunikationsmitteln (insbes. Foren und Dokumentenbereiche) in einer Gesamtdarstellung.
- Erfassung und Darstellung von Organisations- sowie Teamstrukturen und Rollen sowie derer Veränderungen im zeitlichen Verlauf des Projekts.
- Integration der Fragebögen und des Kommunikationstagebuchs zur Unterstützung des VU-Begleitsystems.

4. Fragebögen als Messinstrument für das Frühwarnsystem

4.1 Web-basierte Befragungen: Vorteile und Anforderungen

Zur Erfassung von Faktoren, die die Effizienz der Zusammenarbeit in VU beeinflussen, kommen Fragebögen zum Einsatz, die nach verschiedenen Gesichtspunkten an die Zielgruppe angepasst werden. In Bezug auf die Effizienz der Befragung weisen web-basierte elektronische Fragebögen gegenüber einer Papierversion deutliche Vorteile auf. Batinic [14] und Tuten [15] nennen hier an erster Stelle geringe Kosten, Antwortschnelligkeit und Ortsunabhängigkeit der Teilnehmer. Alle diese Faktoren prädestinieren Online-Fragebögen für den Einsatz in VU. Hinzu kommt, dass die Ergebnisse unmittelbar in elektronischer Form vorliegen und automatisiert weiterverarbeitet werden können.
Ein wichtiger Vorteil von in elektronischer Form vorliegenden Fragebögen ist die Möglichkeit der automatischen Adaption an verschiedene Zielgruppen und Verbreitungsmedien. Dadurch kann gewährleistet werden, dass eine Zielgruppe einen optimal auf sie abgestimmten Fragebogen erhält, was zu einer Zeitersparnis bei der Beantwortung und zu einer höheren Akzeptanz führt. Ist eine web-basierte Version nicht einsetzbar, kann mit vergleichsweise geringem Mehraufwand eine druckbare Version erzeugt werden.
Die als Nachteil elektronischer Befragung oft genannte nicht vorhandene Repräsentativität [16] stellt im vorliegenden Anwendungskontext kein methodisches Problem dar,

da die Mitarbeiter eines VU eine geschlossene Benutzergruppe bilden. Es erfolgt keine durch das Medium Internet beeinflusste Selektion der Zielgruppe. Allerdings ist im Vorfeld abzuklären, ob bei allen Teilnehmern die notwendigen Zugangsvoraussetzungen bestehen. Zu beachten ist außerdem, dass die Fragebögen für das WWW medienadäquat gestaltet werden müssen. Von Gräf [17] werden dazu einige wesentliche Kriterien genannt:

- Das Design sollte anspruchsvoll sein, die Aufmerksamkeit auf den Fragebogen lenken und Usability-Kriterien umsetzen. Die Notwendigkeit zum Scrollen und der Wechsel zwischen Tastatur- und Mauseingabe sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Wichtige Textpassagen sind hervorzuheben, da am Bildschirm flüchtiger gelesen wird.
- Die Darstellung von Fragen in Matrixform, wie sie bei schriftlichen Umfragen häufig eingesetzt wird, ist für web-basierte Umfragen ungeeignet. Es kann zu einer Verfälschung des Ergebnisses kommen.
- Die Grundsätze für gutes HTML-Design sind zu beachten, z. B. Kompatibilität mit gängigen Browsern, kurze Ladezeiten und der weitgehende Verzicht auf die Verwendung von Scriptsprachen und Applets.

Für die Akzeptanz web-basierter Fragebögen sind u. a. der Nutzen für die Befragten, der mit der Beantwortung des Fragebogens verbundene Aufwand und die Gewährleistung von Anonymität bzw. Pseudonymität und Vertraulichkeit ausschlaggebend. Im Kontext von @VirtU kommt dem letztgenannten Punkt eine besonders große Bedeutung zu, da das Missbrauchspotenzial der erhobenen Daten hinsichtlich der persönlichen beruflichen Zukunft als Bedrohung empfunden werden kann. Schutzvorkehrungen gegen eine missbräuchliche Verwendung der erhobenen Daten und die Schaffung von Vertrauen in die Art und Weise der Durchführung der Befragung sind daher besonders wichtig. Aus den von Meulemann [18] publizierten Richtlinien sind im Folgenden diejenigen zusammengefasst, die in dem hier vorliegenden Anwendungskontext umgesetzt werden sollen:

- Aufklärung des Nutzers darüber, welche Daten wie und wie lange gespeichert werden sowie über Datenerhebungen und -speicherungen, die nicht unmittelbar erkennbar sind (z. B. Browser-Typ oder IP-Adresse).
- Die gewonnen Daten sind vor dem Zugriff Dritter zu schützen.
- Die Freiwilligkeit der Teilnahme ist sicher zu stellen, durch die Nichtteilnahme dürfen keine Nachteile entstehen. Es sollte die technische Möglichkeit bestehen, einzelne Fragen nicht beantworten zu müssen.

- Für die Teilnahme an der Umfrage ist die explizite Einwilligung des Befragten zur Speicherung seiner Daten einzuholen. Es ist ein Widerrufsrecht einzuräumen, dessen Inanspruchnahme zur Löschung der bereits erfassten Daten führt.
- Die gewonnen Daten sind zu anonymisieren bzw. zu pseudonymisieren, d.h. von allen Angaben zu trennen, die Rückschlüsse auf Personen zulassen.
- Dem Umfrageteilnehmer ist eine (druckbare) Vertraulichkeitserklärung zur Verfügung zu stellen, die auch eine oder mehrere für die Umfrage verantwortliche Vertrauenspersonen und deren Kontaktinformationen enthält.
- Es sind Informationen über die eingesetzte Technologie, insbesondere über notwendige Cookies bereitzustellen. Nach der Befragung sind die gesetzten Cookies zu deaktivieren.

4.2 Adaption von Fragebögen

Die Fragebögen sollen individuell an die spezifischen Besonderheiten der befragten Zielgruppe z. B. hinsichtlich der Struktur und Organisationsform der Arbeitsgruppe bzw. des Unternehmens und der Position der einzelnen Personen in der Gruppe angepasst werden. Beispielsweise werden den Teammitgliedern zur Beurteilung der Teamführung andere Fragen gestellt als dem Teamleiter. Eine weitere Anforderung seitens der Projektpartner ist der Wunsch nach Möglichkeiten, den Detaillierungsgrad, mit dem psychologische Konstrukte erfasst werden, in Abhängigkeit von den Ergebnissen vorhergehender Befragungen zu variieren. Eine zweite Ebene der Adaption betrifft die Anpassung an Nutzerpräferenzen und Verbreitungsweg (z. B. Verbreitung als Web-Formular oder PDF-Datei). Weiterhin ist die Anpassung an unterschiedliche Sprachen und die Berücksichtigung von Accessibility-Anforderungen möglich. Abbildung 1 stellt die aufgeführten Adaptionsschritte schematisch dar.

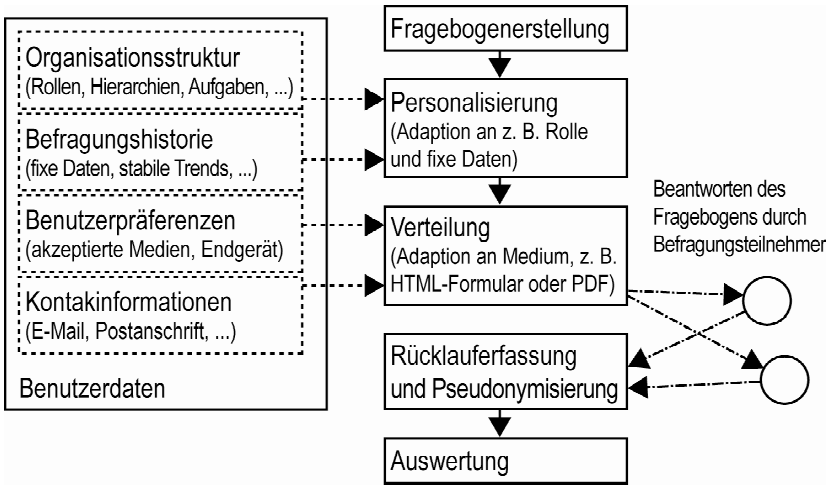


Abbildung 1: Adaptionsschritte bei der Befragungsdurchführung

4.3 Auswertung und Rückmeldung

Die Auswertung der Fragebögen durch die anderen Projektteilnehmer erfolgt momentan mittels der Statistik-Software SPSS. Daher sollen die erfassten Daten automatisch in ein von SPSS lesbares Format transformiert werden. Wünschenswert ist eine stärker automatisierbare Lösung, welches die Auswertung direkt in das Fragebogen-System integriert. Die Rückmeldung der Befragungsergebnisse an Dritte erfolgt grundsätzlich in einer über mindestens sechs Personen gemittelten Form, da Rückschlüsse auf die Ergebnisse von Einzelpersonen ausgeschlossen werden sollen. Da es jedoch wünschenswert ist, dass Ergebnisse nach unterschiedlichen Kriterien (z.B. Gesamtprojekt oder Teams) akkumuliert werden können, ist durch das System sicherzustellen, dass dabei die genannte Minimalanzahl von Personen nicht unterschritten wird.

4.4 Markup-Sprachen für Fragebögen

Der Einsatz existierender XML-basierter Markup-Sprachen für Fragebögen, wie z. B. QEDML [19], IQML XML [20] und AskML [21], ist im Rahmen des Projekts nicht möglich, da diese keine durchgehende Unterstützung aller Adaptionsschritte gestatten und teilweise durch Lizenzansprüche geschützt sind. Um möglichst unkompliziert eine praktikable Lösung zu erhalten, wird ein XML-Schema entwickelt, mit welchem alle in den Fragebögen eingesetzten Items und die Adaptionsmöglichkeiten beschrieben werden können.

4.5 Softwarewerkzeuge

Zur Minimierungen des mit der Befragung verbundenen Aufwands ist es notwendig, Softwarewerkzeuge zur Unterstützung folgender Arbeitsvorgänge bereitzustellen:

- Grafisch-interaktive Erstellung der Fragebögen in einem von Zielgruppe und Verbreitungsweg unabhängigen Format.
- Erfassung und Verwaltung der Organisationsstruktur von VU bzw. der Rollen von befragten Personen.
- Konfiguration und dynamische Anpassung der Fragebögen an die Zielgruppen.
- Umwandlung in verschiedene Distributionsformen und Verteilung.
- Rücklauferfassung unter Gewährleistung von Anonymität bzw. Pseudonymität und Vertraulichkeit.
- Zusammenfassung der Rückläufe und Umwandlung in ein geeignetes Format für die Weiterverarbeitung und Auswertung (z.B. für die Statistik-Software SPSS).

5. Kommunikationstagebuch

In Ergänzung zum Einsatz der Fragebögen soll zur kontinuierlichen Datenerhebung eine Beobachtung des Kommunikationsverhaltens der in einem VU arbeitenden Personen erfolgen. Über die Zusammenhänge zwischen beobachtbaren Kommunikationsereignissen bei der Zusammenarbeit in VU und dem Erfolg der Zusammenarbeit liegen nur wenige gesicherte Erkenntnisse vor. Existierende Arbeiten beschränken sich auf die Untersuchung unabhängig voneinander arbeitender Teams [22] oder eines einzelnen Unternehmens [23] und setzen voraus, dass überwiegend per E-Mail kommuniziert wird. Die Kommunikation in VU erfolgt hingegen zu einem wesentlichen Teil telefonisch oder in Meetings.

