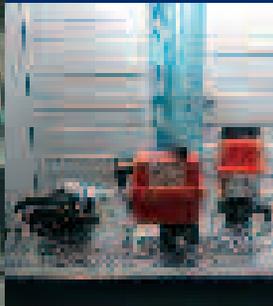


Fachhochschule Köln
Cologne University of Applied Sciences



Forschungsbericht 2007

The reflection of quality



Wie auch immer Ihre Transportaufgabe aussieht, DAF hat das passende Fahrzeug: den neuen XF105 sowie die Baureihen CF und LF. Wir setzen Maßstäbe in Sachen Leistung. Mit einem modernen, aerodynamischen Design. Dem richtungweisenden Innenraumkonzept. Und einer neuen Auswahl an kraftvollen, ökonomischen PACCAR-Motoren sowie dem optionalen AS-Tronic-Getriebe für alle Baureihen. Darüber hinaus verbindet DAF mit seiner innovativen SCR-Technologie Euro 4- oder Euro 5-Emissionsstandards mit exzellenter Wirtschaftlichkeit. Drei Fahrzeugreihen, eine Philosophie: Qualität auf ganzer Linie.

DAF

driven by quality

PACCAR
FINANCIAL

PACCAR
PARTS

DAF
A PACCAR COMPANY



Fachhochschule Köln
Cologne University of Applied Sciences

Forschungsbericht 2007

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	7
Fakultät für Angewandte Sozialwissenschaften		
Kaminski	Bildschirmspiele und Transferprozesse	8
	Multiperspektivische Computerspiele	11
Ostbomk-Fischer	Kindeswohl und Kindeswohlgefährdung	11
Fakultät für Kulturwissenschaften		
Heritage	DESALINATION	14
Portsteffen	Maltechnik des Impressionismus und Postimpressionismus.....	16
Fakultät für Informations- und Kommunikationswissenschaften		
Fühles-Ubach / Seidler-de Alwis	Nicht-mehr-Kundenanalyse im Rahmen eines QM-Projektes von sieben Bibliotheken der Bezirksregierungen Düsseldorf und Köln	19
Fühles-Ubach / Groß	Informationsbedarfsanalyse Kassenärztliche Bundesvereinigung Berlin	20
Krein-Kühle	Corpus-based Translation Studies Research Project Design and Application of the Cologne Specialized Translation Corpus (CSTC)	21
Lepsky	RDK-Web – Reallexikon zur Deutschen Kunstgeschichte im Web	23
Oßwald	Indo-German e-Learning on Digital Libraries.....	24
	Aufbau und Betrieb digitaler Repositorien in Indien	25
Scherfer	Fußball-Weltmeisterschaft 2006: Konkurrenzanalyse von Sport-Portalen im World Wide Web	26
Schmitz	Kontrastive Untersuchung der Terminologie der englischen und deutschen Wissenschaftssprache am Beispiel der Fachgebiete Informatik (Semantisches Web) und Translationswissenschaft	27
	Modellierung und Austausch terminologischer Daten im Bereich der Softwarelokalisierung	29
	Untersuchung und Systematisierung von Begriffen und ihren terminologischen Repräsentationen in Softwareoberflächen	31
Torrent-Lenzen	Monographie über die Beziehungen zwischen Sprache und Emotionen am Beispiel des Spanischen	32
	Grammatik des Altkatalanischen	32
	Deutsch-spanische Übersetzungsübungen – Fachsprache Recht	33
	Spanisch-deutsches Wörterbuch der idiomatischen Phraseologismen	33

Weyel	„Nationalcharakter und (inter-)nationale (Selbst-)Stilisierungen oder: Die Macht der Geschichtsdiskurse!“ Fragestellungen; (First) Findings	35
-------	---	----

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Goecke	Lebensversicherung als kollektiver Sparprozess	37
Klein-Blenkers	Wegfall des Steuerprivilegs für Lebensversicherungen	40
Arrenberg / Kowalski	Lernen Frauen und Männer unterschiedlich? – Eine Studie über das Lernverhalten von Studierenden	41
Kück	Betriebswirtschaftliche Steuerung von kleinen und mittleren Unternehmen	43
Schimikowski / Maier	Die Reform des Versicherungsvertragsrechts und deren Auswirkungen auf die Versicherungswirtschaft	44
Sander	Integration des Europäischen Bankenmarktes	46
Schwartmann	Kölner Forschungsstelle für Medienrecht	48
Veit	Entwicklungs- und Reformprozess in Schwellen- und Entwicklungsländern	49

Fakultät für Architektur

Gaese	Optimierung der Wassernutzung im ländlichen Raum Oberägyptens	50
	Open Spaces in Emerging Megacities – Potential for Nature-Orientated Living in Recife, Brazil	52
	Quartäre Landschaftsgenese unter anthropogenem Einfluss in der Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro	54
	Climate Change Impacts in the Semiarid Watersheds of the Rio Elqui and Limari, Chile	56
	Pilotprojekt zur Nachhaltigkeit im Baturité-Massiv, Ceará, Brasilien	57
Roehrig	Monitoring- und Informationssysteme für das Flusseinzugsgebietsmanagement, Chile	59
	Kalypso und GIS-SIM	60
Schöndeling	Vermessung und Photogrammetrie	61
Werling	Das Grabmal des Architekten	63
	„Vom Kirchhof zum Friedhof“ in Winterscheid/Ruppichterath	63

Fakultät für Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Hoscheid	Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Schalungshaut, Trennmittel und Betonfläche bei der Herstellung von Sichtbeton – Ergebnisse des AiF Forschungsvorhabens 14018 N (DBV-Nr. 254)	64
Koch	Entwicklung eines Verfahrens zur Prüfung und Bewertung des Abriebwiderstandes von Bettungs- und Fugenmaterial von Pflasterbefestigungen	68

Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik

Büchel	Datenbankgestütztes Wortart-Tagging und semantische Verarbeitung von Worterklärungen	69
--------	--	----

Fischer	Proposal of a Compression Model for Standard Raw TIFF/EP (Preliminary)	72
	whitebalPR – Automatic White Balance by Polarized Reflections	77
Grebe	Quality-of-Service in Wireless LAN	83
Grünvogel	Interaktive Live-Fernsehformate	88
Lohner	Modellbildung und Simulation von Hybridantriebskonzepten für Nahverkehrsfahrzeuge	90
	Entwicklung eines Synchronmaschinenantriebsumrichters für den Einsatz im Hybridfahrzeug	90

Fakultät für Fahrzeugsysteme und Produktion

Fassbender	Energiesparpumpen in Kraftfahrzeugen	92
Hartl	Micro hydro-forming process and machine system for miniature/micro products	97
Langer	Qualitätssichernde Maßnahmen für weltweit produzierte Lenksysteme	100
Ruschitzka	Some aspects of parametric application in the CAD-Construction	103
Schmieder	Ergebnisse zur Umfrage Beschwerdemanagement Praxis in mittelständischen deutschen Unternehmen	107
	Effizienzpotenziale im Mittelstand – Kostenmanagement in mittelständischen Unternehmen	109
	Internationalisierung von Stellenausschreibungen für Professoren/innen und wiss. Mitarbeiter/innen im Hochschul- und Forschungsbereich	110

Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme

Bley	Entwicklung eines Kompaktgerätes auf Gasbasis zur Beheizung von Passivhäusern mittels Warmluft	112
Cousin	Untersuchung von Ursachen für die Entstehung von Strömungsgeräuschen	116
Goeke	Neue Parameter zur Analyse der Störungen eines Coriolis-Massemessers ...	120
Haber	Vorausschauende, biologische, kommunale Abwasserreinigung	124
	Prädiktive PI-Regelung	126
	Vorhersage der Restlaufzeit von Analysegeräten mittels Regelkarten	128
Hahn / Kochem	Entwicklung und konstruktive Gestaltung von Spendersystem für pastöse Reinigungsmittel	129
Hallmann / Kochem	Montagevorrichtung für Getriebegehäuse	130
Mausbach	Erweiterung der Stokes-Einstein Relation auf Fluidsysteme mit durchdringbaren Teilchen	131
Rehorek	Entwicklung eines anaerob-aeroben Verfahrens der dezentralen Vorbehandlung von Abwasserkonzentraten zur Reinigung von azofarbstoffhaltigen Textilabwässern	133
Rieker	Aufbau und Betrieb einer quasikontinuierlichen Vergärungsanlage	138

Rückert	Bildung für eine nachhaltige Entwicklung – Der interdisziplinäre Beitrag der Fachhochschule Köln	142
Ulrich	Pressure drop analysis for the development of a hydraulic docking and coupling system	143
	Design and Development of a mobile bucket with a vibration screen attachment for mobile working machines	147
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften		
Averkamp / Halfmann	Heimwerker legen Wert auf Sicherheit und gute Beratung	151
Bartz-Beielstein / Konen Westenberger	Computational Intelligence und Data Mining – Datenanalyse und Prozessoptimierung am Beispiel Kläranlagen	153
	Computational Intelligence und Data Mining – Moderne statistische Verfahren zur experimentellen Versuchsplanung	155
	Computational Intelligence und Data Mining – Portfoliooptimierung unter Nebenbedingungen	157
Bärwolff	Entwicklung eines innovativen Straßenbeleuchtungskonzeptes für die Gemeinde Windeck	161
Bärwolff / Victor	Untersuchungen zur Einführung von neuen Qualitätssicherungssystemen am Beispiel des Kreiskrankenhauses Gummersbach	164
Bärwolff	Untersuchungen zur genauen Umfangsmessung am Oberarm von Krebspatientinnen	167
Bongards	Betriebsoptimierung von landwirtschaftlichen Biogasanlagen mit Simulationsmodellen	170
	Online-Konzentrationsmessung in Kanalnetzen – Technik und Betriebsergebnisse	173
	Zustandsregler für Kläranlagen – Modellbasierte Optimierung	177
Klasen	Fernsteuerung über GSM-Mobilfunknetz	180
	Informationsmanagement – Entwicklung einer Benutzerschnittstelle zur Individualisierung von Informationsangeboten im Internet	181
	Online-Lernen mit MATRIX.NRW.DE – Eine Mathematiktraining für Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften	182
	Richtlinie VDI 2182 – Informationssicherheit in der Automatisierung	185
	WEBMATION – WEB in autoMATION	186
Konen	Image Mosaicing in der medizinischen Endoskopie – FH-Technik erleichtert dem Operateur den Blick ins Körperinnere	187
	3D-Navigation und Bildverarbeitung in der medizinischen Endoskopie	190
von Landsberg	Wirtschaftslage Mittelstand Frühjahr 2007	191
Westenberger	Computational Intelligence und Data Mining – Business Intelligence an Hochschulen	192

Sozialpädagogisches Institut NRW

Kesberg / Rolle	Bundesweite Erfassung und Auswertung rechtlicher und konzeptioneller Grundlagen im Rahmen des Investitionsprogramms „Zukunft Bildung und Betreuung 2003-2009 (IZBB)“	195
Nordt / Hermens	Offene Ganztagschulen im Primarbereich in NRW (OGS)	196
Strätz	Entwicklung von Materialien zur Qualitätsentwicklung in offenen Ganztagschulen	198
Strätz / Wiedemann	Auf dem Weg zum Kinder- und Familienzentrum	198
Strätz / Solbach	Expertise „Das Bildungshaus für Kinder von drei bis zehn Jahren“	198
Strätz / Wiedemann	„Kind & Co.“ der Bertelsmann-Stiftung	199
Rolle / Kappels / Matthies / Matheis	Zentrum für außerfachliche Qualifikationen - ZaQ	199

Forschungsschwerpunkt

ANABEL	201
COSA	205
Medizintechnik: Hochfrequenz- und Lasertechnik	206
Regelungstechnik	213
Software-Qualität	215
Sozial + Raum + Management	222
Wirkung virtueller Welten	231
Kompetenzplattform Sustainable Technologies and Computational Services for Environmental and Production Processes (STEPS)	235

Impressum

Herausgeber

Der Rektor
der Fachhochschule Köln
Prof. Dr. Joachim Metzner
Claudiusstraße 1, 50678 Köln
www.fh-koeln.de

Redaktion

Dezernat für Öffentlichkeitsarbeit,
Forschungsförderung und
Technologietransfer
E-Mail: transfer@fh-koeln.de
Telefon: +49-221-8275-3137

Verlag, Anzeigen

Public Verlagsgesellschaft und
Anzeigenagentur mbH
Mainzer Str. 31
55411 Bingen
Telefon: 06721-2395
Telefax: 06721-16227
E-Mail: m.laloi@public.verlag.com

Satz und Druck

VMK Verlag für Marketing und
Kommunikation GmbH & Co. KG
Faberstraße 17
67590 Monsheim
Telefon: 06243-909-0
Telefax: 06243-909-400
Internet: www.vmk-verlag.de
E-Mail: info@vmk-verlag.de
ISDN-DFÜ: 06243-909-499

VMK-Druckerei
Faberstraße 17
67590 Monsheim
Telefon: 06243-909-110
Telefax: 06243-909-100
E-Mail: info@vmk-verlag.de
ISDN-DFÜ: 06243-909-199

Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Sie halten nun den Forschungsbericht 2007 der Fachhochschule Köln in Ihren Händen oder schauen sich am Bildschirm die digitale Version an und werden überrascht sein über die Vielfalt der im Forschungsbericht vorgestellten Forschungsprojekte. Diese geben allerdings nur einen kleinen Einblick in die Gesamtheit der Forschungsaktivitäten an der Hochschule.

In Zeiten der digitalen Verbreitung von Informationen halten wir die Zusammenstellung von Fachinformationen in gedruckter Form weiterhin für wichtig. Zusätzlich stehen Ihnen alle Texte dieses Forschungsberichts wie auch die Forschungsberichte aus den Vorjahren digital über die Webseite der Hochschule zur Verfügung. Damit ist sichergestellt, dass bei Recherchen nach aktuellen Forschungsergebnissen mittels Internet-Suchmaschinen die Forschungsaktivitäten der Fachhochschule Köln interessierten Personen zugänglich sind.

In diesem aktuellen Forschungsbericht spiegelt sich das große Spektrum der Forschungsaktivitäten an der Fachhochschule Köln wider, welches inhaltlich alle Bereiche der Hochschule umfasst:

- **Geistes- und Sozialwissenschaften**
- **Ingenieurwissenschaften**
- **Kulturwissenschaften**
- **Wirtschaftswissenschaften**

Diese vielfältigen, sich über alle zehn Fakultäten erstreckenden Forschungsaktivitäten werden darüber hinaus durch die Forschungsprojekte des Sozialpädagogischen Institutes (SPI) ergänzt. Das SPI ist als drittmittelstärkste Organisationseinheit der Fachhochschule Köln besonders hervorzuheben.

Neben der Vorstellung von Themen aus einzelnen Forschungs-

feldern finden Sie die Berichte aus den Forschungsschwerpunkten der Hochschule, welche die Basis des Forschungsprofils der Hochschule darstellen.

Die breite Verankerung von Forschungsaktivitäten an der Hochschule zeigt sich weiterhin darin, dass in dem jährlich erscheinenden Forschungsbericht immer wieder neue Themenfelder von unterschiedlichen Forscherinnen und Forschern vorgestellt werden.

Aus Sicht der Hochschule und auch der Öffentlichkeit kommt die kontinuierliche Zunahme der Forschungsaktivitäten auch in den stetig steigenden Drittmittelannahmen der Hochschule zum Ausdruck. Dabei werden in gleichem Maße sowohl öffentlich finanzierte Forschungsprojekte als auch Forschungsprojekte, die von der Wirtschaft und Non-Profit-Organisationen finanziert werden, durchgeführt.

Die internationale Verankerung der Forschung an der Fachhochschule Köln zeigt sich unter anderem in der Durchführung von Forschungsprojekten, welche über das 6. EU-Forschungsrahmenprogramm finanziert werden. Im vorliegenden Forschungsbericht finden Sie auch dazu einige interessante Projekte.

Profilbildende Elemente der Forschung an der Fachhochschule Köln sind die Kompetenzplattformen sowie die Forschungsschwerpunkte. Zu Beginn des Jahres 2007 hat die Kompetenzplattform

- **STEPS
(Sustainable Technologies and Computational Services for Environmental and Production Processes)**

ihre Arbeit aufgenommen. Des Weiteren sind zwei neue Forschungsschwerpunkte

- **Corporate Architecture**

- **Integriertes Wasserressourcenmanagement**

an der Hochschule eingerichtet worden. Die beteiligten Forscherinnen und Forscher stehen Ihnen für weitere Informationen zu diesen hochinnovativen Themenfeldern gerne zur Verfügung.

Der vorliegende Forschungsbericht zeigt, dass die angewandte Forschung an der Fachhochschule Köln gelebt wird. Durch das zu Jahresbeginn in Kraft getretene Hochschulfreiheitsgesetz bieten sich zusätzliche Möglichkeiten, das wissenschaftliche Potenzial in Zukunft noch besser zu nutzen. Entsprechende Maßnahmen werden zurzeit in der Hochschule entwickelt.

Durch die flächendeckende Einführung von Master-Studiengängen in allen Fakultäten ist ein erheblicher Ausbau des Potenzials zur angewandten Forschung gegeben.

Für potenzielle Kooperationspartner von außen stellt sich in vielen Fällen die Frage, wie die richtigen Ansprechpartner an der Hochschule gefunden werden können.

Die Antwort bietet Ihnen unsere Transferstelle als Kommunikationsknotenpunkt. Dort werden Ihre Anfragen und Wünsche aufgenommen und Sie erhalten in kürzester Zeit eine kompetente Antwort. Viele externe Partner nutzen dies bereits und sind mit diesem Service sehr zufrieden.

Ich wünsche Ihnen beim Lesen des Forschungsberichts 2007 viele interessante Anregungen und stehe Ihnen zur Kontaktvermittlung sowie für weitere Fragen gerne zur Verfügung.

Prof. Dr.-Ing. Klaus Becker

Prorektor für Forschung und Entwicklung

Bildschirmspiele und Transferprozesse

Prof. Dr. Winfred Kaminski
Telefon: +49-221-8275-3353
E-Mail: winfred.kaminski@fh-koeln.de

Dr. Tanja Witting
Telefon: +49-221-8275-3482
E-Mail: twitting@fh-koeln.de

Dissertationsprojekt im Bereich der erziehungswissenschaftlichen Medienforschung¹

Problem- und Fragestellung

Für immer mehr Kinder, Jugendliche und auch Erwachsene gehören virtuelle Spielwelten zur Freizeit. Die öffentliche Diskussion um mögliche Auswirkungen des neuen Spielmediums wird aber beherrscht von der Sorge, dass das Handeln und Erleben in virtuellen Welten Einfluss nehmen könnte auf das Denken und Handeln der Spieler in der realen Welt. Offensichtlich besteht Klärungsbedarf hinsichtlich der Grenzen zwischen virtueller und realer Welt und möglichen grenzüberschreitenden Transfers. Ziel der empirischen Untersuchung war es, die Leistungsfähigkeit des Transfermodells (Jürgen Fritz, 2003) in Hin-

¹ Der nachfolgende Text stellt die gekürzte Fassung des Thesenpapiers dar, das die Grundlage bildete für die Verteidigung der Dissertation „Transferprozesse im Zusammenhang mit Bildschirmspielen im Erleben der User“ durch Tanja Witting, (wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsschwerpunkt „Wirkung virtueller Welten“), die dafür im März 2007 vom Fachbereich Erziehungswissenschaften an der Universität Magdeburg zum Dr. phil. promoviert wurde. Betreut wurde die Dissertation von Prof. Dr. Winfred Kaminski (FH Köln) und Prof. Dr. Johannes Fromme (Uni Magdeburg).

blick auf eine Bereicherung bzw. Differenzierung der Wirkungsdebatte über Bildschirmspiele zu testen.

Theoretischer Bezugsrahmen und Methodologie

Sowohl medienzentrierte als auch rezipientenzentrierte Ansätze haben sich als zu einseitig erwiesen, um das Wirkfeld, das bei der Nutzung von Bildschirmspielen entsteht, zu erfassen. Alltags- und lebensweltorientierte Ansätze erweitern zwar eine grundsätzlich rezipientenzentrierte Perspektive um den Aspekt des Eingebettetsein von Medienhandeln in lebensweltliche Kontexte, jedoch erst der dynamisch-transaktionale Ansatz trägt mit seiner Betonung der Aspekte Transaktion, Kontext und Zeit der Wechselbezüglichkeit angemessen Rechnung. Allerdings kann sich dieser Ansatz nur empirisch bewähren, indem aus dem dynamisch-transaktionalen Ansatz abgrenzbare Komplexe isoliert werden. Als ein solches „Detailmodell“ wird das Transfermodell nach Jürgen Fritz verstanden, das v.a. auf Grund der darin formulierten Transferformen und Transferebenen eine empirische Untersuchung ermöglicht.

Mit Hilfe von 80 leitfadenorientierten Interviews mit Computerspielern und -spielerinnen sollten Voraussetzungen für und Qualitäten von Transfers in den Blick genommen werden, sowie personenbezogene, spielbezogene, situations- und kontextbezogene Merkmale identifiziert werden, die Transfers fördern oder hemmen können. Zu diesem Zweck wurden vier der Transferformen als forschungsleitende Fragestellungen herangezogen.

Ergebnisse und medienpädagogische Schlussfolgerungen

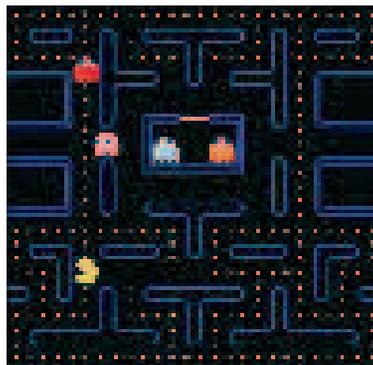
In der aktuellen Wirkungsdebatte werden häufig problematische Übernahmen von Handlungsmustern aus Bildschirmspielen in die reale Welt unterstellt, die als Folge von Modell- bzw. Imitationslernen oder gar als Konditionierung erklärt werden (bspw. Grossman/Degaetano 1999). Wie sich in den Aussagen der Spieler zu instrumentell-handlungsorientierten Transfers von der virtuellen in die reale Welt zeigte, stellen virtuelle Welten je genrespezifische Muster des Handelns zur Verfügung. Dementsprechend sind die geschilderten instrumentell-handlungsorientierten Transferprozesse so vielfältig, wie es das Angebot an Spielen ist. Der Transfer von sozial schädlichen Verhaltensmustern aus virtuellen Welten – wie er oft im Mittelpunkt von Wirkungsdiskussionen steht – stellt innerhalb der befragten Gruppe jedoch die Ausnahme dar. Zwar werden im Zusammenhang mit Shootern, um die es in der Wirkungsdiskussion v. a. geht instrumentell-handlungsorientierte Transfers in die reale Welt berichtet, dabei wird der Transfer von aggressiven Handlungsschemata jedoch von den Spielern mehrheitlich ausgeschlossen. Auch wenn die gewaltorientierten Handlungsmuster, die in vielen Bildschirmspielen präsentiert werden, kaum Anwendung durch die User in der realen Welt finden, werden sie von ihnen dennoch als verfügbare Handlungsmodelle aufgenommen. Allerdings, so zeigen es die Interviews, kommt es im Zusammenhang mit in der realen Welt sozial schädlichen Handlungsmustern vor allem zu einer gedanklichen Auseinandersetzung

in Form von Transfers von der virtuellen in die mentale Welt.