Skepsis gegenüber der Annahme, dass qualitative Aussagen über die Zusammenarbeit in einem Team ausschließlich anhand der Häufigkeit von Kommunikationsakten möglich sind, ist angebracht. Jedoch stützen die genannten Arbeiten die Annahme, dass zumindest grundlegende Aussagen getroffen werden können. In Verbindung mit den durch Fragebögen erfassten Variablen besteht die Möglichkeit zu untersuchen, ob eine Korrelation zwischen den aus der Beobachtung der Kommunikation ableitbaren Aussagen und dem Erfolg der Zusammenarbeit in VU besteht.

Eine vollständig automatisierte Erfassung elektronischer Kommunikation, z.B. durch die Auswertung des E-Mail-Verkehrs oder die Analyse von Log-Dateien, ist in VU weder durchführbar noch sinnvoll. Zum einen kann dadurch ein wesentlicher Anteil der Kommunikationsereignisse nicht erfasst werden. Zum anderen ist es nicht realistisch, davon auszugehen, dass die beteiligten Unternehmen einer umfassenden automatisierten Überwachung ihrer elektronischen Kommunikation zustimmen. Daher soll, ähnlich der von Hart-Davidson [24] praktizierten Vorgehensweise, ein „intelligentes“ Kommunikationstagebuch zum Einsatz kommen, in welchem die Art der Kommunikation (z.B. Treffen, Telefonat oder Fax), die beteiligten Personen und der Zweck der Kommunikation (z. B. Terminabsprache oder Projektkoordination) festgehalten werden. Es ist davon auszugehen, dass ein solches Tagebuch nicht immer kontinuierlich geführt wird. In [24] wurde dies dadurch kompensiert, dass manuell die einzelnen Aufzeichnungen untereinander abgeglichen und mit vorhandenen Protokollen und E-Mail-Aufzeichnungen kombiniert wurden. Da dies für einen dauerhaften Einsatz in größeren Teams mit einem zu hohen Aufwand verbunden ist, soll durch folgende Maßnahmen Quantität und Qualität der erfassten Daten verbessert werden:

1. **Effiziente Erfassung durch ein web-basiertes Eingabewerkzeug**
   Mittels vorgegebener Kategorien für den Kommunikationszweck und einer auf den Nutzer zugeschnittenen Auswahl von Einzelpersonen und Gruppen kann der Erfassungsaufwand auf wenige Mausklicks minimiert werden.

2. **Automatischer Abgleich mit bereits durch Dritte erfassten Ereignissen**
   Wurde von einem Kommunikationsteilnehmer bereits ein Eintrag für z. B. ein Meeting angelegt, so erscheint dieser auch im Tagebuch der anderen Beteiligten.
3. **Schrittweise Integration automatisierbarer Erfassungsmethoden**
   Durch Auswerten von Log-Files und Schnittstellen zu Groupware-Anwendungen kann ein Teil der Kommunikation eines Nutzers automatisch erfasst werden.

Die Integration automatisierbarer Erfassungsmethoden bewegt sich im Spannungsfeld zwischen der Aufwandsersparnis für den Nutzer und dem Risiko, ein Gefühl der Überwachung zu erzeugen. Grundsätzlich sind nur solche Ereignisse vollautomatisch zu erfassen, bei denen der Nutzer von vornherein davon ausgeht, dass sie für andere sichtbar sind, wie z. B. das Einstellen von Dokumenten in einen gemeinsamen Arbeitsbereich.
Bei der Erfassung der persönlichen E-Mail-Kommunikation ist mit sehr großen Akzeptanzproblemen zu rechnen, da auf diesem Weg auch vertrauliche Informationen ausgetauscht werden. Eine vollautomatische Erfassung kommt daher nicht in Frage. Eine akzeptable Lösung besteht darin, dass der Nutzer die Kontrolle über Umfang und Inhalt der erfassten Informationen behält. Realisierbar ist dies z. B. durch ein Softwarewerkzeug, welches auf dem lokalen System des Nutzers die E-Mails analysiert, die für die Kommunikation im VU relevanten Informationen herausfiltert und von den Inhalten der E-Mails trennt. Vom Nutzer werden die gefilterten Daten weiter eingrenzt und nur mit seinem Einverständnis in das Tagebuch übernommen.

5.1 Auswertung der Tagebucheinträge

Es erfolgt eine Visualisierung analog der von Hart-Davidson [24] gewählten Darstellung. Dabei werden Kommunikationsereignisse als eine Kette von Icons dargestellt, deren Anordnung darüber Aufschluss gibt, ob die Kommunikation zwischen allen Teammitgliedern erfolgt oder ob nur ein Teil des Teams miteinander kommuniziert. Eine weitere Möglichkeit zur Auswertung des Tagebuches ist der Einsatz von Metriken zur Analyse sozialer Netzwerke, wie sie u. a. auch von Gloor [22] angewandt wurden. Hier ist zu untersuchen, ob es eine Korrelation zwischen den mit diesen Mitteln für eine Gruppe bestimmbaren Größen (z.B. *density* und *group degree centrality*, vgl. [25]) und den mittels Fragebögen erfassten Frühwarnindikatoren gibt.

6. Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wurden grundlegende Anforderungen an die IT-Unterstützung für die Forschungsarbeiten des Projekts @VirtU skizziert. Diese beziehen sich auf die Ebene der Kooperationsunterstützung durch eine Groupware-Lösung und auf konkrete

Softwarewerkzeuge für die Durchführung von Befragungen mittels adaptiver webbasierter Fragebögen und die Bereitstellung eines Kommunikationstagebuchs. Als Grundlage für die technische Realisierung soll eine Open-Source-Groupware zum Einsatz kommen, die um Fragebögen und Tagebuch erweitert wird. Der Test eines ersten Prototypen wird im Rahmen der Arbeit des @VirtU-Teams und durch studentische Arbeitsgruppen erfolgen.

7. Literaturverweise und Quellen

[1] @VirtU - Partizipative Entwicklung diagnostischer Frühwarnsysteme für die Arbeit in virtuellen Unternehmen. http://www.atvirtu.de

[2] Mowshowitz, A. (1997): Virtual organization. In: Communications of the ACM, Vol. 40, 1997; S. 30-37.

[3] Neumann, D.; Meyer, J. (2004): Ein soziotechnischer, systemtheoretischer Rahmen zur Untersuchung virtueller Unternehmen. In diesem Band.

[4] Wiedemann, J.; von Watzdorf, E.; Richter, P. (2001): TeamPuls ® Internetgestützte Teamdiagnose. Technischer Bericht, TU Dresden, 2001.

[5] Hertel, G. (2002): Management virtueller Teams auf der Basis sozialpsychologischer Theorien: Das VIST Modell. In: Witte, E. H. (Hrsg.): Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse (S. 174-204). Lengerich: Pabst Science Publishers.

[6] Baillod, J.; Semmer, N. (1994): Fluktuation und Berufsverläufe bei Computerfachleuten. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 38, 4, 152–163.

[7] Neumann, D. (2002): Virtuelle Informationssysteme zur Unterstützung von Organisationen in den Neuen Medien. In: Engelien, M.; Homann, J. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 - Workshop GeNeMe2002: Gemeinschaften in Neuen Medien, Seiten 441-456. Josef Eul Verlag Köln.

[8] Hawryszkiewycz, I. T. (2001): A metamodel for virtual enterprises. In: Australian Computer Science Communications, Vol. 23, 2001; S. 91-97

[9] Rittenbruch, M. et al (1999): Unterstützung von Kooperation in einer Virtuellen Organisation. In: Scheer, A.-W.; Nüttgens, M. (Hrsg.): Electronic Business Engineering (Proceedings der Wirtschaftsinformatik ,99); S. 585-604

[10] TUTOS - The Ultimate Team Organization Software. http://www.tutos.org

[11] PHProjekt - Eine Open Source Groupware Suite. http://www.phprojekt.com

[12] Tiki CMS/Groupware. http://tikiwiki.org

[13] eGroupWare - Enterprise Collaboration. http://www.egroupware.org

[14] Batinic, B. et al (Hrsg.)(1999): Online Research. Methoden, Anwendungen und Ergebnisse. Göttingen: Hogrefe.

[15] Tuten, T. L. (1997): Electronic Methods of Collecting Survey Data: A Review of "E-Research". ZUMA-Arbeitsbericht Nr. 97/09.

[16] Bandilla, W.; Hauptmanns, P. (1998): Internetbasierte Umfragen als Datenerhebungstechnik für die empirische Sozialforschung?. ZUMA-Nachrichten, 43, 36-53.

[17] Gräf, L. (1998): Optimierung von WWW-Umfragen: Das Online-Pretest-Studio. In Batinic, B. et al (Hrsg.): Online Research. Göttingen: Hogrefe, 281-302.

[18] Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute; Meulemann, H. (2000): Richtlinie für Online Befragungen. Soziale Welt, 51 (4), 503-508.

[19] QEDML - Questionnaire Exchange and Deployment Markup Language. http://www.qedml.com.au

[20] IQML - A Software Suite and Extended Markup Language (XML) Standard for Intelligent Questionnaires. http://www.epros.ed.ac.uk/iqml/

[21] The AskML Project – An Effort To Develop A Standard XML Survey Representation. http://www.opensurvey.org/osaskml.htm

[22] Gloor, P. A. et al. (2003): Visualization of Communication Patterns in Collaborative Innovation Networks - Analysis of Some W3C Working Groups. In: Proceedings of the 12th International Conference on Information and Knowledge Management (New Orleans, LA, USA) 2003; S. 56-60.

[23] Tyler, J. et al.: Email as Spectroskopy: Automated Discovery of Community Structure within Organizations. http://www.hpl.hp.com/research/idl/papers/email/index.html

[24] Hart-Davidson, W. (2003): Seeing the project: Mapping patterns of intra-team communication events. In: Proceedings of ACM SIGDOC'03 (San Francisco, CA); S. 28-34.

[25] Wasserman , S.; Faust, K. (1994): Social Network Analysis: Methods and Applications. Cambridge University Press.

D.11 Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung von KMU bei der Planung von Netzwerken zur Erbringung industrieller Dienstleistungen

Katrin Winkelmann
RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e. V.

1. Einleitung

Für Investitionsgüterhersteller ist das Geschäft mit industriellen Dienstleistungen eng mit dem Produktgeschäft verbunden: Die Summe der verkauften und im Betrieb befindlichen Produkte – die „installierte Basis" – stellt die Grundlage für den Absatz produktbegleitender industrieller Dienstleistungen dar. Mit einem Exportanteil von etwa 70 % agieren deutsche Investitionsgüterhersteller stark international, d. h. die installierte Basis ist weltweit verteilt (vgl. VDMA 2004). Um einen möglichst hohen Anteil dieser installierten Basis mit Dienstleistungen zu bedienen, muss das Dienstleistungsgeschäft ebenfalls international erfolgen. Gleichzeitig wird der Anteil des Dienstleistungsgeschäfts am Gesamterfolg der Unternehmen wichtiger. Eine Konzentration auf heimische Märkte, die nur einen geringen Anteil der installierten Basis darstellen, würde also auch ein entsprechend begrenztes Ertragspotenzial bedeuten. Allerdings können weltweite Serviceeinsätze wie z. B. Montage, Störfallbehebung oder Instandhaltung mit sehr hohen Kosten verbunden sein und so die Rendite schmälern. Für die Anbieter industrieller Dienstleistungen stellt sich daher die Frage nach einer geeigneten Form der Internationalisierung. Während große Unternehmen und Konzerne häufig Direktinvestitionen tätigen, benötigen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) Lösungen mit geringerem unternehmerischen Risiko. Hier bietet sich die Kooperation im Netzwerk an. Diese Lösung erfordert im Vergleich zur Direktinvestition weniger vertragliche Bindungen und geringere Investitionen, gleichzeitig bietet sie jedoch die Chance, von der Erfahrung und den Kenntnissen der Partner über die lokalen Märkte zu profitieren und Ressourcen zusammenfassen zu können (vgl. KUTSCHKER, MÖßLANG 1996; GULATI ET AL. 2000; WARNECKE 2002; ZAHN, STANIK 2003).

Viele KMU aus dem Dienstleistungsbereich haben mit Kooperationen bereits positive Erfahrungen gemacht (vgl. AHLERT, EVANSCHITZKY 2003; ZAHN, STANIK 2003). Allerdings zeigen gescheiterte Netzwerke, dass die Zusammenarbeit auch mit Problemen und Restriktionen behaftet ist. Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus einer Kooperation, heißt das, dass schon in der Anfangsphase – bei der Netzwerkkonfiguration – grundlegende Entscheidungen getroffen werden müssen. Beim Aufbau eines neuen oder bei der Optimierung eines bestehenden Netzwerks bieten sich vielfältige Alternativen, die sich in der Zusammensetzung der Partner, Aufteilung der Leistungspakete etc. unter-

scheiden. Solche Entscheidungen stellen eine große Herausforderung dar, insbesondere für KMU: Einerseits sind die zur Vorbereitung der Entscheidungen zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Ressourcen begrenzt, andererseits können Fehlentscheidungen schnell zu weitreichenden Konsequenzen führen, die den gesamten Unternehmenserfolg bedrohen.

Um KMU die Planung von Kooperationen zu erleichtern, wird im Rahmen des Forschungsprojektes ServNET[1] ein Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung entwickelt. Mit Hilfe dieses Werkzeugs soll kooperationsinteressierten Unternehmen eine überschaubare Anzahl von Alternativen aufgezeigt werden, die sie vor dem Hintergrund ihrer Unternehmensziele detailliert bewerten können. Neben einem Leitfaden zur strategischen Entscheidungsfindung wird daher ein EDV-Tool entwickelt, das KMU bei den Schritten *Modellierung*, *Analyse/Simulation* und *Bewertung* unterstützt. Die unternehmens- bzw. netzwerkindividuellen Ziele dienen dabei als Eingangsgrößen für einen Bewertungsalgorithmus, um eine möglichst individuelle Auswertung zu ermöglichen. Als Ergebnis liegt den Unternehmen eine fundierte und in einen strategischen Rahmen eingebettete Entscheidungsgrundlage für die Planung von Dienstleistungsnetzwerken vor. Im Rahmen dieses Beitrages liegt der Fokus auf der Detaillierung der Vorgehensweise zur Entscheidungsunterstützung und auf der Vorstellung von Zielen in Dienstleistungsnetzwerken.

2. Phasenmodelle für Netzwerke

Unternehmensnetzwerke unterscheiden sich in vielfältiger Hinsicht. Aus der dynamischen Perspektive heraus sind die Entwicklungsphasen in Kooperationsprozessen jedoch in vielen Bereichen sehr ähnlich. Die einzelnen Schritte eines Kooperationsverlaufs können in Form von Phasen- oder Lebenszyklusmodellen dargestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Phasen einerseits eine Art Maximalkatalog darstellen und nicht alle im vollen Umfang durchlaufen werden müssen, andererseits in der unternehmerischen Realität meist auch kein rein linearer Ablauf der Phasen existiert, sondern sich einzelne (Teil-)Phasen überlappen oder wiederholen können (vgl. MERKLE 1999; KILLICH, LUCZAK 2003).

In der Netzwerkliteratur existieren verschiedene Phasenmodelle für Netzwerke, die im Allgemeinen drei bis fünf Phasen umfassen (vgl. beispielsweise MACHARZINA, OESTERLE 1997; CHILD, FAULKNER 1998; MERKLE 1999; TSCHANDL 2000; BRUHN, STAUSS 2003; KILLICH, LUCZAK 2003).Während die Phasen des Betriebs und einer evtl.

[1] Das Projekt ServNET (AiF-FV-Nr. 14005 N) wird aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF) finanziell gefördert.

Beendigung des Netzwerks bei nahezu allen Autoren genannt werden, unterscheidet sich die Aufteilung der vorangehenden Phasen stärker. Da sich die vorliegende Problemstellung mit Fragen beschäftigt, die in genau diesen Phasen eine wichtige Rolle spielen, werden die verschiedenen Strukturierungsansätze im Folgenden detaillierter dargestellt.

CHILD, FAULKNER (1998) fassen die Prozesse der Kooperationsvorbereitung in der Phase *Entstehung* zusammen (vgl. CHILD, FAULKNER 1998). MACHARZINA, OESTERLE (1997) hingegen unterscheiden die drei Phasen *Orientierung und Initiierung*, *Partnersuche und –auswahl* sowie *Gestaltung des Kooperationsdesigns* (vgl. MACHARZINA, OESTERLE 1997). Dem ähnelt die Aufteilung von MERKLE (1999) in die drei Phasen *Initialisierung*, *Konfiguration* und *Design*: Die erste Phase dient jeweils der unternehmensspezifischen Ist-Analyse und der grundsätzlichen Entscheidung für eine Kooperation inklusive der Identifikation des gewünschten Kooperationsobjekts. Die zweite Phase enthält den Prozess der Partnerauswahl. Die Designphase dient in beiden Fällen weitgehend der Implementierung der Kooperationsprozesse und –infrastruktur (vgl. MACHARZINA, OESTERLE 1997; MERKLE 1999). TSCHANDL (2000), BRUHN, STAUSS (2003) und KILLICH, LUCZAK (2003) wählen jeweils die Unterteilung in zwei Phasen. Dabei verstehen BRUHN, STAUSS (2003) unter den Aufgaben in der *Entstehungsphase* die Selektion der Netzwerkpartner, in der *Konfigurationsphase* hingegen werden vor allem Art und Intensität der Kopplung festgelegt (vgl. BRUHN, STAUSS 2003). TSCHANDL (2000) fasst in der *Initiierungsphase* die Klärung der Grundlagen und Rahmenbedingungen der Kooperation, die Festlegung des konkreten Nutzens für die Kooperationspartner und die Festlegung von Kooperationsregeln zusammen. Die zweite Phase beschäftigt sich mit der Partnerakquisition (vgl. TSCHANDL 2000). Nach KILLICH, LUCZAK (2003) wird in der Phase der *Initiierung* die Grundlage für eine zielgerichtete und den jeweiligen Unternehmensinteressen entsprechende Kooperation geschaffen, während auch der Einfluss der Entscheidungen der Partnerunternehmen auf das Kooperationsverhalten berücksichtigt wird. In der *Formierungsphase* wird die Eignung von Kooperationspartnern geprüft und die Ausgestaltung des Kooperationsprojekts konkretisiert. Phasenübergreifend werden hier noch weitere Aufgaben hervorgehoben: Vergleich und Auswahl mehrerer Alternativen, Bewertung unterschiedlicher Handlungsoptionen, Beschreiben unvollständiger Informationen, Zusammenstellen und Unterstützung von Kooperationsteams (vgl. KILLICH, LUCZAK 2003).

Das hier beschriebene Vorhaben der Entwicklung eines Entscheidungswerkzeugs soll die Phasen der Kooperationsgestaltung insbesondere hinsichtlich einer systematischen Generierung, Auswahl und Bewertung von Alternativen unterstützen. Dabei ist eine Strukturierung nach strategischen Entscheidungen und Entscheidungen der operativen

Ausgestaltung des Netzwerks geplant. Es bietet sich daher die Anlehnung an ein Modell an, welches für die Kooperationsgestaltung zwei Phasen vorsieht. Insbesondere der Ansatz von KILLICH, LUCZAK (2003) hat den Vorteil, die phasenübergreifenden Aufgaben der Alternativengenerierung und -bewertung hervorzuheben.

3. Detaillierung des Vorgehens zur Entscheidungsunterstützung

Mit dem Vorhaben ServNET wird das Ziel verfolgt, die Phasen der Entscheidungsvorbereitung so zu unterstützen, dass die für das Fällen einer Entscheidung notwendigen Voraussetzungen erfüllt sind. Dazu wird ein integriertes Vorgehen gewählt, das den Entscheidungsprozesses in die zwei Phasen *Strategischer Entscheidungsrahmen* und *Operativer Gestaltungsrahmen* unterteilt (s. Abbildung 1). Die beiden Phasen werden im Folgenden näher erläutert.

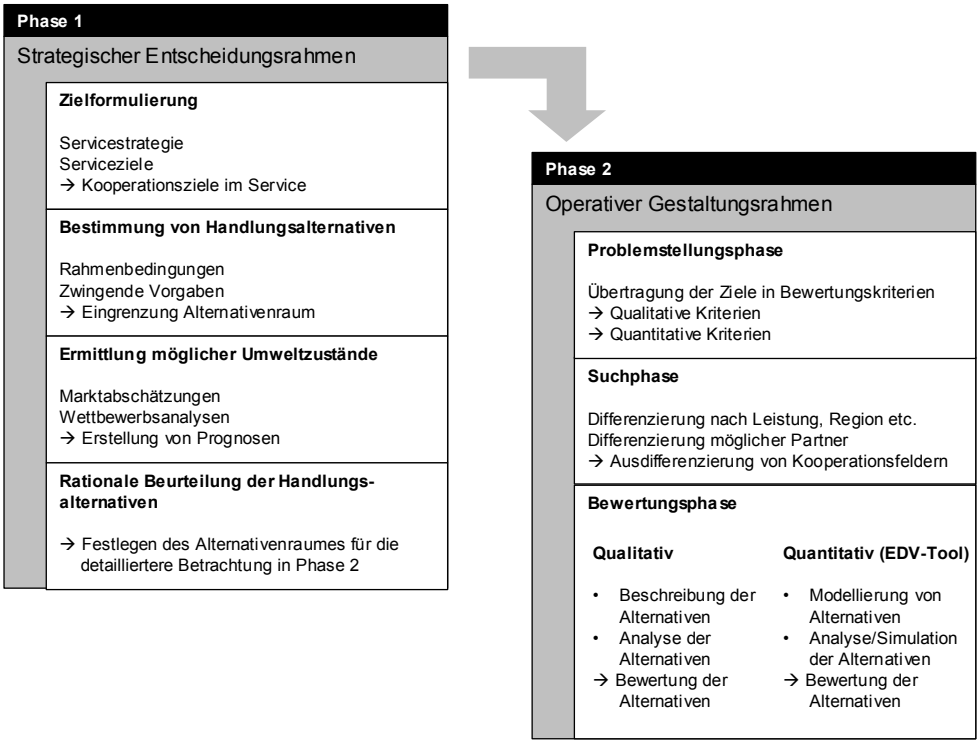


Abbildung 1:Vorgehen zur Entscheidungsunterstützung

3.1 Strategischer Entscheidungsrahmen

Die Basis für den strategischen Entscheidungsrahmen bildet der in Abbildung 2 dargestellte Prozess der Entscheidungslehre: Erster Schritt ist die Formulierung von Zielen – erst wenn diese Ziele bekannt sind, können geeignete Lösungen gesucht werden. Ausgehend von diesen Zielen werden Handlungsalternativen bestimmt. Unter Einbezug

möglicher Umweltzustände werden Prognosen erstellt, die am Ende einer Bewertung unterzogen werden (vgl. NITZSCH 2002; EISENFÜHR, WEBER 2003).