In den Schilderungen der befragten Spieler sind insbesondere solche Handlungsschemata Gegenstand des Transfers, die den Usern eine besondere Handlungsmacht verleihen und die auf die Beseitigung anderer ausgerichtet sind. Die aus Shootern bekannten Handlungsmuster des Vernichtens von Gegnern werden also weniger in die reale als vielmehr in die mentale Welt transferiert, in denen die gedachten Gewaltakte für die vorgestellten Opfer folgenlos bleiben. Es stellen sich im Hinblick auf die befragte Gruppe weniger die durch Shooter-Spiele angestoßenen Transferprozesse als problematisch dar, als vielmehr die durch realitätsnah gestaltete Fahrsimulationen. Nach der Auseinandersetzung mit solchen Spielen berichten einige User von der Übernahme des für die Rennspiele typischen Fahrverhaltens in den realen Straßenverkehr. Ein weiteres Genre, das durch große Realitätsnähe auf der Ebene der Präsentation und des Inhalts gekennzeichnet ist, bilden virtuelle Sportsimulationen. Ähnlich wie die Rennsimulationen stellen auch sie für einige Spieler die Basis für den Transfer von Handlungsmustern in die reale Welt dar. Dabei ist der Erfolg des Transfers jedoch in besonderem Maße abhängig von den sportlichen Fähigkeiten des Users in der realen Welt: Ein Spielzug, der in der virtuellen Welt mit Hilfe weniger Klicks ausgeführt werden kann, bedarf in der realen Welt meist ein großes Maß an Körperbeherrschung. Am Beispiel der Sportspiele wird besonders gut deutlich, dass es die auf die Steuerung des Spiels bezogenen Handlungsschemata sind, die bei der Auseinandersetzung mit virtuellen Spielwelten eingeübt werden. So berichten Spieler auch von Transfererlebnissen, die sich in dem Impuls äußern, auf Dinge und Abläufe des realen Lebens durch Anklicken oder Tastendrücken wie im Computerspiel einwirken zu wollen.

Die geschilderten instrumentell-handlungsorientierten Transfers be-

legen, dass die Auseinandersetzung mit den interaktiven virtuellen Spielwelten „Spuren“ hinterlässt im Handlungsrepertoire der User. Mit Hilfe der Abgrenzung verschiedener Sinnwelten lässt sich verdeutlichen, in welchem Rahmen Transfers von Handlungsschemata aus virtuellen Welten erfolgen und mit welchen Konsequenzen diese instrumentell-handlungsorientierte Transfers verbunden sind (bzw. verbunden sein können).



Die Ausführungen der Interviewpartner zum Themenbereich möglicher instrumentell-handlungsorientierter Transfers haben außerdem zwei weitere Formen des Transfers deutlich werden lassen, die nicht Gegenstand des von Fritz beschriebenen Modells sind und zudem bisher keine Berücksichtigung in der Wirkungsdebatte über Bildschirmspiele gefunden haben:

So werden von den Spielern nicht nur Handlungsschemata transferiert, sondern auch Wahrnehmungsschemata. Des Weiteren wurden mögliche ethisch-moralische Transfers untersucht. Auch hier werden in der aktuellen Wirkungsdebatte oft problematische Transfers unterstellt (bspw. Anderson/Dill 2000), die zur Übernahme sozial schädlicher Einstellungen führen könnten. Die befragten User betonen mehrheitlich, dass für sie in der virtuellen Welt nicht die Befolgung normativer Maßstäbe im Vordergrund steht, sondern die Unterordnung unter das je spielabhängige Regelwerk zur Erreichung des Spielzieles. Die Frage weiter verfolgend, ob für die

User die virtuelle Welt ein ethikfreier Raum ist, wurde jedoch deutlich, dass für die meisten der Spieler die Trennung von realer und virtueller Welt auf der moralischen Ebene nicht so strikt verläuft, wie zunächst von ihnen angegeben. Vielmehr zeigt sich in den weiteren Ausführungen der Interviews, dass die User mehrheitlich durchaus ethisch-moralische Transfers von der realen in die virtuelle Welt durchführen, dass sich diese jedoch bereits auf die Spielauswahl auswirken. Das bedeutet, dass bestimmte, aus der realen Welt transferierte Werte Ausschlusskriterien darstellen, die der Auseinandersetzung mit gewissen Bildschirmspielen entgegenstehen. Dabei ist jedoch bedeutsam, dass für die Spieler das „Tötungsverbot“ in der virtuellen Welt weitgehend aufgehoben ist. Sie akzeptieren das generelle Spielprinzip des Ausschaltens von Gegnern visualisiert durch Tötungsdarstellungen. Dem „virtuellen Töten“ wird durch die User eine eigenständige, weltenspezifische Bedeutung zugewiesen, die das „virtuelle Töten“ vom realen Töten abgrenzt. „Virtuelles Töten“ löst jedoch immer dann moralische Bedenken und rigide Transfers aus der realen in die virtuelle Welt aus, wenn es auf Grund einer subjektiven Bedeutungszuschreibung für den Betrachter auf reale Kontexte verweist, so dass diese Ähnlichkeitserlebnisse ethisch-moralische Transfers in Gang setzen. Dabei kann die im Spiel gewählte Darstellungsart oder die inhaltliche Einbettung des „virtuellen Tötens“ als Auslöser individueller Ähnlichkeitserlebnisse eine bedeutende Rolle spielen. Noch stärker als spezifische Gewaltdarstellungen lösen ideologisch geprägte Inhalte in Bildschirmspielen ethisch-moralische Transfers bei den befragten Usern aus. Dabei ist der je individuelle Eindruck der Spieler ausschlaggebend, mittels des Bildschirmspiels soll eine bestimmte politische Haltung oder Ideologie vermittelt werden, die der eigenen, der realen Welt entstammenden politischen Einstellung und ihrem Wertesystem widerspricht.

Von ethisch-moralischen Transfers von der virtuellen in die reale Welt, die bisher oft im Mittelpunkt der Wirkungsdebatte standen, berichten dagegen nur wenige User und beziehen sich dabei gelegentlich auf eine veränderte Wahrnehmung von kriegerischen Handlungen in der realen Welt. So berichtet ein Spieler sowohl von einem wahrnehmungsorientierten als auch von einem ethisch-moralischen Transfer von der virtuellen in die reale Welt: Der User transferiert die für Strategiespiele typischen Wahrnehmungsschemata in die reale Welt, mit deren Hilfe kriegerisches Geschehen gemäß taktischer Aspekte aufgeschlüsselt wird. Krieg wird von diesem Spieler nun nicht mehr allein unter ethisch-moralischen Aspekten betrachtet, sondern auch unter taktischen. Die mögliche moralische Empörung weicht einem strategisch orientierten Interesse an Kriegsführung. Drei andere User sprechen im Zusammenhang mit virtuellen Kriegsspielen von ethisch-moralischen Transfers von der virtuellen in die reale Welt, die sich in einer Gewöhnung an Kriegsbilder zeigt. Lediglich ein User, der gerne Ego-Shooter spielt, schildert eine Situation, bei der er seines Erachtens in Folge eines ethisch-moralischen Transfers eine erhöhte Gewaltbereitschaft in der realen Welt gezeigt hat.

Es lässt sich feststellen, dass die Barriere für mögliche Transferprozesse von der virtuellen in die reale Welt wesentlich höher erscheint als in die umgekehrte Richtung. So erweist sich die Rahmung virtueller Gewalt- oder Kriegsszenarien als eigenständiger Bedeutungszusammenhang einerseits nicht stabil genug zu sein um ethisch-moralischen Transfers aus der realen Welt Stand zu halten, andererseits erscheint diese Rahmung jedoch hinreichend widerstandsfähig, um ethisch-moralische Transfers von der virtuellen in die reale Welt zu unterbinden. Eine mögliche Beeinträchtigung durch ethisch-moralische Transfers von der virtuellen in die reale Welt, wie sie in der Wirkungsdebatte häu-

fig unterstellt werden, kann nicht belegt werden.

Bei auf Phantasien bezogenen Transfers wurde in den Interviews deutlich, dass sich die User auch über das Ende einer Spielphase hinaus mit Elementen von Bildschirmspielen beschäftigen. Phantasiebezogene Transfers in den Bereich der mentalen Welt wurden von den Spielern besonders häufig beschrieben. Der Einsatz der Phantasie variiert dabei von rein reproduktiv bis überaus kreativ. Reproduktiv kommt die Phantasie der Spieler bspw. bei solchen Transfers in die mentale Welt zum Einsatz, bei denen die User Ereignisse der virtuellen Welt vor ihrem geistigen Auge noch einmal Revue passieren lassen. Dabei werden vor allem eigene spielerische Erfolge oder Misserfolge besonders intensiv erinnert. Der Transfer dient dabei oft der eigenen Leistungskontrolle und weist erneut darauf hin, welche Wichtigkeit spielerischem Erfolg durch die User zugemessen wird. Die User nutzen derartige phantasiebezogene Transfers zudem, um sich die vielfältigen, meist äußerst schnell hintereinander auftretenden Spieleindrücke noch einmal zu vergegenwärtigen und ihr Bewusstsein über die Spielabläufe zu vertiefen. Dieses kontemplative Moment scheint zudem bei einigen Spielern als Ritual beim Wechsel der Welten zu fungieren: Während die User mental noch mit der virtuellen Welt befasst sind - rekapitulieren, was sie erlebt haben -, wenden sie sich körperlich bereits wieder der realen Welt zu und entfernen sich vom Rechner. Diese reproduktive Art des Transfers kann auch Ausgangspunkt für kreative Phantasien - Tagträume - sein, die zwar auf Spieleindrücken fußen, jedoch über den eigentlichen Spielverlauf hinausgehen und von ihm abweichen. Sie zielen als Tagträume allein auf die Entstehung gewünschter Gefühlslagen, die erzeugt werden, indem sich die User im Rahmen ihrer Phantasien ihren Wünschen und Vorstellungen hingeben. Des Weiteren können sich phantasie-

bezogene Transfers in die mentale Welt in einer kreativen Form ebenso darin zeigen, dass User sich in ihrer Vorstellung mit dem möglichen Fortgang oder auch der Verbesserungen eines Bildschirmspiels beschäftigen. Einige User entwickeln jedoch nicht nur Vorstellungen über mögliche Veränderungen existenter Bildschirmspiele in der mentalen Welt, sondern im Rahmen von intramondialen phantasiebezogenen Transfers kann es auch zur Umsetzung solcher kreativen Vorstellungen innerhalb der virtuellen Welt kommen: So erschaffen User beispielsweise neue Spiellevel oder -landschaften. Darüber hinaus wird auch von kreativen, phantasiebezogenen Transfers von der virtuellen in die reale Welt berichtet. Die Spieler erschaffen beispielsweise Skulpturen, die virtuelle Spielfiguren zum Vorbild haben, komponieren Musikstücke, bei denen sie Geräusche aus der virtuellen Welt einbinden oder nutzen ihre Erlebnisse in virtuellen Welten als Inspirationsquelle für das Verfassen eigener Geschichten. Es wird deutlich, dass die virtuelle Welt mit ihren zahlreichen Themen, Figuren und Ereignissen die Phantasie ihrer User oftmals bereichert, indem sie das „kreative Inventar“ der User ergänzt und Vorstellungsbilder und dramatisches Material liefert, die Wünschen und Bedürfnissen - in Tagträumen, Spielen oder kreativen Prozessen - eine Gestalt verleihen.

Die Befragung hat sich zudem als aufschlussreich bezüglich möglicher Transfer hemmender Faktoren dargestellt:

Als mögliche einen Transfer hemmende Aspekte wird von den Spielern stets ihre Rahmungskompetenz angeführt. Sie verweisen damit auf eine Beurteilung der virtuellen Welt als eigenständigen Sinnbereich, dessen Elemente in ihrer Bedeutung und Relevanz (angeblich) nicht über die spielinterne Funktion hinausweisen.

Da es in der Untersuchungsgruppe keinen Spieler gab, der von keinerlei Transfererlebnissen zu berichten

wusste, ist davon auszugehen, dass die Rahmung virtueller Spielwelten als in sich abgeschlossene, eigenständige Sinnwelten in den wenigsten Fällen ohne Brüche verläuft. Zwar verweisen alle Spieler wiederholt darauf, dass sie zwischen virtueller und realer Welt unterscheiden können, dies schließt jedoch nicht aus, dass gewissen Elementen virtueller Spielwelten eine Relevanz und Bedeutsamkeit auch über die Grenzen dieser Welt zugewiesen wird. Die von den Usern angeführte Rahmungskompetenz verhindert Transfers deshalb nicht grundsätzlich, sondern befähigt die Spieler zunächst nur zur verlässlichen Unterscheidung der verschiedenen Welten.

Aus medienpädagogischer Sicht scheint jedoch eine Rahmungskompetenz, die ausschließlich durch die Befähigung zur Unterscheidung der Sinnwelten bestimmt wird, nicht ausreichend. Wenn sich Transfers bei Ähnlichkeitserleben einstellen können, ist die Entwicklung einer kritischen Reflexionsfähigkeit vonnöten, durch die die Schranken für Welten übergreifende Transfers verstärkt werden könnten. Erst ein solcher Reflexionshorizont ermöglicht eine normative Bewertung möglicher Transferneigungen und stellt eine wesentliche Kontrollinstanz für Transferprozesse dar.

Die Merkmale virtueller Spielwelten

erschweren jedoch oft die Entwicklung der geforderten reflexiven Haltung, indem die interaktiven und oft zeitkritisch gestalteten Handlungsanforderungen in Bildschirmspielen vielmehr Absorption der Aufmerksamkeit und Immersion bedingen, als dass sie reflexive Distanz ermöglichen. Dabei ist diese zunehmend von Wichtigkeit, wenn die „realitätsnähe“ Darstellung auf der Ebene der virtuellen Spielwelten mit der Verbesserung der technischen Möglichkeit weiter ansteigt. Medienpädagogische Arbeit ist in diesem Sinne dazu angehalten, die Reflexionsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen im Umgang mit virtuellen Spielwelten zu fördern.

Multiperspektivische Computerspielanalyse (Promotionsvorhaben)

Prof. Dr. Winfred Kaminski
 Telefon: +49-221-8275-3353
 E-Mail: winfred.kaminski@fh-koeln.de

Kooperationspartner:

J. W. Goethe-Universität Frankfurt
 FB Erziehungswissenschaften

Das Projekt von Danny Kringiel stellt einen nach unterschiedlichen Perspektiven geordneten umfangreichen qualitativ-analytischen Fragenkatalog zusammen, der anhand exemplarischer Analysen von Computerspielen diese Leitfragen auf ihre Ergiebigkeit/Praxistauglichkeit erprobt und Querverbindungen zwischen den Analyseperspektiven

herstellt.

Die Arbeit soll am Beispiel des Computerspiels „Max Payne 2“ aufzeigen, in welcher Form es möglich ist, die Art und Weise, auf die Computerspiele uns ihre Inhalte und sich selbst vermitteln, analytisch zu hinterfragen und so zu einer mündigeren Lesefähigkeit für Computerspiele beitragen.

Kindeswohl und Kindeswohlgefährdung im Kontext von Häuslicher Gewalt

Elke Ostbomk-Fischer
 Telefon: +49-221-8275-3356
 E-Mail: elke.ostbomk-fischer@fh-koeln.de

Teil 1. Umsetzung des Gewaltschutzgesetzes* im Zusammenhang mit dem Kindschaftsrechtsreformgesetz *

Das interdisziplinäre Projekt verbindet im Sinne von praxisverändernder Forschung die fachtheoretische Analyse und Erörterung mit konkreten Erfahrungen aus der sozialen Praxis sowie der Fortbildung

von Fachkräften im sozialen und juristischen Bereich.

Intension ist nicht nur die Beschreibung und Analyse des Problems, vielmehr werden schrittweise Veränderungen der Probleme angestrebt. Eine Trennung zwischen „Forschern“ und „Beforschten“ wird vermieden, stattdessen werden die Erfahrungen der Betroffenen gleichberechtigt als Forschungsanliegen einbezogen.

Studierende sind durch Seminare, Praktika und Diplomarbeitsthemen an dem Projekt beteiligt. Im Mittel-

punkt des Projektes stehen Kinder, die im Rahmen von Sorgerechts- und Umgangsregelungen besonderen Gefährdungen ausgesetzt sind, wenn sie Bedrohung, Gewalt und sexuellen Missbrauch durch den Kindesvater erleiden.

* Das sog. „Gewaltschutzgesetz“, das „Gesetz zur Verbesserung des zivilgerichtlichen Schutzes bei Gewalttaten und Nachstellungen sowie zur Erleichterung der Überlassung der Ehewohnung bei Trennung“ ist am 01.01.2002 in Kraft getreten.

* Das Kindschaftsrechtsreformgesetz (KindRG) ist seit 01.07.1998 in Kraft.

Vorrangiges Ziel des Projektes ist der bessere Schutz der kindlichen Gewaltopfer durch verstärkte Kooperation zwischen den Behörden, den sozialen Institutionen, den Jugendämtern, den Gerichten und der Polizei. Konkrete Schutzmaßnahmen, Beratung und Therapie sind ebenso die zentralen Themen wie gesetzliche Grundlagen für richterliche Entscheidungen und polizeiliches Handeln.

Als grundlegende Informationen werden ermittelt und analysiert: Fall-daten und Erfahrungen von Ministerien, Fachverbänden, Ämtern, Frauenhäusern, Beratungsstellen und Polizei. Ergänzend werden leitfadengestützte Interviews mit betroffenen Gewaltopfern einbezogen.

Weitergehende Forschungsziele:

- Vergleich von Problemlagen und Problemlösungen in ländlichen Regionen, in Kleinstädten, in Großstädten in unterschiedlichen Bundesländern (NRW, Hessen, Schleswig-Holstein);
- Unterstützung der bereits in vielen Städten bestehenden und geplanten Netzwerke „Runder Tisch gegen Häusliche Gewalt“, bei denen obengenannte Träger und Institutionen zusammen wirken.

Teil 2. Kinder und Jugendliche als Opfer von Tötungs- und Gewaltdelikten im Kontext von Häuslicher Gewalt

Danger assessment, Konzeption, Entwicklung und Evaluation eines Befragungsbogens für Kinder und Jugendliche als Opfer bei Häuslicher Gewalt

Im Rahmen des Praxisforschungsprojektes »Kindeswohl- und Kindeswohlgefährdung im Kontext von Häuslicher Gewalt« wurde unter anderem als ein zentrales Problem analysiert, dass in Fällen von Bedrohungs- und Gefährdungslagen die Kommunikation und Information zwischen den Institutionen zum Teil verbesserungsbedürftig

ist. Es fehlt unter anderem an strukturierten Vorlagen für den Austausch von Informationen, die ein schnelles und wirksames Eingreifen zum Schutz von Gewaltopfern ermöglichen. Von Kooperationspartnern des Projektes wurde die Bitte an Elke Ostbomk-Fischer gerichtet, ein Befragungskonzept zur Gefährdungsanalyse für Kinder und Jugendliche im Kontext von Häuslicher Gewalt zu entwickeln.

Für Erwachsene gibt es bisher aus dem angloamerikanischen Sprachraum (Jacquelyn C. Campbell, Johns Hopkins University) ein publiziertes Befragungskonzept, sowie in Deutschland Konzepte zur Risikoeinschätzung von erwachsenen Gewaltopfern. Ebenfalls haben in Deutschland, der Schweiz und Österreich mehrere Dachverbände und Institutionen Risikoeinschätzungen und Befragungskonzepte entwickelt. Als Orientierung dient dafür unter anderem eine Studie des Innenministeriums Baden-Württemberg zur Analyse von Risiken bei Gewalt- und Tötungsdelikten im sozialen Nahraum.

Ein entsprechendes Befragungs- und Analysekonzept für Kinder und Jugendliche existierte bislang nicht. Aus der Praxis der sozialen Arbeit wird aber immer wieder darauf gedrängt, Kinder und Jugendliche als Mitbetroffene und Opfer von Häuslicher Gewalt mehr zu beachten und Risiken im Vorfeld wahrzunehmen, um präventiv wirken zu können. Das Konzept von Elke Ostbomk-Fischer ist ein erster Beitrag hierzu.

Das Konzept ist in drei Teilen gegliedert:

1. Leitfaden zur methodischen Durchführung von Befragungen von Kindern und Jugendlichen
2. standardisierter Befragungsbogen für Kinder und Jugendliche mit Auswertungsskala, ergänzt durch offene Fragen
3. Evaluationsbogen für Fachkräfte, standardisiert mit Antwortteil zur individuellen Rückmeldung

Der Befragungsbogen wurde zunächst in einer ersten Erprobungsphase von Fachkräften auf Praxisrelevanz überprüft. Informationen über die Konzeption, sowie die Möglichkeiten zur Beteiligung von Institutionen an dem Evaluationsprozess wurden in verschiedenen Fachzeitschriften veröffentlicht. Institutionen und Fachkräfte, die sich an der Evaluation beteiligen möchten, sowie andere Interessierte können die Materialien anfordern unter: kindeswohl_info@yahoo.de

Eine Reihe von Verbänden und Institutionen haben sich bisher an der Evaluation beteiligt, unter anderen der Paritätische Wohlfahrtsverband (Landesverband Brandenburg, Landesverband NRW), Kinderschutzbund, Jugendämter, Frauenberatungs- und Informationsstellen in verschiedenen Bundesländern, Landesverband der Autonomen Frauenhäuser NRW, Schutzeinrichtungen für Frauen und Kinder aus verschiedenen Bundesländern, das imp Mainz - Interventionsstelle bei Gewalt in engen sozialen Beziehungen, ein Schweizer Verband für Jugend-, Ehe-, und Familienberatung, sowie das Amt für Jugend und Familie in Österreich.