Abbildung 2: Entscheidungsprozess in Anlehnung an Nitzsch (2002)

Bezogen auf die strategischen Entscheidungen in der Planung von Dienstleistungsnetzwerken stellt sich das Vorgehen wie folgt dar (vgl. Abbildung 1): Zunächst werden Ziele für die Kooperation im Service definiert. Die Auswahl der Ziele geschieht, indem zunächst die Servicestrategie der Unternehmen abgefragt wird, die mit der allgemeinen Unternehmensstrategie abgestimmt sein sollte. Ausgehend von der Servicestrategie werden die unternehmensindividuellen Serviceziele identifiziert und es wird anschließend diskutiert, welche dieser Ziele mit Hilfe einer Kooperation im Netzwerk erreicht werden sollen. Des Weiteren dienen diese Ziele später als Grundlage für die Generierung von Bewertungskriterien.

Im zweiten Schritt auf der strategischen Ebene werden mögliche Handlungsalternativen ermittelt. Damit soll Transparenz darüber geschaffen werden, was als Gestaltungsraum offen ist und welche Bereiche nicht verändert werden dürfen. Durch Rahmenbedingungen und zwingende Vorgaben wird so der theoretisch mögliche Alternativenraum eingegrenzt. Damit soll sichergestellt werden, dass Lösungsalternativen nur für die Bereiche erarbeitet und bewertet werden, die auch prinzipiell als mögliche Varianten in Frage kommen.

Mit Hilfe von Markt- und Wettbewerbsanalysen wird das Umfeld in die Betrachtung einbezogen. Unter Berücksichtigung von zu erwartenden Entwicklungen werden Prognosen gebildet, welche Rückschlüsse auf die Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Alternativen geben. Auf dieser Basis wird festgelegt, welche Alternativen in Phase 2 einer detaillierteren Analyse unterzogen werden.

3.2 Operativer Gestaltungsrahmen

Für die nun folgende Kooperationsgestaltung bzw. Planung von Netzwerken innerhalb des operativen Gestaltungsrahmens wird der Prozess der Planung und Kontrolle nach FRESE ET AL. (1996) zugrunde gelegt. Die Autoren interpretieren systematisch durchgeführte und auf künftiges Geschehen ausgerichtete Willensbildungs- bzw. Entscheidungsprozesse als Planung.

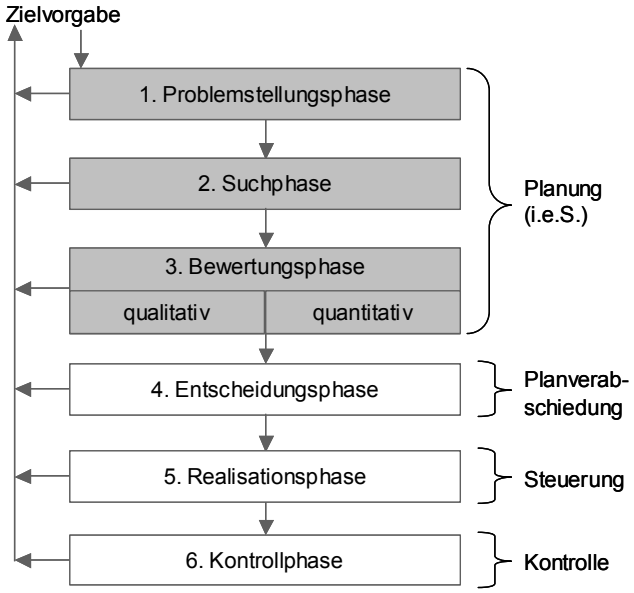


Abbildung 3: Planung und Kontrolle in Anlehnung an Frese et al. (1996)

Dabei wird der gesamte in Abbildung 3 dargestellte Entscheidungsprozess als Planungsprozess definiert. Als Planung im engeren Sinne wird die systematische Entscheidungsvorbereitung der Phasen 1 bis 3 angesehen, auf die sich der operative Gestaltungsrahmen der zu entwickelnden Entscheidungsunterstützung (vgl. Abbildung 1) bezieht.
Um den im strategischen Entscheidungsrahmen identifizierten Handlungsspielraum operativ ausgestalten und bewerten zu können, werden in der Problemstellungsphase geeignete Merkmale zur Beschreibung der verschiedenen Alternativen und entsprechende Bewertungskriterien entwickelt. Diese sind aus den zuvor definierten Kooperationszielen abzuleiten und umfassen sowohl qualitative als auch quantitative Kriterien. In der folgenden Suchphase werden Alternativen differenziert, die in den strategisch festgelegten Handlungsspielraum fallen. Dazu sind sowohl die Kooperationsfelder als auch mögliche Partner zu identifizieren. Die Wahl der konkreten Kooperationsfelder hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab, z. B.:

- der Region, in der die Dienstleistung erbracht werden muss,
- der Art der Leistung und damit verbunden von den einzelnen Partnern zur Erbringung der Leistung durchzuführenden Teilaufgaben,

- dem Produkt (bzw. der Produktkomponente), auf das sich die Leistung bezieht,
- der Verfügbarkeit benötigter Ressourcen (z. B. Personal, Informationen, Ersatzteile) unter Berücksichtigung der vorhandenen Aufbaustrukturen (z. B. der Service-Organisation) und
- Interdependenzen, die aufgrund der oben genannten Einflussfaktoren bestehen.

Im Umfeld von Investitionsgüterherstellern kommen theoretisch verschiedene Kooperationspartner in Betracht (vgl. BAUMBACH 1998), wie:

- Investitionsgüterhersteller, die verstärkt in anderen Regionen agieren, und mit denen eine wechselseitige Partnerschaft in der Dienstleistungserbringung eingegangen werden kann,
- selbstständige (Primär-)Dienstleister, die einen Teil des angebotenen Leistungsbündels oder regional auch das gesamte angebotene Bündel an Dienstleistungen erbringen können,
- Zulieferer der Investitionsgüterhersteller (teilweise Komponentenhersteller), die Dienstleistungen zu den von ihnen gelieferten Komponenten erbringen und
- Ersatzteillieferanten, die sich auf den Handel mit Ersatzteilen spezialisiert haben und die einen Teil der benötigten Dienstleistungen erbringen können.

Im Zuge der anschließenden Bewertung müssen sowohl die quantitativen als auch die qualitativen Kriterien berücksichtigt werden. Zur Bewertung anhand der qualitativen Kriterien müssen die Alternativen so beschrieben werden, dass sie bezüglich der Kriterien differenziert werden können. Die qualitativen Kriterien dienen als Eingangsgrößen für einen Bewertungsalgorithmus, der in ein EDV-Tool eingebettet wird.

Im folgenden Kapitel wird auf die Zieldefinition in Dienstleistungsnetzwerken als ersten Teilschritt des strategischen Entscheidungsrahmens näher eingegangen.

4. Ziele in Dienstleistungsnetzwerken

Grundsätzlich dient das Eingehen von Kooperationen der Erreichung von Unternehmenszielen. Damit unterscheiden sich die unternehmensindividuellen Kooperationsziele ebenso wie die Unternehmensziele. Basis von Kooperationen sind kompatible, d. h. gleiche oder zumindest komplementäre Ziele der Partner. Unterschiedliche Ziele führen zu unterschiedlichen Kooperationsformen (vgl. BALLING 1998). Das Fehlen gemeinsamer Ziele oder eine mangelnde Abstimmung über die Kooperationsziele wird als eines der Hauptrisiken für den Kooperationserfolg gesehen (vgl. BALLING 1998; KABEL ET AL. 1999; SCHUH, FRIEDLI 2002). Daher ist zu Beginn der Kooperationsplanung die Zieldefinition und -abstimmung von großer Bedeutung.

In der Literatur findet sich eine Vielzahl von Aufzählungen zu Kooperationszielen, die nach verschiedenen Gesichtspunkten strukturiert sind (vgl. beispielsweise KUTSCHKER,

MÖßLANG 1996; BALLING 1998; BLECKER 1998; LIESTMANN ET AL. 1999; KALUZA, BLECKER 2000; KÜHNLE, WAGENHAUS 2000; CORSTEN, GÖSSINGER 2001; FLEISCH 2001; ZAHN, FOSCHIANI 2002; BRUHN, STAUSS 2003; KILLICH, LUCZAK 2003; SYDOW 2003; ZAHN, STANIK 2003). Eine trennscharfe Abgrenzung einzelner Zielbereiche ist allerdings so gut wie nicht möglich. Neben allgemeinen Kooperationszielen müssen für Dienstleistungsnetzwerke auch die Ziele im Bereich des Service betrachtet werden. Grundsätzlich lassen sich mit dem Angebot von Dienstleistungen verschiedene Nutzenpotenziale erschließen: *Kundenbindungspotenzial*, *Ertragspotenzial*, *Informationspotenzial*, *Beschäftigungspotenzial*, *Differenzierungspotenzial* und *Imagepotenzial*.

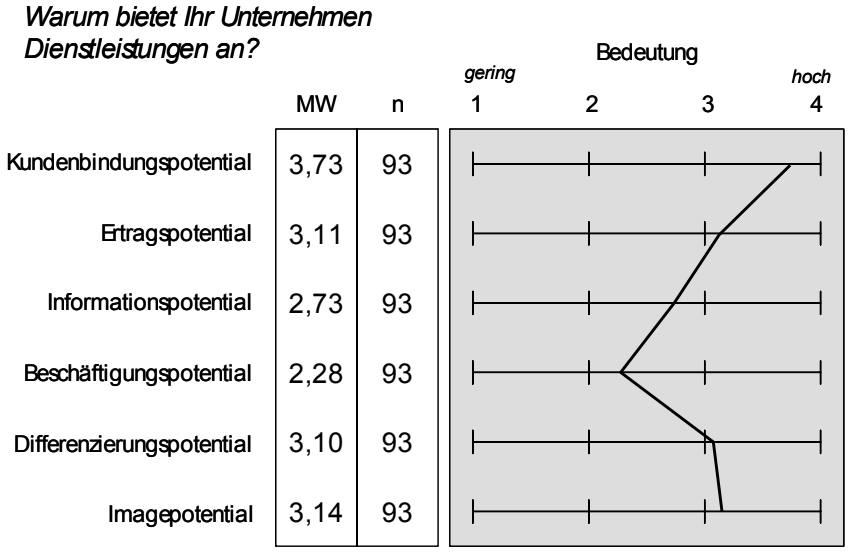


Abbildung 4: Bedeutung von Nutzenpotenzialen im Service (vgl. FIR 2004)

Ergebnisse einer Studie zeigen, dass dabei den Kundenbindungs- und Ertragspotenzialen eine besondere Bedeutung zukommt, wohingegen Beschäftigungs- und Informationspotenzialen eine geringere Bedeutung beigemessen wird (vgl. Abbildung 4). Als strategische Ziele im Dienstleistungsgeschäft stehen die Sachziele Kundenzufriedenheit und lebenszyklusübergreifende Begleitung der installierten Basis im Vordergrund, gefolgt von den Wertzielen Deckungsbeitrag, Gewinn und Umsatz (vgl. FIR 2004).
Im Rahmen eines Projektworkshops wurden zehn Experten zum Thema Ziele in Kooperationsnetzwerken, also der Schnittmenge, die sich aus Kooperations- und Servicezielen ergibt, befragt. Hier zeigte sich, dass die o. g. Wertziele als Fundamentalziele von Dienstleistungsnetzwerken angesehen werden, die über die Instrumentalziele Kostensenkung, Qualitätssteigerung, Zeitvorteile und Leistungsdifferenzierung konkretisiert werden. Am Beispiel Kundenbindungspotenzial wird im Folgenden gezeigt, wie diese Ziele schrittweise operationalisiert werden können (vgl. Tabelle 1).