Die Ergebnisse der ersten Erprobungsphase werden derzeit ausgewertet. Der Befragungsbogen wird in Zusammenarbeit mit beteiligten Institutionen überarbeitet. Das überarbeitete Befragungskonzept wird im Oktober/November erneut auf zwei Fachveranstaltungen vorgestellt, jeweils einmal in einem „neuen Bundesland“ und einem „alten Bundesland“. Eingeladen sind bei den Fachtagungen Vertreterinnen und Vertreter von sozialen Institutionen, Verbänden, Polizei und Justiz. Weitere Planung: das überarbeitete Konzept soll nach dieser erneuten Überprüfung auf Praxisrelevanz der Fachöffentlichkeit auf einem Kongress vorgestellt und in Fachzeitschriften publiziert werden.

Studium. Beruf. Karriere.

Und meine Gesundheit versichere ich bei der IKK-Direkt.



IKK-dir@kt
Die internette Krankenkasse



Vorteil Beitragssatz:

Die IKK-Direkt ist jung, dynamisch, zeitgemäß – und die günstigste bundesweit wählbare Krankenkasse.



Vorteil Leistung:

Die IKK-Direkt garantiert 100% Leistung und 100% Sicherheit. Plus interessante und attraktive Zusatzangebote.



Vorteil Service:

Als Online-Direktkasse ist die IKK-Direkt täglich 24 Stunden und ganzjährig überall für Sie erreichbar.

Alle Infos, Mitgliedschaftsantrag und Beitragsrechner auf www.ikk-direkt.de

Machen Sie sich fit für Ihre Zukunft!

Anschrift
IKK-Direkt
Kaistraße 101
24114 Kiel

Hotline*
01802 455 347 oder
01802 IKK Direkt

*6 Ct./Anruf Festnetz Dt. Telekom

DESALINATION

Prof. Adrian Heritage M.A. Dipl. Cons. ACR
 Telefon: +49-221-8275-3517
 E-Mail: adrian.heritage@web.de
 www.bk.tudelft.nl/desalination

Der Fachbereich Wandmalerei des Instituts für Konservierungs- und Restaurierungswissenschaften der Fakultät für Kulturwissenschaften der Fachhochschule Köln ist seit 2006 Partner des internationalen Forschungsprojekts „Desalination“ zur Untersuchung und Weiterentwicklung von wässrigen Salzreduzierungsverfahren an porösen Baustoffen.¹

Der Schaden, der an historischen Kulturgütern wie zum Beispiel Wandmalereien, Gebäuden und Steinmonumenten durch lösliche Salze entsteht, ist ein seit langem bekanntes länderübergreifendes Problem - häufig diskutiert im Fachgebiet der Denkmalpflege. Historische Gebäude weisen im Zusammenhang mit Salzen vielseitige Schadensbilder auf. Ein komplexes Zusammenspiel aus Materialzusammensetzung, Umgebungsbedingungen und Nutzungsgeschichte macht bei jedem historischen Ge-

¹ EU-Project: Desalination, Assessment of Desalination Mortars and Poultices for Historic Masonry,
 EU FP6 Project Contract No : 022714
 Projektpartner: Italien (Universität IUAV Venedig), Holland (Universität der Technologie Delft, Universität der Technologie Eindhoven, Rijksgebouwendienst, Remmers Bouwchemie BV) und Frankreich (Laboratoire de Recherche des Mounuments Historique Paris, Entreprise Quelin) und in beratender und unterstützender Funktion die Getty Conservation Institute, USA.

bäude ein individuelles Maßnahmenkonzept erforderlich.

Eine häufig angewandte Technik zur Salzreduzierung ist die Kompressenentsalzung. Dabei wird - vereinfacht gesagt - durch Verdunstung das in Wasser gelöste Salz aus dem Baustoff in eine aufgelegte Kompressen gesogen. In der Praxis findet diese Technik seit 30 Jahren Verwendung, jedoch gibt es aufgrund der komplexen Voraussetzungen an historischen Gebäuden noch keine allgemein gültige Methodik.² Vielleicht ist eine solche Methodik auch gar nicht zu finden, aber Ziel des Forschungsprojektes ist es, Richtlinien für individuell angepasste Maßnahmen zu finden.

Online-Umfrage

Der erste Arbeitsschritt des Projekts war eine internationale online-Umfrage über die derzeit übliche Vorgehensweise und Verwendung von Materialien zur signifikanten Reduzierung des Salzgehalts an Kulturobjekten. Die Umfrage war in englisch, französisch, italienisch und deutsch verfasst. Es wurden Restauratoren, Architekten und Denkmalpfleger in den Partnerländern direkt angefragt. Die Umfrage lief

² I.S. Evans: Salt damage in porous materials; how high supersaturations are generated. In: Journal of Crystal Growth 242, 1970, S. 435-454;
 Heinz Leitner: Die Rolle des Restaurators im interdisziplinären Feld der Erhaltung von Salzbelasteten Wandmalereien. In: Mauer-salze und Architekturoberflächen; Hrsg. von Heinz Leitner, Stefan laue und Heiner Seidel, Dresden 2003, S.190-200.

6 Monate und ergab insgesamt 91 vollständige Antworten, die einen statistisch relevanten generellen Überblick zu diesem Spezialgebiet ergaben.

Interessanterweise waren die Differenzen in verwendeten Materialien und Methoden zwischen den verschiedenen Ländern minimal. Ein weiteres Ergebnis war, dass die Restauratoren jeweils ein und dieselbe Kompressenrezeptur für alle Typen von Objekten benutzen, dies widerspricht dem theoretischen Ansatz dieser Methodik. Zudem verdeutlichen die individuell hinzugefügten Kommentare den großen Bedarf auch unter Experten an weiterführenden Informationen zum Thema der Salzreduzierung.

Forschungsauftrag

Ein hoher wissenschaftlicher Ansatz bei durch Salzen geschädigter Bausubstanz ist dringend erforderlich, da eine falsche Anwendung von Entsalzungskompressen nicht nur ineffizient, sondern schädigend sein kann.

Um möglichst nah an der Praxis zu bleiben, wurden aus der Online-Umfrage die üblichsten Materialien und Anwendungsmethoden ausgewertet. Diese sollen in Labortests überprüft werden.

Das Hauptziel des Projektes ist es, verbesserte Kriterien zur Auswahl, Durchführung und Überprüfung von Materialien zur Verfügung zu stellen. Insbesondere Untersuchungs- und Analysemethoden sollen auf ihre Umsetzbarkeit überprüft werden. Ebenfalls soll eine

Systematik in der Anwendungsweise erarbeitet werden, wozu die Art und Weise der Applikation, die Einwirkzeit und die nötige Anzahl der Zyklen zählen. Ein weiterer Aspekt ist die Verwendung schützender Zwischenschichten bei polychromen Objekten und anderen fragilen Oberflächen während der Salzreduzierungsmaßnahme und die Thematik der rückstandsfreien Entfernbarkeit der Kompressenmaterialien. Dabei werden die klimatischen Faktoren stets berücksichtigt.

Fallbeispiel

Zur Verknüpfung von Laborergebnissen und realen Bedingungen vor Ort wird von jedem Projektpartner ein Fallbeispiel bearbeitet. Das Rheinische Amt für Denkmalpflege in Brauweiler unterstützt das Projekt und stellt das Deckenfresko des Prunktreppenhauses von Schloss Augustusburg in Brühl zur Verfügung. Das Schloss Augustusburg in Brühl ist eines der bedeutendsten Bauwerke des Rokoko in Deutschland und seit 1984 aufgenommen in die Liste des Weltkulturerbes der UNESCO. Das Prunktreppenhaus wurde im Auftrag von Kurfürst Clemens Augustus von Johann Baltasar Neumann erschaffen. Mit der Ausmalung der Decke wurde Carlo Carlone 1747-50 beauftragt. Carlo Carlone gilt als bedeutender Freskokünstler seiner Zeit, die Werke in Schloss Augustusburg sind die spätesten diesseits der Alpen.³

Das Deckengemälde im Prunktreppenhaus weist aktuell sichtbare Schäden vor allem in der umlaufenden Kehle und an den Schrägseiten auf. Diese Schäden stehen in engem Zusammenhang mit Salzkristallisationen. Es werden weitere Verluste der Malschicht befürchtet. Hier soll an einer Probefläche, basierend auf den Forschungsergebnissen, die bestmögliche Salzreduzierungsmethodik für dieses Objekt entwickelt werden.

Ausblick

Der Erfolg eines solchen Forschungsprojekts impliziert die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Restauratoren, Architekten, Bauingenieuren, Physikern, Chemikern und Geologen. Während einzelne Forschungsarbeiten als Teil eines Puzzels oft einzelne Phänomene untersuchen, ist es die Aufgabe von Architekten und Restauratoren den Gesamtkontext im Auge zu behalten. Tatsächlich sollten Salzreduzierende Maßnahmen an historischen Gebäuden stets Teil eines ganzheitlichen Konservierungskonzepts sein, das das spezielle Mikroklima, die äußeren Bedingungen und Baukonstruktion unter der Leitung eines Restaurators berücksichtigt.

Alle hier genannten Daten und Informationen zu diesem Forschungsprojekt finden sich auf der Projekt-Webseite.⁴ Hier wird u.a. in einem regelmäßigen Newsletter über den Forschungsverlauf berichtet. Das EU-Projekt „Desalination“ wird im April 2009 in Form einer Fachtagung in Köln seinen Abschluss finden.

³ Wilfried Hansmann: Carlo Carlone, Gemälde und Farbskizzen in Schloss Augustusburg zu Brühl, Köln 2004.

⁴ www.bk.tudelft.nl/desalination

Publikationen

2007
Sawdy, A., and Heritage, A., 'Evaluating the influence of mixture composition on the kinetics of salt damage in wall paintings using time lapse video imaging with direct data annotation', *Journal of Environmental Geology* 52 (2007) 303-316.

2006
Heritage, A., Sawdy, A. and Funke, F., Desalination—rubbing salt into the wound?, in Oltrogge, D. (ed), *In and Out*, Projekt aus Forschung und Lehre Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft Köln, Festschrift zum 20jährigen bestehendes Institutes Köln 2006. SICS Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft Fachhochschule Köln, Köln (2006) 41-45.

Forschungs-
schwerpunkt

SPI

Fakultät 10

Fakultät 09

Fakultät 08

Fakultät 07

Fakultät 06

Fakultät 05

Fakultät 04

Fakultät 03

Fakultät 02

Fakultät 01

Maltechnik des Impressionismus und Postimpressionismus

Prof. Dipl. Rest. Hans Portsteffen
Telefon: +49-221-82753250
E-Mail: portsteffen@re.fh-koeln

Dipl. Rest. Iris Schaefer
Wallraf-Richartz-Museum & Fondation
Corboud

Dipl. Rest. Katja Lewerentz,

Ein von der RheinEnergieStiftung gefördertes Forschungsprojekt der Fachhochschule Köln, Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft, in Kooperation mit dem Kölner Wallraf-Richartz-Museum & Fondation Corboud

Längst gilt der Impressionismus und Postimpressionismus als Voraussetzung für die Entwicklung der modernen Kunst. Dies lässt sich hervorragend auch an der Maltechnik, also den ausgewählten Materialien und Arbeitsweisen der einzelnen Künstler, belegen. Jedes einzelne Gemälde liefert dazu mannigfaltige Informationen, die sich jedoch häufig unterhalb der sichtbaren Bildoberfläche befinden und nur durch aufwändige technologisch-naturwissenschaftliche Untersuchungen entdeckt werden können.

Das Wallraf-Richartz-Museum & Fondation Corboud besitzt einen der größten und vielfältigsten Bestände an Gemälden des Impressionismus und Postimpressionismus in Deutschland. Bedeutende Gemälde von Manet, Caillebotte, Pissarro, Renoir, Morisot, Sisley und Monet sind ebenso vertreten wie zahlreiche Werke oder gar Werkgruppen von Seurat, Signac und Cross. Dieser Bestand erlaubt eine breit angelegte und systematische technologische Erforschung, die erstmals in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Restauratoren, Naturwissenschaftlern und Kunsthistorikern stattfindet. Im Januar 2005 startete Teil I des Forschungsprojektes, das als enge Kooperation der Studienrichtung Restaurierung und Konservie-

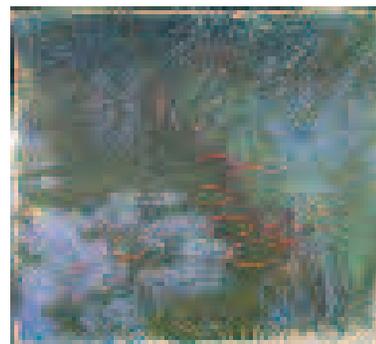
rung von Gemälden und polychromen Skulpturen des CICS und der Abteilung Kunsttechnologie und Restaurierung des WRM & FC durchgeführt und von der Stiftung Rhein Energie (vormals GEW) großzügig gefördert wird.

Die Kooperation von Hochschule und Museum setzt durch die Kombination der jeweiligen Kapazitäten Synergieeffekte frei. So ermöglicht die Förderung von diplomierten Nachwuchswissenschaftlern im Bereich der kunsttechnologischen Forschung wie auch die Mitarbeit von Studierenden in Seminaren und praktischen Blöcken zu maltechnischen Beobachtungen, Erhaltungszuständen und Teilkopien eine wertvolle Bereicherung für die Lehre. Darüber hinaus erbringt die Nutzung gerätetechnischer Möglichkeiten beider Häuser bei der naturwissenschaftlichen Untersuchung besonders ertragreiche Ergebnisse.

Zielsetzung des Projekts

Die Technologie der Malmaterialien, Malweisen und Entstehungsprozesse von Gemälden des Impressionismus und Postimpressionismus wurde im deutschsprachigen Raum an umfassenden Werkbeständen bisher nicht erforscht. Relevante Fragestellungen sind dabei die unterschiedlichen Arten und Qualitäten der Bildträger, die Kompositionsplanung und Werkgenese vor dem Hintergrund der Atelier- und Freilichtmalerei sowie auch die Identifizierung von Farb- und Bindemitteln, die einen Einblick in die Entwicklung neuer, moderner Pigmente und die damals erfundenen Tubenölfarben ermöglichen. Weitere zu untersuchende Aspekte sind die Einflüsse der Freilichtmalerei und der zeitgenössischen Farbtheorien auf die Farbpalette und die individuellen Malweisen sowie die Zusammenhänge zwischen Gemäldeoberfläche und Bildwirkung. Die Forschungsergebnisse sind

nicht nur für das ganzheitliche Verständnis und die allgemeine kunstwissenschaftliche Forschung, sondern auch für die zukünftige Erhaltung und Restaurierung von Malereien des Impressionismus und Postimpressionismus von hoher Bedeutung.



Claude Monet, Nymphéas, 1914/17, WRM 3266.

Kartierung der Pentimenti, d.h. malerisch abweichender, verworfener Kompositionselemente in der Anlage der Seerosen, die im Streiflicht besonders gut sichtbar werden.

Vorgehensweise und Arbeitsweise in Projektphasen

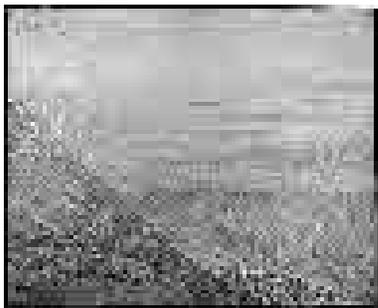
Projektphase I: 2005 – 2006
Projektphase II: 2007 – 2008

Für die Untersuchung einer repräsentativen Auswahl von 80 Gemälden wurde ein Kriterienkatalog entwickelt, der eine gleich bleibende Methodik, eine konstante Terminologie und ein lückenloses Erfassen aller Sachdaten ermöglicht. Dazu wurde eine spezielle Datenbank errichtet, die neben dem Abgleich und der Auswertung der Bild- und Textdaten auch die geplante Publikation der Ergebnisse unterstützen wird. Mit Hilfe der Stereomikroskopie, Strahlenuntersuchungen im infraroten und ultravioletten Spektrum, der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen sowie der naturwissenschaftlichen Analyse von Malmaterialien werden dabei nicht nur das Original, sondern auch die Erhaltung des einzelnen Werkes unter die Lupe genommen. Die Differenzierung

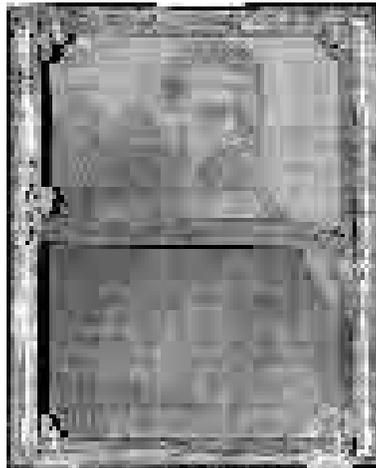
zwischen natürlicher Alterung und gezielten Veränderungen des Originals durch fremde Hand eröffnet einen neuen Blick auf die Rezeption und Geschichte der Bilder. Grundlegende Literaturrecherchen und -auswertungen kunsttechnologisch relevanter Schrift- und Bildquellen begleiten die praktischen Untersuchungen und zeigen sowohl im Allgemeinen als auch speziell in Bezug auf einzelne Werke oder Künstler Forschungsbedarf auf. Dabei berühren sich Fragen der Malmaterialien und Techniken, der Erhaltung, der Geschichte und der Provenienz der Gemälde wechselseitig. Bislang konnte eine ganze Reihe von diesbezüglichen Fragestellungen und Themen durch Studierende im Rahmen von Semester- und Diplomarbeiten bearbeitet werden.

Diese technologischen Basisuntersuchungen wurden schwerpunktmäßig in der Projektphase I bis 2006 erarbeitet. Die Datenbank zur Erfassung der technologischen Befunde beruht auf der Struktur und Daten-sprache von Hida Midas. Diese ermöglicht Recherchefunktionen und die Adaption an bereits bestehende internationale Datenbanksysteme. Parallel dazu ermöglicht ein aktuelles Studien-Projekt die systematische Erfassung aller bisher publizierten Analysen von Farb- und Bindemitteln in der Malerei des Impressionismus und Postimpressionismus in einer weiteren Datenbank.

Mit der mit 2007 begonnenen Projektphase II folgen zerstörungsfreie Farbmessungen zur möglichst weitgehenden Bestimmung



Theo van Rysselberghe, Le Cap Gris-Nez, 1900, Dep. 714.
Vorderseitige Darstellung mit Küstenlandschaft.



Theo van Rysselberghe, Le Cap Gris-Nez, Infrarotreflektogramm der Rückseite, verworfenes Portrait des befreundeten Bildhauers Constantin Meunier.

bzw. Eingrenzung der verwendeten Farbmittel, um dann ggf. mit besonderer Fragestellung die geplante Entnahme und naturwissenschaftliche Analyse von Bildschichtproben steuern zu können. Die vergleichende Auswertung und Interpretation aller Ergebnisse zielt auf die Erarbeitung einer Sonderausstellung im Wallraf-Richartz-Museum, in der die erarbeiteten Ergebnisse dem Fach- und Laienpublikum präsentiert werden.

Internationale Kooperation

Inzwischen liegt eine Fülle von herausragenden und spannenden Ergebnissen der Reihenuntersuchung vor, die bereits von internationalen Fachleuten interessiert wahrgenommen werden. Dazu zählen u.a. die Mitglieder des 2005 einberufenen Beirats für dieses Forschungsprojekt, dem international renommierte Experten auf dem Gebiet der Malerei des Impressionismus und Postimpressionismus angehören. Dieser von den fortlaufenden Untersuchungsergebnissen unterrichtete Beirat treibt die Diskussion und Bewertung der neu gewonnenen Erkenntnisse voran und erweitert gleichzeitig das angestrebte Netzwerk der Zusammenarbeit und des Informationsaustausches.

Beirat und Partner:

Kunsthistorischer Beirat:

- Prof. Dr. Richard Brettell, Dallas, US
- Prof. Dr. Anthea Callen, Nottingham, GB
- Douglas Druick, Chicago, US
- Prof. Dr. John House, London, GB
- Dr. John Leighton, Edinburgh, GB
- Prof. Dr. Deborah Silverman, Los Angeles, US
- Dr. Susan Alyson Stein, New York, US
- Dr. Richard Thomson, Edinburgh, GB

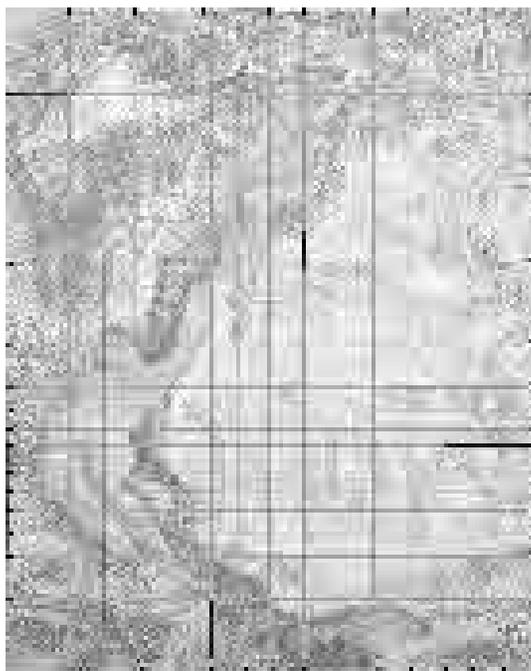
Kunsttechnologischer Beirat:

- Frau Dipl.-Rest. Kathrin Kinseher, Leiterin der Studienwerkstatt für Maltechnik an der Akademie der Bildenden Künste in München
- Herr Prof. Dr. Peter Klein, Dendrochronologe, Ordinariat für Holzbiologie an der Universität Hamburg, holzanatomische Analyse der verwendeten hölzernen Bildträger
- Frau Dr. Doris Oltrogge, FH Köln, zerstörungsfreie Untersuchung und Interpretation von Pigmentanalysen mittels der Vis-Spektrometrie
- Frau Prof. Dr. Elisabeth Jägers; FH Köln, naturwissenschaftliche Analytik von Pigmenten und Bindemitteln
- Frau Dr. Carla Cugini, Geschäftsführerin der Gesellschaft für moderne Kunst am Museum Ludwig, Köln, berät das Team bei Fragen zum Thema Physiologische Optik und Impressionismus.