	Positive Wirkung auf Kundenbindung?	**Wodurch wird die Kundenbindung im Netzwerk verbessert?**	**Wie kann die Verbesserung gemessen werden?**
Kostensenkung	Reduzierung der kundenseitigen Ausfallkosten	Vor-Ort-Präsenz	▪ Kürzere Reaktionszeit ▪ Erhöhung der Verfügbarkeit
Zeitvorteile	Kurzfristige Problembehebung	Vor-Ort-Präsenz	▪ Termintreue ▪ Ersatzteillieferzeit
Qualitätssteigerung	Verbesserte Kommunikation	Vor-Ort-Präsenz	▪ Erreichbarkeit ▪ Anteil Kontaktpersonen in Muttersprache
Leistungsdifferenzierung	Angebot von Komplettlösungen aus einer Hand	Nutzung komplementärer Kompetenzen der Partner	▪ Umfang des Leistungsportfolios

Tabelle 1: Kundenbindungspotenzial im Netzwerk (Auswahl)

Zunächst wird der Beitrag identifiziert, den jedes Instrumentalziel zur Ausschöpfung des Kundenbindungspotenzials leisten kann. Im nächsten Schritt wird untersucht, welcher Aspekt dabei durch die Zusammenarbeit im Netzwerk verbessert werden kann. Aus dieser Analyse können Rückschlüsse auf die zu wählende Art des Netzwerks und die gewünschten Eigenschaften potenzieller Partner gezogen werden. Die Frage nach der Messbarkeit der Vorteile führt auf die Bewertungskriterien, die im operativen Gestaltungsrahmen zum Einsatz kommen. Für das Beispiel Kundenbindungspotenzial bedeutet das etwa, dass Zeitvorteile sich als kurzfristige Problembehebung positiv auf die Kundenbindung auswirken. Eine Zusammenarbeit im Netzwerk kann diesen Vorteil unterstützen, indem eine Kooperationsform gewählt wird, bei der mit Partnern, die vor Ort beim Kunden präsent sind, zusammengearbeitet wird. So ist der Techniker im Servicefall schneller beim Kunden als bei der Betreuung vom Stammhaus in Deutschland aus. Konkret messbar wird dieser Vorteil z. B. in der Erhöhung von Termintreue oder einer Verkürzung der Lieferzeiten von Ersatzteilen durch die Kooperation mit lokalen Anbietern.

Ein weiteres Beispiel ist die Verbesserung der Kundenbindung durch ein erweitertes Leistungsangebot. Alleine ist nicht jedes KMU in der Lage, Komplettlösungen aus einer Hand anzubieten. Hier ist ein Netzwerk von Vorteil, in dem sich Partner mit unterschiedlichen, sich ergänzenden Kompetenzen zusammenschließen, um gemeinsam neue Leistungsbündel anbieten zu können. Transparent wird diese Verbesserung durch die Vergrößerung des Leistungsangebots.

Wie an diesem Beispiel gezeigt, können durch die Orientierung an Nutzenpotenzialen im Service und der gezielten Fragestellung, welche Instrumentalziele wie im Netzwerk

diese Nutzenpotentiale unterstützen, Ziele in Dienstleistungsnetzwerken identifiziert und bis hin zu konkreten Bewertungskriterien operationalisiert werden.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Mit dem vorliegenden Beitrag wurde dargestellt, wie die zu entwickelnde Vorgehensweise zur Entscheidungsunterstützung für KMU bei der Planung von Netzwerken zur kooperativen Erbringung von industriellen Dienstleistungen detailliert wird und es wurde ein erstes Zwischenergebnis bezüglich der Ziele für Dienstleistungsnetzwerke an einem Beispiel präsentiert. Im weiteren Verlauf des Projekts ist geplant, die einzelnen Schritte der Entscheidungsunterstützung auszuarbeiten und die Ziele für Dienstleistungsnetzwerke weiter zu operationalisieren. Darauf aufbauend wird eine Modellierungsmethode für das EDV-Tool ausgewählt. Zusammen mit interessierten Pilotunternehmen werden beispielhaft Netzwerkalternativen differenziert und anhand dieser Alternativen das Tool prototypisch umgesetzt. Die Phasen der Modellierung, Analyse/Simulation und Bewertung werden in der Praxis evaluiert und ggf. angepasst. Neben dem EDV-Tool wird ein umfassender Leitfaden entwickelt, der die nicht EDV-technisch abgebildeten Schritte der Entscheidungsunterstützung detailliert beschreibt. Dieser wird ebenfalls in den Pilotunternehmen zum Einsatz kommen und in der Praxis validiert.

6. Literatur

Ahlert, D.; Evanschitzky, H.: Dienstleistungsnetzwerke: Management, Erfolgsfaktoren und Benchmarks im internationalen Vergleich, Springer, Berlin [u.a.], 2003.

Balling, R.: Kooperation: Strategische Allianzen, Netzwerke, Joint Ventures und andere Organisationsformen zwischenbetrieblicher Zusammenarbeit in Theorie und Praxis, Lang, Frankfurt am Main [u.a.], 1998.

Baumbach, M.: After-Sales-Management im Maschinen- und Anlagenbau, Transfer Verl., Regensburg, 1998, zugl.: St. Gallen, Univ., Diss., 1998.

Blecker, T.: Unternehmung ohne Grenzen: Konzepte, Strategien und Gestaltungsempfehlungen für das Strategische Management, Dt. Univ.-Verl. [u.a.], Wiesbaden, 1999, zugl.: Duisburg, Univ., Diss., 1998.

Bruhn, M.; Stauss, B.: Dienstleistungsnetzwerke - Eine Einführung in den Sammelband, in: Bruhn, M.; Stauss, B. (Hrsg.): Dienstleistungsnetzwerke, Gabler, Wiesbaden, 2003, S. 3-30.

Child, J.; Faulkner, D.: Strategies of Cooperation. Managing Alliances, Networks, and Joint Ventures, Oxford University Press, Oxford : New York, 1998.

Corsten, H.; Gössinger, R.: Unternehmungsnetzwerke: Grundlagen - Ausgestaltungsformen - Instrumente, Oldenbourg, Wien, 2001.

Eisenführ, F.; Weber, M.: Rationales Entscheiden, Springer, Berlin [u.a.], 2003.

FIR (Hrsg.): Expertenbefragung Service, Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen, 2004.

Fleisch, E.: Das Netzwerkunternehmen: Strategien und Prozesse zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit in der 'Networked economy', Springer, Berlin [u.a.], 2001.

Frese, E.; Hahn, D.; Horváth, P.: Managementsysteme, in: Eversheim, W.; Schuh, G. (Hrsg.): Hütte: Produktion und Management - Teil 1; Betriebshütte, Springer, Berlin [u.a.], 1996, S. 3-42 - 3-89.

Gulati, R.; Nohria, N.; Zaheer, A.: Strategic Networks, in: Strategic Management Journal, 21 (2000)Special Issue, S. 203-215.

Kabel, D.; Durst, R.; Mühlfelder, M.: Voraussetzung für unternehmensübergreifende Kooperationen, in: Luczak, H.; Schenk, M. (Hrsg.): Kooperation in Theorie und Praxis: Personale, organisatorische und juristische Aspekte bei Kooperationen industrieller Dienstleistungen im Mittelstand, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1999, S. 92-103.

Kaluza, B.; Blecker, T.: Strategische Optionen der Unternehmung ohne Grenzen, in: Kaluza, B.; Blecker, T. (Hrsg.): Produktions- und Logistikmanagement in Virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken, Springer, Berlin [u.a.], 2000, S. 533-567.

Killich, S.; Luczak, H.: Unternehmenskooperation für kleine und mittelständische Unternehmen: Lösungen für die Praxis, Springer, Berlin [u.a.], 2003.

Kutschker, M.; Mößlang, A. M.: Kooperationen als Mittel der Internationalisierung von Dienstleistungsunternehmen, in: Die Betriebswirtschaft, 56 (1996)3, S. 319-337.

Kühnle, H.; Wagenhaus, B.: Virtuelle Unternehmensverbünde - Kooperationsmanagement und exemplarische Beispiele, in: Industrie Management, 16 (2000)3, S. 56-62.

Liestmann, V.; Gill, C.; Reddemann, A.; Sontow, K.: Kooperationen Industrieller Dienstleistungen, in: Luczak, H.; Schenk, M. (Hrsg.): Kooperation in Theorie und Praxis: Personale, organisatorische und juristische Aspekte bei Kooperationen industrieller Dienstleistungen im Mittelstand, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1999, S. 1-43.

Macharzina, K.; Oesterle, M. - J.: Handbuch internationales Management: Grundlagen - Instrumente - Perspektiven, Gabler, Wiesbaden, 1997.

Merkle, M.: Bewertung von Unternehmensnetzwerken: eine empirische Bestandsaufnahme mit der Balanced Scorecard, St. Gallen, Univ., Diss., 1999.

Nitzsch, R. v.: Entscheidungslehre: wie Menschen entscheiden und wie sie entscheiden

sollten, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2002.

Schuh, G.; Friedli, T.: Collaborative Commerce - kurzfristiges Opportunitätsdenken oder langfristige Überlebensstrategie, in: Milberg, J.; Schuh, G. (Hrsg.): Erfolg in Netzwerken, Springer, Berlin [u.a.], 2002, S. 301-311.

Sydow, J.: Management von Netzwerkorganisationen: Beiträge aus der 'Management-forschung', Gabler [u.a.], Wiesbaden, 2003.

Tschandl, M.: Phasenmodell der Entstehung eines virtuellen Unternehmens. Initiierung, Akquisition und Kooperationsmanagement, in: Management-Zeitschrift Industrielle Organisation, 69 (2000)12, S. 76-85.

VDMA Verbandspresse: Pressemitteilung, 07.06.2004.

Warnecke, H. - J.: Agilität im Wettbewerb erreichen - das Fraktale Unternehmen, in: Milberg, J.; Schuh, G. (Hrsg.): Erfolg in Netzwerken, Springer, Berlin [u.a.], 2002, S. 263-274.

Zahn, E.; Foschiani, S.: Wertgenerierung in Netzwerken, in: Albach, H.; Kaluza, B.; Kersten, W. (Hrsg.): Wertschöpfungsmanagement als Kernkompetenz, Gabler, Wiesbaden, 2002, S. 265-275.

Zahn, E.; Stanik, M.: Wie Dienstleister gemeinsam den Erfolg suchen - Eine empirische Studie über Netzwerke kleiner und mittlerer Dienstleister, in: Bruhn, M.; Stauss, B. (Hrsg.): Dienstleistungsnetzwerke, Gabler, Wiesbaden, 2003, S. 593-612.

Autorenverzeichnis

Die Angaben zu den Autoren im Verzeichnis wurden von den Autoren ohne Formatvorgaben selbst bereitgestellt und können sich deswegen in Struktur und Ausführlichkeit unterscheiden. Aus der redaktionellen Bearbeitung resultieren teilweise Umstrukturierungen und Umfangsbegrenzungen.

van den Anker, Fred W. G.	Prof. Dr. Juniorprofessor für Arbeits- und Organisationspsychologie Arbeitsbereich Arbeits-, Betriebs- und Umweltpsychologie (ABU) Psychologisches Institut 1 Universität Hamburg Von-Melle-Park 11 20146 Hamburg Fon: 040 42838 6940 Fax: 040 42838 2650 E-Mail: fred.vandenanker@uni-hamburg.de	S. 313
Balázs, Ildikó	Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement Fakultät Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Dresden 01062 Dresden Fon: 0351 463 32845 E-Mail: balazs@wiim.wiwi.tu-dresden.de	S. 199
Benkhoff, Birgit	Prof. Dr. Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft Fakultät Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Dresden 01062 Dresden Fon: 0351 463 34085 (Sekretariat) Fax: 0351 463 37080 E-Mail: Birgit.Benkhoff@mailbox.tu-dresden.de	S. 291

Benz, Harald	Dipl. Wirt. Ing. wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IAO/Universität Stuttgart und Tätigkeit am Lehrstuhl für Personal- und Organisationsentwicklung BWL 6 Universität Paderborn Warburgerstr. 100 33100 Paderborn Fon: 05251 60 2915 E-Mail: Harald.Benz@notes.uni-paderborn.de Web: http://wiwi.uni-paderborn.de/bwl6/de/index.html	S. 21
Bohl, Oliver	Fachgebiet Wirtschaftsinformatik Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Universität Kassel Nora-Platiel-Str. 4 34127 Kassel Fon: 0561 804 3935 Fax: 0561 804 3708 E-Mail: bohl@wirtschaft.uni-kassel.de	S. 115
Braun, Iris	Lehrstuhl Rechnernetze Fakultät Informatik Technische Universität Dresden 01062 Dresden Fon 0351 46338261 E-Mail: braun@rn.inf.tu-dresden.de	S. 211
Eckstein, Andreas	Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel Fakultät Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Dresden E-Mail: ae226738@rcs.urz.tu-dresden.de	S. 69

Engel, Annerose	Dipl. Psych Arbeitsgrruppe für Allgemeine und Physiologische Psychologie Fachbereich Psychologie Philipps-Universität Marburg Gutenbergstraße 18, Zi.250 35032 Marburg Fon: 06421 - 28 23652 Fax: 06421 - 28 28948 E-Mail: engel@staff.uni-marburg.de	S. 349
Engelien, Heike	Dipl.-Inf. Privatdozentur Angewandte Informatik Institut für Angewandte Informatik Fakultät Informatik Technische Universität Dresden 01062 Dresden Web: http://www.pdai.de	S. 139
Fischer, Marco	Dipl.-Kfm. Professur für Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Chemnitz Reichenhainer Str. 39 / 626 09126 Chemnitz Fon: 0371 531 3967 Fax: 0371 531 3958 E-Mail: marco.fischer@wirtschaft.tu-chemnitz.de	S. 33
Förster, Claudia	Dipl. Inf. Doktorandin am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik Technischen Universität München Hof 4 84171 Baierbach Fon: 08705 931 037 Fax: 08705 931 038 E-Mail: claudia.foerster@pserve.de	S. 237
Franke, Ingmar S.	Institut Software und Multimediatechnik Technische Universität Dresden Web: http://www.inf.tu-dresden.de/mg	S. 57

Frankfurth, Angela	Fachgebiet Wirtschaftsinformatik Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Universität Kassel Nora-Platiel-Str. 4 34127 Kassel Fon: 0561 804 2515 Fax: 0561 804 3708 E-Mail: frankfurth@wirtschaft.uni-kassel.de	S. 115 S. 175
Hampel, Thorsten	Heinz Nixdorf Institut Universität Paderborn	S. 187
Hansen, Thorbjørn	Fachzentrum Wissensmanagement Corporate Technology Siemens AG E-mail: thorbjoern.hansen@siemens.com	S. 373
Haupold, Gitta	Silicon Saxony e.V. Manfred-von-Ardenne-Ring 20, B 01099 Dresden Fon: 0351 8925 888 Fax: 0351 8925 889 E-Mail: info@silicon-saxony.net	S. 259
Hauß, Ilja	Dipl.-Ing. Geschäftsführer / Managing Director Communardo Software GmbH Riesaer Straße 3-5, 01129 Dresden Fon: 03 51 833 822 20 Fax: 03 51 833 822 99 E-Mail: ilja.hauss@communardo.de Web: http://www.communardo.de	S. 225 S. 283
Hoppe, Heinz Ulrich	Institut für Informatik und interaktive Systeme Fachgebiet kollaborative und lernunterstützende Systeme Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg	S. 79

Hoth, Juliane	Dipl. Psych. Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft Fakultät Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Dresden 01062 Dresden E-Mail: Juliane.Hoth@mailbox.tu-dresden.de	S. 337
Jahn, Sascha	Dipl.-Wirt.-Inf. Cooperative Computing & Communication Laboratory (C-LAB) Fürstenallee 11 33102 Paderborn E-Mail: Sascha.Jahn@C-LAB.de	S. 91
Jähn, Hendrik	Dipl.-Kfm. Professur für Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Chemnitz Reichenhainer Str. 39 / 621 09126 Chemnitz Fon: 0371 531 4149 Fax: 0371 531 3958 E-Mail: hendrik.jaehn@wirtschaft.tu-chemnitz.de	S. 33
Koch, Michael	Priv.-Doz. Dr. Lehrstuhl Angewandte Informatik / Kooperative Systeme Fakultät für Informatik Technische Universität München Fon: 089 289 18690 E-Mail: kochm@in.tum.de	S. 127
Kolweyh, Magnus	Universität Bremen E-Mail: mag@informatik.uni-bremen.de	S. 103
Kowald, Ulrich	Rechtsanwalt Plochingen	S. 21
Krause, Torsten	Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationssysteme in Industrie und Handel Fakultät Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Dresden	S. 151

Krcmar, Helmut Prof. Dr. S. 237
Inhaber des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik
(I 17)
Institut für Informatik
Technischen Universität München
Boltzmannstraße 3
85748 Garching b. München
Fon:089 289 19532
Fax: 089 289 19533
E-Mail: krcmar@in.tum.de
Web: http://www.winfobase.de

Kuhlenkamp, Andreas Fachgebiet Wirtschaftsinformatik S. 115
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Universität Kassel
Nora-Platiel-Str. 4
34127 Kassel
Fon: 0561 804 3849
Fax: 0561 804 3708
E-Mail: kuhlenkamp@wirtschaft.uni-kassel.de

Langen, Manfred Dr. S. 373
Fachzentrum Wissensmanagement
Corporate Technology
Siemens AG
E-Mail: manfred.langen@siemens.com

Laumann, Maja Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft S. 325
Fakultät Wirtschaftswissenschaften S. 337
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
E-Mail: Maja.Laumann@mailbox.tu-dresden.de

Lechner, Ulrike Prof. Dr. S. 103
Digitale Medien in Dienstleistung und Verwaltung
Universität Bremen
Bibliothekstr. 1
28359 Bremen
Fon : 0421 218-8259/-7036
E-Mail: lechner@informatik.uni-bremen.de

Lorz, Alexander	Lehrstuhl für Multimediatechnik Institut für Software- und Multimediatechnik Fakultät Informatik Technische Universität Dresden 01062 Dresden E-Mail: alexander.lorz@inf.tu-dresden.de	S. 395
Malzahn, Nils	Institut für Informatik und interaktive Systeme Fachgebiet kollaborative und lernunterstützende Systeme Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg	S. 79
Meyer, Jelka	Dipl.-Psych. Institut für Arbeits- & Organisationspsychologie Technische Universität Dresden 01062 Dresden E-Mail: meyer@psychomail.tu-dresden.de	S. 349 S. 383
Michel, Kay-Uwe	Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement Fakultät Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Dresden 01062 Dresden Fon: 0351 463 32174 E-Mail: michel@wiim.wiwi.tu-dresden.de	S. 199
Müller, Manfred	FCMI,Vorstand Biege 21 Brennerstrasse 47 71229 Leonberg Fon: 071 52 35 64 64 Fax: 071 52 35 64 65 E-Mail: info@biege21.de Web: www.biege21.de	S. 1

Naumann, Stefan Dipl.-Inform. S. 271
Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung
Umwelt-Campus Birkenfeld / Standort der Fachhochschule Trier
Postfach 1380
55761 Birkenfeld
Fon: 06782 17 1217
E-Mai:l s.naumann@umwelt-campus.de
Web: http://iss.umwelt-campus.de

Neumann, Detlef Dipl.-Inf. S. 383
Privatdozentur Angewandte Informatik
Institut für Angewandte Informatik
Fakultät Informatik
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
E-Mail: detlef.neumann@pdai.de

Nguyen, Tuan Dipl.-Inf. S. 139
Privatdozentur Angewandte Informatik
Institut für Angewandte Informatik
Fakultät Informatik
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
Web: http://www.pdai.de

Niemeier, Joachim Dr., Geschäftsführung S. 13
T-Systems Multimedia Solutions GmbH
Riesaer Str. 5
01129 Dresden
Fon: 0700-JNIEMEIER
Fon: 0351 8505 200
Fax: 0351 8505 222
Mobil: 0171 223 3865
E-Mail: Joachim.Niemeier@t-systems.com
Web: http://www.t-systems-mms.com

Raasch, Jörg	Prof., Dr. Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg Fachbereich Elektrotechnik und Informatik Berliner Tor 7 20099 Hamburg Fon: 04103 918861 / 040 428 75 8411) Fax: 04103 918862 / 040 428 75 8309 E-Mail: raasch@informatik.haw-hamburg.de Web: http://www.informatik.haw-hamburg.de/~raasch	S. 47
Recknagel, Anne	Institut Software und Multimediatechnik Technische Universität Dresden Web: http://www.inf.tu-dresden.de/mg	S. 57
Richter, Peter	Prof. Dr. Institut für Arbeits- & Organisationspsychologie Technische Universität Dresden 01062 Dresden E-Mail: richter@psychologie.tu-dresden.de	S. 349
Röhrborn, Dirk	Dipl. Wirtsch.-Inf. Communardo Software GmbH Geschäftsführer Riesaer Straße 3-5, D-01129 Dresden Fon: 0351 833 822 10 Fax: 0351 833 822 99 E-Mail: dirk.roehrborn@communardo.de Web: http://www.communardo.de	S. 283
Rudolph, Simone	Dipl. oec. wissenschaftliche Mitarbeiterin Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (I 17) Institut für Informatik Technische Universität München Boltzmannstraße 3 85748 Garching b. München Fon: 089 289-19502 Fax: 089 289-1933 E-Mail: simone.rudolph@in.tum.de Web: http://www.winfobase.de	S. 237