Publikation und Ausstellung

In Arbeit ist eine zweisprachige wissenschaftliche Internet Online Publikation (deutsch-englisch), in der Kurzberichte und technische Daten zu allen untersuchten Gemälden präsentiert werden. Dieses international leicht zugängliche Format wird als Informationsquelle und Referenzsammlung für Fachleute auf dem Gebiet des Impressionismus und Postimpressionismus dienen. Darüber hinaus sollen die äußerst spannenden Ergebnisse dieser For-

schungen in einer Sonderausstellung einem breiten Publikum präsentiert werden. Unter dem Titel „Impressionismus – Wie das Licht auf die Leinwand kam“ wird diese Ausstellung im Frühjahr 2008 im Wallraf-Richartz-Museum & Fondation Corboud den Weg von der „Impression“, über das verfügbare Malmaterial, die „Tatorte“ Atelier und Pleinair, die Maltechnik und Werkgenese bis hin zur Rezeption und Erhaltung der Bilder nachzeichnen. Es ist zu erwarten, dass diese Ausstellung das Verständnis und die Interpretation der Malerei des Impressionismus erweitern oder gar erneuern wird. Im Kontext der Ausstellung ist ein internationales Kolloquium in Vorbereitung, bei dem einerseits Ergebnisse des Projektes, andererseits weitere aktuelle Forschungen zum Thema thematisiert werden.



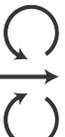
— sichtbare braune Linien — blaue Markierungsstriche an der Gemäldekante
 • Rekonstruktion der Rasteranlage • Nagellöcher am Umspann

Henri Edmond Cross, La Clairiere, 1906-07, Dep. 660. Kartierung der Rasterung, die der Künstler zur Übertragung des aufwändigen Komposition verwendete (Befund durch Mikroskopie und IR-Reflektographie).

Zeigen Sie nur das Beste ...

*Ihr starker Partner für
Grafik, Werbung und Druck*



VMK  Druckerei GmbH

Faberstraße 17 • 67590 Monsheim
 Tel.: 06243 / 909-110 • Fax: 909-100
 info@vmk-druckerei.de
 www.vmk-druckerei.de

Nicht-mehr-Kundenanalyse im Rahmen eines QM-Projektes von sieben Bibliotheken der Bezirksregierungen Düsseldorf und Köln

Prof. Dr. Simone Fühles-Ubach
Telefon: +49-221-8275-3391
E-Mail: Simone.fuehles-ubach@fh-koeln.de

Prof. Ragna Seidler-de Alwis, MBA
Telefon: +49-221-8275-3387
E-Mail: Ragna.seidler@fh-koeln.de

Im Rahmen eines QM-Projektes von sieben Bibliotheken der Bezirksregierungen Düsseldorf und Köln wurde im zweiten Halbjahr 2006 ein Kooperationsprojekt zur Kundenanalyse mit dem Institut für Informationswissenschaft der Fachhochschule durchgeführt. Da die nachhaltige Kundenzufriedenheit einen Schwerpunkt der Betrachtung im Qualitätsmanagement darstellt, wurde eine Analyse der ehemaligen Kunden der Bibliotheken in Auftrag gegeben. Alle Befragten waren seit mehr als zwei Jahren keine aktiven Kunden mehr, vorher aber über einen längeren Zeitraum Kunden der Bibliothek.

Zentrale Fragestellungen für das Gesamtprojekt und einzelne Projektteile waren:

a) Ist-Analyse der Kundendaten der 7 teilnehmenden Bibliotheken einschließlich einer Gemeinwesenanalyse: Lassen sich bereits aus den demographischen Daten Hinweise darauf finden, welche Zielgruppen die Bibliothek verlassen?

b) Nicht-mehr-Kundenanalyse – mehr als 700 Telefoninterviews mit ehemaligen Kunden: Welche Wünsche im Hinblick auf Dienstleistungen und Bestand gibt es und welche Aspekte bzw.

Gründe führten zur Nicht-mehr-Nutzung der Bibliothek? Welche Maßnahmen und Veränderungsprozesse zur Kundenrückgewinnung lassen sich identifizieren?

c) Einzelprojekt Online-Befragung Krefeld: Welche Bibliotheksdienstleistungen sind besonders gefragt und erwünscht und wie hoch ist die Zahlungsbereitschaft der Kunden (Jahresbeitrag), auch für andere Dienstleistungen der Bibliothek?

Kurzfassung der Ergebnisse:

a) Ist-Analyse der Kundendaten

- Männer und Frauen werden gleichermaßen Nicht-Nutzer der Bibliotheken. Meist sogar im üblichen Kundenverhältnis 60% (Frauen) : 40%. (Männer).
- Ein Schwerpunkt der Nicht-mehr-Nutzer liegt in der Altersgruppe von 15-25 Jahren; hier insbesondere 15- und 16-Jährige. In dieser Gruppe der Nicht-mehr-Kunden ist der Anteil der männlichen Jugendlichen signifikant höher als der Anteil der weiblichen Nutzer. Da nur Personen betrachtet wurden, die bereits seit zwei Jahren kein Bibliothekskunde mehr sind, müssen alle Altersangaben um zwei Jahre relativiert werden, d.h. der tatsächliche Kundenverlust liegt in der Altersgruppe der 13-23-jährigen und hier insbesondere bei den 13-14-jährigen Jungen. Der zweite Schwerpunkt des Kundenverlustes liegt im Bereich der 35-45-Jährigen und unter Berücksichtigung des Korrekturfak-

tors bei den 33-43-Jährigen. Hier liegt der Schwerpunkt allerdings bei den weiblichen Kunden, deren Anteil mehr als doppelt so groß ist.

- „Wenigausleiher“ werden eher Nicht-Nutzer werden als die Kunden, die viele Medien ausleihen.
- In nahezu allen Bibliotheken haben mehr als 10 % der registrierten Nicht-mehr-Nutzer niemals etwas ausgeliehen, es werden also Kunden gewonnen, die nie richtige Kunden werden.

b) Telefonische Nicht-mehr-Kunden-Analyse:

- Eine spezielle Medien- oder Dienstleistungsnutzung lässt sich nicht als Grund für das Fernbleiben ermitteln – der Medienbestand ist ausreichend bekannt.
- 77% können sich vorstellen, wieder Kunde der Bibliothek zu werden
- Wünsche für die Zukunft:
 - o Leihfristverlängerung im Netz
 - o Erinnerung unmittelbar vor Ablauf der Leihfrist
 - o Informationen zu neuen Dienstleistungen, Veranstaltungen und Neuerwerbungen
- Kompetenz und Freundlichkeit der Mitarbeiter sind hochgeschätzt und stellen kein Problem dar.
- Die Ausstattung mit PCs wird nur mit befriedigend bewertet. Die Gesamtatmosphäre ist knapp gut.
- Die Kosten für den Bibliotheks-

ausweis spielen nur bei ca. 10% der Benutzer eine Rolle.

- Ca. 2/3 der Benutzer haben zu wenig Zeit, um in die Bibliothek zu gehen (Dies könnte auch als Hinweis auf veränderungsbedürftige Öffnungszeiten verstanden werden.).
- Nachgefragte Medien sind nach Aussagen der meisten Benutzer meist da (71%), d.h. die Bestandspolitik ist für drei von vier Kunden gut.
- Mediennutzung (Internet) außerhalb der Bibliothek und andere

Freizeitangebote sind für 85% der Nicht-mehr-Kunden wichtiger als der Bibliotheksbesuch.

- Ca. 2/3 der Nicht-mehr-Nutzer kaufen ihre Medien lieber selber. Nur 30% der Nicht-mehr-Nutzer leihen lieber bei Freunden, d.h. hier gibt es keine nennenswerte Konkurrenz durch Privathaushalte für die Bibliothek.
- Zu den Öffnungszeiten gibt es keine einheitliche Meinung der Nicht-mehr-Kunden. In vier Bibliotheken war jeder Dritte mit den Öffnungszeiten unzufrieden.

c) Online Befragung (Stadtbibliothek Krefeld)

- 70% der Kunden bevorzugen die bisherige Jahresgebühr
- 1/3 der befragten Kunden befürwortet einen kostenpflichtigen Medienlieferservice
- 45% äußern sich positiv zu einem kostenpflichtigen Download elektronischer Medien
- Medienberatung ist gefragt und ist die wichtigste empfundene Dienstleistung

Informationsbedarfsanalyse Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) Berlin

Prof. Dr. Simone Fühles-Ubach
Telefon: +49-221-8275-3391
E-Mail: Simone.fuehles-ubach@fh-koeln.de

Prof. Dr. Matthias Groß
Telefon: +49-221-8275-3370
E-Mail: Matthias.gross@fh-koeln.de

Die Kassenärztliche Bundesvereinigung Berlin ist der zentrale Informationsdienstleister für die regionalen kassenärztlichen Vereinigungen. Für ein gemeinsames, zukünftig zu erstellendes Internet-Portal der KBV und der regionalen kassenärztlichen Vereinigungen wurde eine Informationsbedarfsanalyse durchgeführt.

1. Ist-Analyse des Internet-Auftritts der kassenärztlichen Vereinigungen

Es wurde ein Kriterienkatalog zur inhaltlichen, technischen und gestalterischen Analyse der Web-Auftritte der kassenärztlichen Vereinigungen erarbeitet, um sich ein Bild davon zu machen, welche Informationen dort in welcher Form angeboten werden.

Das Ergebnis war eine dezidierte Aufnahme des Ist-Zustandes für die beiden Bereiche „Inhalte“ und „Technik“ und war die Ausgangsbasis für die weiteren Planungsprozesse.

2. Befragung der Mitarbeiter der KVen mittels Online-Befragung

Als zusätzliche Option konnten die Mitarbeiter der KVen nach Ihren Wünschen, Anregungen und Vorschlägen zu einem künftigen Gesamtportal befragt werden. Zu diesem Zweck wurde ein Online-Fragebogen entwickelt, der die Mitarbeiter-einschätzungen auf breiter Basis erheben kann.

3. Neuplanung des Internet-Portals für die KBV und die KVen

Auf Basis der Ist-Analyse der kassenärztlichen Vereinigungen wurde ein Soll-Konzept erstellt, das die neuen inhaltlichen Strukturen für ein KBV-Dachprogramm festlegt und die wichtigsten Aspekte unter einem gemeinsamen Portal bündelt und vereinigt.

Corpus-based Translation Studies Research Project Design and Application of the Cologne Specialized Translation Corpus (CSTC)

Prof. Dr. Monika Krein-Kühle, MA
Telefon: +49-221-8275-3381
Fax: +49-221-8275-3991
E-Mail: monika.krein-kuehle@fh-koeln.de

Katharina Zimmermann, Dipl.-Übersetzerin
E-Mail: kat-zim@web.de

Introduction

The use of corpora has now found its way into both the theoretical/descriptive and the applied branches of translation studies, TS (e.g. Baker 1995, Laviosa 2002, Zanettin 2003). However, these often make no mention of the nature of the data being compiled and investigated or of its quality, the consequence being that 'default findings' are established – given the poor quality of so many translations – as reflected, e.g. in Toury's (1995:274 ff.) "law of interference". In such approaches, statistical findings of an unknown quality may emerge, since the motivation behind certain phenomena (e.g. the so-called 'universals of translation', e.g. Baker 1996, Laviosa 2002) is rarely discussed.