Sassen, Imke	Institut für Wirtschaftsinformatik Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Universität Hamburg Von-Melle-Park 5 20359 Hamburg E-Mail: sassen@econ.uni-hamburg.de	S. 163
Schellhase, Jörg	Dr. Fachgebiet Wirtschaftsinformatik Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Universität Kassel Nora-Platiel-Str. 4 34127 Kassel Fon: 0561 804 3729 Fax. 0561 804 3708 E-Mail: schellhase@wirtschaft.uni-kassel.de	S. 115 S. 175
Schill, Alexander	Prof. Dr. Lehrstuhl Rechnernetze Fakultät Informatik Technische Universität Dresden 01062 Dresden Fon: 0351 46338261 E-Mail: schill@rn.inf.tu-dresden.de	S. 211
Schoop, Eric	Prof. Dr. Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Dresden 01062 Dresden Fon: 0351 463 32845 E-Mail: schoop@wiim.wiwi.tu-dresden.de	S. 199
Schröder, Roland	Dr. oec. AOBC - Organisations und Technologieberatung Rathausplatz 36 22926 Ahrensburg E-Mail: Roland.Schroeder@aobc.de	S. 249
Steinheuser, Sylvia	Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management eurom Ruhr-Universität Bochum	S. 361

Taranovych, Yuriy	Dipl. Wirt.-Ing. wissenschaftlicher Mitarbeiter Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (I 17) Institut für Informatik Technische Universität München Boltzmannstraße 3 85748 Garching b. München Fon: 089 289-19501 Fax: 089 289-19533 E-Mail: yuriy.taranovych@in.tum.de Web: http://www.winfobase.de	S. 237
Teich, Tobias	Prof. Dr. rer. pol. habil. Professur Wirtschaftsinformatik Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Westsächsische Hochschule Zwickau PSF 201037 08012 Zwickau Fon: 0375 536 3415 E-Mail: tobias.teich@fh-zwickau.de	S. 33
Toni, Karlheinz	Lehrstuhl Angewandte Informatik / Kooperative Systeme Fakultät für Informatik Technische Universität München Fon: 089 289 18667 E-Mail: toni@in.tum.de	S. 127
Uhr, Wolfgang	Prof. Dr. Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel Fakultät Wirtschaftswissenschaften Technische Universität Dresden	S. 69
Vocke, Heike	Unternehmensberatung H.Vocke c/o TechnologieZentrumDresden Manfred-von-Ardenne-Ring 20 01099 Dresden Fon: 035248 81901 Fax: 035248 81427 Mobil: 0172 3440663 E-Mail: H.Vocke@gmx.de	S. 259

Voß, Stefan	Institut für Wirtschaftsinformatik Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Universität Hamburg Von-Melle-Park 5 20359 Hamburg E-Mail: stefan.voss@uni-hamburg.de	S. 163
Wagner, Kristina	Dipl.-Ing. Leiterin Competence Center Rapid Product Development Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) Nobelstraße 12c 70569 Stuttgart Fon: 0711 970-2215 Fax: 0711 970-2299 E-Mail: ina.wagner@iao.fhg.de Web: http://www.iao.fraunhofer.de	S. 225
von der Weth, Rüdiger	Prof. Dr. rer. nat. habil. et Dr. phil. Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre, Arbeitswissenschaften und Personalwirtschaft Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)	S. 303
Winand, Udo	Prof. Dr. Fachgebiet Wirtschaftsinformatik Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Universität Kassel Nora-Platiel-Str. 4 34127 Kassel Fon: 0561 804 3710 Fax: 0561 804 3708 Email: winand@wirtschaft.uni-kassel.de	S. 115 S. 175
Winkelmann, Katrin	Dipl.-Ing. Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e.V. an der RWTH Aachen Pontdriesch 14/16 52062 Aachen Fon: 0241 4 77 05-230 Fax: 0241 4 77 05-199 E-Mail: wi@fir.rwth-aachen.de Web: http://www.fir.de	S. 407

Wünschmann, Wolfgang	Prof. Dr.-Ing. habil. Professur Mensch-Maschine-Kommunikation, insbesondere für Sehgeschädigte Institut für Angewandte Informatik Fakultät Informatik Technische Universität Dresden 01062 Dresden Fon: 0351 463 38467 Fax: 0351 463 38491 E-Mail: wuenschmann@inf.tu-dresden.de	S. 139
Zeini, Sam	Institut für Informatik und interaktive Systeme Fachgebiet kollaborative und lernunterstützende Systeme Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg	S. 79
Zülch, Joachim	Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management eurom Ruhr-Universität Bochum	S. 361

AUSGEWÄHLTE VERÖFFENTLICHUNGEN

EUL VERLAG

TELEKOMMUNIKATION @ MEDIENWIRTSCHAFT

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Bonn, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

Band 1
Christin-Isabel Gries
Motive und Strukturen von Unternehmungsbeziehungen deutscher Telekommunikationsanbieter
Lohmar – Köln 1998 ◆ 348 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89012-627-8

Band 2
Martin Engelien/Kai Bender (Hrsg.)
GeNeMe98 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 1./2.10.1998
Lohmar – Köln 1998 ◆ 352 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89012-632-4

Band 3
Klaus Holtmann
Programmplanung im werbefinanzierten Fernsehen – Eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung des US-amerikanischen Free-TV
Lohmar – Köln 1999 ◆ 428 S. ◆ € 49,- (D) ◆ ISBN 3-89012-647-2

Band 4
Frank Habann
Kernressourcenmanagement in Medienunternehmen
Lohmar – Köln 1999 ◆ 332 S. ◆ € 45,- (D) ◆ ISBN 3-89012-652-9

Band 5
Norbert Szyperski (Hrsg.)
Perspektiven der Medienwirtschaft – Kompetenz – Akzeptanz – Geschäftsfelder
Lohmar – Köln 1999 ◆ 496 S. ◆ € 41,- (D) ◆ ISBN 3-89012-681-2

Band 6
Martin Engelien/Jens Homann (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien – Workshop – GeNeMe99 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 28./29.10.1999
Lohmar – Köln 1999 ◆ 444 S. ◆ € 49,- (D) ◆ ISBN 3-89012-710-X

Band 7
Stefan Trilling
Business Television in der Mitarbeiterkommunikation bei Fusionen
Lohmar – Köln 2000 ◆ 284 S. ◆ € 43,- (D) ◆ ISBN 3-89012-780-0

Band 8
IHK Köln (Hrsg.)
Business TV – Potentiale für den Mittelstand?
Lohmar – Köln 2000 ◆ 168 S. ◆ € 36,- (D) ◆ ISBN 3-89012-783-5

Band 9
Werner Susallek
Führungsinformationssysteme für öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalten
Lohmar – Köln 2000 ◆ 304 S. ◆ € 43,- (D) ◆ ISBN 3-89012-785-1

Band 10
Martin Engelien/Detlef Neumann (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000 – Workshop GeNeMe2000 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 5. und 6. Oktober 2000
Lohmar – Köln 2000 ◆ 412 S. ◆ € 49,- (D) ◆ ISBN 3-89012-786-X

Band 11
Martin Engelien/Jens Homann (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001 – Workshop GeNeMe2001 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 27. und 28. September 2001
Lohmar – Köln 2001 ◆ 546 S. ◆ € 55,- (D) ◆ ISBN 3-89012-891-2

Band 12
Ingo Markgraf
Hörfunkforschung im internationalen Vergleich
Lohmar – Köln 2001 ◆ 312 S. ◆ € 45,- (D) ◆ ISBN 3-89012-906-4

Band 13
Anette Köcher
Controlling der werbefinanzierten Medienunternehmung
Lohmar – Köln 2002 ◆ 294 S. ◆ € 44,- (D) ◆ ISBN 3-89012-948-X

Band 14
Martin Engelien/Jens Homann (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 – Workshop GeNeMe2002 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 26. und 27. September 2002
Lohmar – Köln 2002 ◆ 658 S. ◆ € 72,- (D) ◆ ISBN 3-89936-007-9

Band 15
Markus Geiger
Internetstrategien für Printmedienunternehmungen – Neue Geschäftsmöglichkeiten aus der Perspektive traditioneller Anbieter von Wirtschafts- und Finanzinhalten
Lohmar – Köln 2002 ◆ 424 S. ◆ € 56,- (D) ◆ ISBN 3-89936-010-9

Band 16
Martin Engelien/Klaus Meißner (Hrsg.)
Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004 – Workshop GeNeMe2004 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 7. und 8. Oktober 2004
Lohmar – Köln 2004 ◆ 456 S. ◆ € 59,- (D) ◆ ISBN 3-89936-272-1

PLANUNG, ORGANISATION UND UNTERNEHMUNGSFÜHRUNG

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Winfried Matthes, Wuppertal, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. (em.) Dr. Joachim Griese, Bern, Dr. Harald F. O. von Kortzfleisch, Kassel, PD Dr. Ludwig Theuvsen, Göttingen, und PD Dr. Andreas Al-Laham, Stuttgart

Band 89
Jens Kiefel
Unternehmenssteuerung im Informationszeitalter – Gestaltung zwischen systemischer Machbarkeit und ökonomischer Rationalität
Lohmar – Köln 2003 ◆ 360 S. ◆ € 53,- (D) ◆ ISBN 3-89936-134-2

Band 90
Matthias Kern
Lean Information System – Problemorientierte Gestaltung von Informationssystemen unter besonderer Berücksichtigung von Lean Management
Lohmar – Köln 2003 ◆ 372 S. ◆ € 54,- (D) ◆ ISBN 3-89936-141-5

Band 91
Jochen Großpietsch
Supply Chain Management in der Konsumgüterindustrie
Lohmar – Köln 2003 ◆ 254 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89936-145-8

Band 92
Stefan Sekul
Ökologisches Konfliktmanagement
Lohmar – Köln 2003 ◆ 286 S. ◆ € 48,- (D) ◆ ISBN 3-89936-163-6

Band 93
Bernd Bräuer
Wissensmanagementstrategietypen in temporär intendierten Unternehmensnetzwerken
Lohmar – Köln 2003 ◆ 410 S. ◆ € 56,- (D) ◆ ISBN 3-89936-179-2

Band 94
Frank Czymmek
Ökoeffizienz und unternehmerische Stakeholder
Lohmar – Köln 2003 ◆ 266 S. ◆ € 47,- (D) ◆ ISBN 3-89936-180-6

Band 95
Florian Kelber
Turnaround Management von Dotcoms
Lohmar – Köln 2004 ◆ 432 S. ◆ € 56,- (D) ◆ ISBN 3-89936-203-9

Band 96
Wolfgang Irrek
Controlling der Energiedienstleistungsunternehmen
Lohmar – Köln 2004 ◆ 552 S. ◆ € 65,- (D) ◆ ISBN 3-89936-219-5

Band 97
Guido Paffenholz
Exitmanagement – Desinvestitionen von Beteiligungsgesellschaften
Lohmar – Köln 2004 ◆ 276 S. ◆ € 47,- (D) ◆ ISBN 3-89936-256-X

WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Herausgegeben von Prof. (em.) Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Hans-Georg Kemper, Stuttgart, Prof. Dr. Georg Herzwurm, Stuttgart, Prof. Dr. Dirk Stelzer, Ilmenau, und Prof. Dr. Detlef Schoder, Köln

Band 35
Frank Teuteberg
Agentenbasierte Informationserschließung im World Wide Web unter Einsatz von Künstlichen Neuronalen Netzen und Fuzzy-Logik
Lohmar – Köln 2001 ◆ 368 S. ◆ € 49,- (D) ◆ ISBN 3-89012-873-4

Band 36
Jens Hunstock
Integration konzeptioneller Datenbankschemata
Lohmar – Köln 2001 ◆ 274 S. ◆ € 43,- (D) ◆ ISBN 3-89012-897-1

Band 37
Gerald Kromer
Integration der Informationsverarbeitung in Mergers & Acquisitions – Eine empirische Untersuchung
Lohmar – Köln 2001 ◆ 314 S. ◆ € 45,- (D) ◆ ISBN 3-89012-904-8

Band 38
Stefan Schäfer
Einführung von E-Business-Systemen in deutschen Unternehmen – Fallstudien, Expertenbefragung und DAX100-Umfrage
Lohmar – Köln 2002 ◆ 492 S. ◆ € 53,- (D) ◆ ISBN 3-89012-949-8

Band 39
Matthias Lohse
Intranets – Konzept und Wege zur Realisierung
Lohmar – Köln 2002 ◆ 270 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89012-970-6

Band 40
Christian Seel
Visuelle Simulation von Dienstleistungsprozessen
Lohmar – Köln 2002 ◆ 262 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89012-998-6

Band 41
Manfred Esser
Komplexitätsbeherrschung in dynamischen Diskurswelten – Ein Metamodell zur Modellierung betrieblicher Informationssysteme
Lohmar – Köln 2002 ◆ 280 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89936-036-2

Band 42
Anja Lohse
Integration unterschiedlich strukturierter Daten
Lohmar – Köln 2003 ◆ 234 S. ◆ € 45,- (D) ◆ ISBN 3-89936-135-0

Band 43
Christian Lenz
Empfängerorientierte Unternehmenskommunikation – Einsatz der Internet-Technologie am Beispiel der Umweltberichterstattung
Lohmar – Köln 2003 ◆ 384 S. ◆ € 55,- (D) ◆ ISBN 3-89936-137-7

Band 44
Henning Baars
Videokonferenzsysteme im Kontext betrieblicher Anwendungsszenarien – Architekturgestaltung, Akzeptanz, Nutzen
Lohmar – Köln 2003 ◆ 646 S. ◆ € 73,- (D) ◆ ISBN 3-89936-146-6

Band 45
Rainer Endl
Regelbasierte Entwicklung betrieblicher Informationssysteme – Gestaltung flexibler Informationssysteme durch explizite Modellierung der Geschäftslogistik
Lohmar – Köln 2004 ◆ 370 S. ◆ € 55,- (D) ◆ ISBN 3-89936-263-2

ELECTRONIC COMMERCE

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Beat Schmid, St. Gallen, Prof. Dr. Dr. h. c. August-Wilhelm Scheer, Saarbrücken, Prof. Dr. Günther Pernul, Regensburg, und Prof. Dr. Stefan Klein, Münster

Band 24
Hilda Joffe
Teilmärkte des Internets in Japan – Eine Analyse der Märkte für Mobiltelefone, Convenience Stores und Spielekonsolen unter Beachtung kultureller Einflussfaktoren auf die Entstehung dieser Teilmärkte
Lohmar – Köln 2003 ◆ 254 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89936-159-8

Band 25
Fredj Dridi
Sicherheitsarchitektur für Internetbasierte Informationssysteme – Entwurf und Implementierung im Rahmen des E-Government-Projektes Webocracy
Lohmar – Köln 2003 ◆ 218 S. ◆ € 44,- (D) ◆ ISBN 3-89936-166-0

Band 26
Roman Pecha
Externe Geschäftsmodellanalyse bei E-Business Unternehmen – Eine empirische Analyse
Lohmar – Köln 2004 ◆ 360 S. ◆ € 53,- (D) ◆ ISBN 3-89936-218-7

Band 27
Sabine Kronz
Content Management – Einführung, Prozesse und Objekte
Lohmar – Köln 2004 ◆ 246 S. ◆ € 46,- (D) ◆ ISBN 3-89936-225-X

Weitere Schriftenreihen:

UNIVERSITÄTS-SCHRIFTENREIHEN

- Reihe: Steuer, Wirtschaft und Recht
Herausgegeben von vBP StB Prof. Dr. Johannes Georg Bischoff, Wuppertal, Dr. Alfred Kellermann, Vorsitzender Richter (a. D.) am BGH, Karlsruhe, Prof. (em.) Dr. Günter Sieben, Köln, und WP StB Prof. Dr. Norbert Herzig, Köln

- Reihe: Wirtschaftsinformatik
Herausgegeben von Prof. (em.) Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Hans-Georg Kemper, Stuttgart, Prof. Dr. Georg Herzwurm, Stuttgart, und Prof. Dr. Dirk Stelzer, Ilmenau

- Reihe: Schriften zu Kooperations- und Mediensystemen
Herausgegeben von Prof. Dr. Volker Wulf, Siegen, Prof. Dr. Jörg Haake, Hagen, Prof. Dr. Thomas Herrmann, Dortmund, Prof. Dr. Helmut Krcmar, München, Prof. Dr. Johann Schlichter, München, Prof. Dr. Gerhard Schwabe, Zürich, und Dr.-Ing. Jürgen Ziegler, Stuttgart

- Reihe: Telekommunikation @ Medienwirtschaft
Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. (em.) Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Bonn, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

- Reihe: Electronic Commerce
Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Beat F. Schmid, St. Gallen, Prof. Dr. Dr. h. c. August-Wilhelm Scheer, Saarbrücken, Prof. Dr. Günther Pernul, Regensburg, und Prof. Dr. Stefan Klein, Münster

- Reihe: E-Learning
Herausgegeben von Prof. (em.) Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Freimut Bodendorf, Nürnberg, Prof. Dr. Dieter Euler, St. Gallen, und Prof. Dr. Udo Winand, Kassel

- Reihe: InterScience Reports
Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, PD Dr. Harald F. O. von Kortzfleisch, Kassel, und Prof. (em.) Dr. Dietrich Seibt, Köln

- Reihe: FGF Entrepreneurship-Research Monographien
Herausgegeben von Prof. Dr. Heinz Klandt, Oestrich-Winkel, Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Michael Frese, Gießen, Prof. Dr. Josef Brüderl, Mannheim, Prof. Dr. Rolf Sternberg, Köln, Prof. Dr. Ulrich Braukmann, Wuppertal, und Prof. Dr. Lambert T. Koch, Wuppertal

- Reihe: Technologiemanagement, Innovation und Beratung
Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, vBP StB Prof. Dr. Johannes Georg Bischoff, Wuppertal, und Prof. Dr. Heinz Klandt, Oestrich-Winkel

- Reihe: Kleine und mittlere Unternehmen
Herausgegeben von Prof. Dr. Jörn-Axel Meyer, Flensburg

- Reihe: Wissenschafts- und Hochschulmanagement
Herausgegeben von Prof. Dr. Detlef Müller-Böling, Gütersloh, und Dr. Reinhard Schulte, Dortmund

- Reihe: Personal und Organisation
Herausgegeben von Prof. Dr. Fred G. Becker, Bielefeld, und Prof. Dr. Jürgen Berthel, Siegen

- Reihe: Finanzierung, Kapitalmarkt und Banken
Herausgegeben von Prof. Dr. Hermann Locarek-Junge, Dresden, Prof. Dr. Klaus Röder, Münster, und Prof. Dr. Mark Wahrenburg, Frankfurt

- Reihe: Marketing
Herausgegeben von Prof. Dr. Heribert Gierl, Augsburg, und Prof. Dr. Roland Helm, Jena

- Reihe: Marketing, Handel und Management
Herausgegeben von Prof. Dr. Rainer Olbrich, Hagen

- Reihe: Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre
Herausgegeben von Prof. Dr. Jörg Schlüchtermann, Bayreuth

- Reihe: Katallaktik – Quantitative Modellierung menschlicher Interaktionen auf Märkten
Herausgegeben von Prof. Dr. Otto Loistl, Wien, und Prof. Dr. Markus Rudolf, Koblenz

- Reihe: Europäische Wirtschaft
Herausgegeben von Prof. Dr. Winfried Matthes, Wuppertal

- Reihe: Quantitative Ökonomie
Herausgegeben von Prof. Dr. Eckart Bomsdorf, Köln, Prof. Dr. Wim Kösters, Bochum, und Prof. Dr. Winfried Matthes, Wuppertal

- Reihe: Internationale Wirtschaft
Herausgegeben von Prof. Dr. Manfred Borchert, Münster, Prof. Dr. Gustav Dieckheuer, Münster, und Prof. Dr. Paul J. J. Welfens, Wuppertal

- Reihe: Studien zur Dynamik der Wirtschaftsstruktur
Herausgegeben von Prof. Dr. Heinz Grossekettler, Münster

- Reihe: Versicherungswirtschaft
Herausgegeben von Prof. (em.) Dr. Dieter Farny, Köln, und Prof. Dr. Heinrich R. Schradin, Köln

- Reihe: Wirtschaftsgeographie und Wirtschaftsgeschichte
Herausgegeben von Prof. Dr. Ewald Gläßer, Köln, Prof. Dr. Josef Nipper, Köln, Dr. Martin W. Schmied, Köln, und Prof. Dr. Günther Schulz, Bonn

- Reihe: Wirtschafts- und Sozialordnung: FRANZ-BÖHM-KOLLEG – Vorträge und Essays
Herausgegeben von Prof. Dr. Bodo B. Gemper, Siegen

- Reihe: WISO-Studientexte
Herausgegeben von Prof. Dr. Eckart Bomsdorf, Köln, und Prof. (em.) Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. Josef Kloock, Köln

- Reihe: Kunstgeschichte
Herausgegeben von Prof. Dr. Norbert Werner, Gießen

FACHHOCHSCHUL-SCHRIFTENREIHEN

- Reihe: Institut für betriebliche Datenverarbeitung (IBD) e. V. im Forschungsschwerpunkt Informationsmanagement für KMU
Herausgegeben von Prof. Dr. Felicitas Albers, Düsseldorf

- Reihe: FH-Schriften zu Marketing und IT
Herausgegeben von Prof. Dr. Doris Kortus-Schultes, Mönchengladbach, und Prof. Dr. Frank Victor, Gummersbach

- Reihe: Medienmanagement
Herausgegeben von Prof. Dr. Thomas Breyer-Mayländer, Offenburg

- Reihe: FuturE-Business
Herausgegeben von Prof. Dr. Michael Müßig, Würzburg-Schweinfurt

- Reihe: Controlling Forum – Wege zum Erfolg
Herausgegeben von Prof. Dr. Jochem Müller, Ansbach

- Reihe: Unternehmensführung und Controlling in der Praxis
Herausgegeben von Prof. Dr. Thomas Rautenstrauch, Bielefeld

- Reihe: Economy and Labour
Herausgegeben von EUR ING Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Nollau MBCS, Regensburg

- Reihe: Institut für Regionale Innovationsforschung (IRI)
Herausgegeben von Prof. Dr. Rainer Voß, Wildau

- Reihe: Interkulturelles Medienmanagement
Herausgegeben von Prof. Dr. Edda Pulst, Gelsenkirchen

PRAKTIKER-SCHRIFTENREIHEN

- Reihe: Transparenz im Versicherungsmarkt
Herausgegeben von *ASSEKURATA* GmbH, Köln

- Reihe: Betriebliche Praxis
Herausgegeben von vBP StB Prof. Dr. Johannes Georg Bischoff, Wuppertal

- Reihe: Regulierungsrecht und Regulierungsökonomie
Herausgegeben von Piepenbrock ♦ Schuster, Düsseldorf

EINZELSCHRIFTEN