In our research approach, only high-quality translations, i.e. translations that satisfy the quality criterion of equivalence, as reassessed by Krein-Kühle (e.g. 2003, 2005) find their way into the corpus. In both corpus selection and application, our approach goes beyond a merely linguistic approach and includes linguistic, textual, pragmatic, contextual and situational dimensions. Such an approach yields results of a different quality.

Theoretical prerequisites for corpus-based work

In order to select and analyse a high-quality specialized translation corpus, the following two requirements must be fulfilled: firstly, the object of our investigation must in fact be a translation proper (Koller 1992, Schreiber 1993), and, secondly, we must ensure that the corpus is a high-quality corpus, i.e. one that satisfies the criterion of equivalence - as reassessed by Krein-Kühle (2003, 2005), at all textual levels and overall text-in-context level. In order to fulfil these requirements our corpus compilation needs to be based on well-devised selection criteria suitable for designing a corpus that promises relevant and intersubjective insights into translational phenomena. To this end, a three-fold set of selection criteria has been de-

vised for establishing a high-quality corpus, viz. general selection criteria, qualitative selection criteria and a quantitative criterion, which have been discussed elsewhere (Krein-Kühle 2003, 2005).

Design of the CSTC

A high-quality bilingual/multilingual specialized translation corpus is being compiled at the Cologne University of Applied Sciences with the aim of establishing corpus-based translation studies there. This corpus is based on certain language pairs (German-English-German, German-French-German, German-Spanish-German), domains (scientific and technical, economic and legal), text types and genres. The languages, text types, genres and domains mentioned reflect to a certain extent the profile of our institute's MA course in Specialized Translation. Fig. 1 shows an overview of the German-English-German section of the corpus which is currently under compilation and analysis. The scientific and technical subcorpus contains as genres: articles in learned journals, conference articles, research reports, operating instructions, technical specifications, manuals, etc. The economic subcorpus will contain genres such as business reports, market reports, audits, rating reports, investment guidelines, etc. The legal subcorpus will contain genres such as contracts, judgements, legal opinions, etc. Most of the source texts and their translations belong to what Reiß/Vermeer (2006:206 ff.) call the "informative text type".

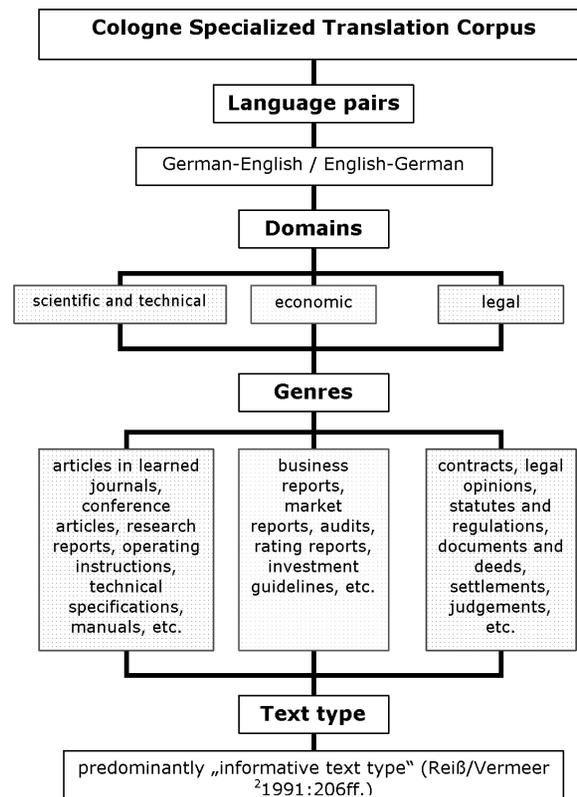


Fig. 1: An Overview of the German-English-German Section of the Cologne Specialized Translation Corpus in Terms of Language, Domain, Genre and Text Type

Fig. 2 gives an overview of the scientific and technical subcorpus, which itself consists of several subcorpora, based in their turn on domain, genre and text type, the object being to obtain an adequate level of corpus homogeneity with a view to achieving a reasonable degree of intersubjectivity in the findings of our research. At the moment, research work is being carried out on three subcorpora, i.e.

- the CO₂ corpus (I), which contains technical reports on climate change - a hotly debated issue - dealing, in particular, with the

Subcorpora I and II contain English into German and German into English translations, which is the ideal case in corpus compilation and analysis, since under these conditions, the English and German STs may function as prototypical SL and TL texts, i.e. as parallel texts, for their respective translated counterparts. For reasons of availability, this requirement is often difficult to fulfil. Subcorpus III contains English into German translations. All subcorpora are, of course, growing entities and the compilation of further subcorpora is to follow.

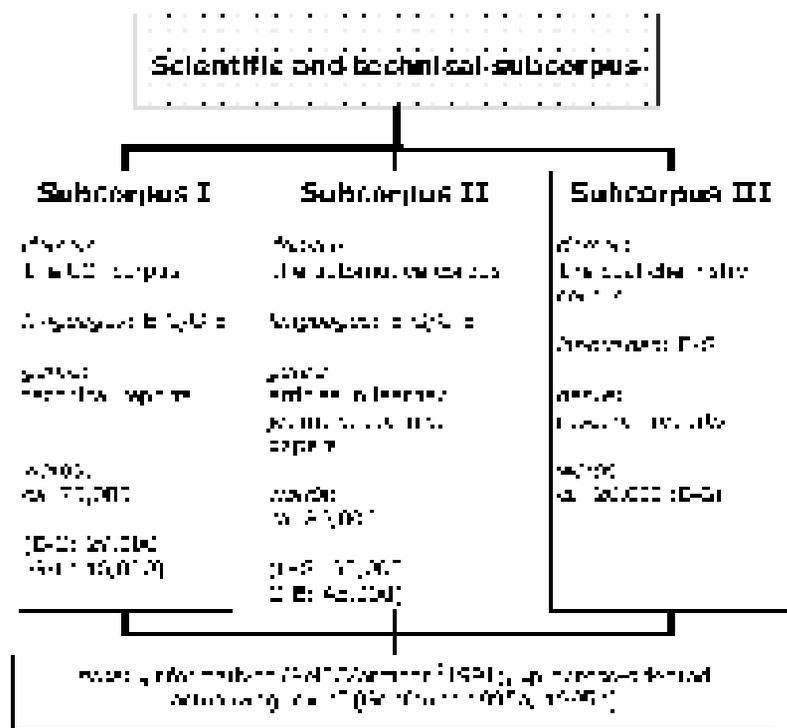


Fig. 2: An Overview of the Scientific and Technical Section of the Translation Corpus (English-German-English)

possibilities of CO₂ capture and storage,

- the automotive corpus (II), which contains articles from the American SAE technical paper series and technical papers from a formerly German now American-owned sealing manufacturer dealing with automotive issues, such as sealing technology or the development of natural gas engines,
- and the coal-chemistry corpus (III), which contains reports on the latest research in coal chemistry.

Application of the CSTC

Our specialized translation corpus will not only help us test, refute, confirm or amend the very theory in whose terms research is carried out (Toury 1995:1), i.e. our equivalence prerequisite, but also enable us to establish patterns in translation solutions, which can be directly put into service in the applied branches of the discipline. Moreover, our high-quality corpus-based research also casts some doubt on notions we have grown fond of,

such as those of “universals of translation” (Baker 1996, Laviosa 2002) or the “explicitation hypothesis” as postulated by Blum-Kulka (1986). Our high-quality translation corpus will also be used in translator training and have a pivotal role to play in enhancing students’ translation problem awareness and in improving their translation competence and skills.

Publications

Krein-Kühle, Monika (2006): “sense as the invariant in translation: the case of adjective + noun compounds in technical texts”. In: Lederer, Marianne (Ed.): *le sens en traduction*. Collection Cahiers Champollion. Caen (Fleury-sur-Orne): Lettres Modernes Minard, 169-176.

Krein-Kühle, Monika (Forthcoming): “Explicitation in technical translation: a ‘translational universal?’”. In: Ahrens, Barbara, Lothar Černý, Monika Krein-Kühle und Michael Schreiber (Hrsg.): *Translati- onswissenschaftliches Kolloquium I*. „FASK. Publikationen des Fachbereichs Angewandte Sprach- und Kulturwissenschaft der Johannes Gutenberg-Universität Mainz in Gernersheim“. Frankfurt/M. usw.: Peter Lang.

Krein-Kühle, Monika (Forthcoming): “The Construction and Application of the Cologne Specialized Translation Corpus (CSTC)”. Paper Presented at the “Conference and Workshop on Corpora and Translation Studies”. Shanghai Jiao Tong University, China, March 30 – April 1, 2007.

RDK-Web

Reallexikon zur Deutschen Kunstgeschichte im Web

Prof. Dr. Klaus Lepsky
Telefon: +49-221-8275-3363
E-Mail: klaus.lepsky@fh-koeln.de

Projektpartner:
Zentralinstitut für Kunstgeschichte, München

www.rdk-web.de

Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt dient der Realisierung einer web-basierten Version des „Reallexikons zur Deutschen Kunstgeschichte“ (RDK), dem umfangreichsten realienkundlichen Nachschlagewerk zur Kunstgeschichte, das seit 1937 als Lieferungswerk publiziert wird. Alleiniger Herausgeber und Eigenverlag des RDK ist das Zentralinstitut für Kunstgeschichte in München. Die bislang vorliegenden Bände des Lexikons (erschieden in 108 Lieferungen mit insgesamt ca. 6880 jeweils zweispaltigen Seiten) werden

im Projekt automatisch inhaltlich erschlossen. Dabei wird eine automatische Indexierung eingesetzt, die durch den Einsatz umfangreicher Terminologien – Fachbegriffe der Kunstgeschichte, Personennamen, Kunstwerke, Orte – Registerbegriffe für Suchregister zum RDK generiert. Die verbesserte Präsentationsmöglichkeit der Artikel gegenüber der Druckausgabe, mehr noch aber die um Größenordnungen gestiegenen Zugriffsmöglichkeiten auf die in den Artikeln vorhandenen wissenschaftlichen Inhalte werden aus „RDK-Web“ ein Produkt machen, das geeignet sein wird, die Nutzung und den Nutzen des „Reallexikons“ insgesamt, ob in Papierform oder elektronisch, zu vergrößern. Die im Projekt eingesetzten Verfahren können, da sie spätestens mit Projektende in die open source überführt werden, für vergleichbare Vorhaben nachgenutzt werden.

Förderung:
DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft

Literatur

Lepsky, Klaus: Automatische Indexierung des Reallexikons zur Deutschen Kunstgeschichte. In: Information und Sprache: Beiträge zu Informationswissenschaft, Computerlinguistik, Bibliothekswesen und verwandten Fächern. Festschrift für Harald H. Zimmermann. Hrsg. von Ilse Harms, Heinz-Dirk Luckhardt und Hans W. Giesen. München 2006, S. 169-178.

Lepsky, Klaus; Vorhauer, John: Lingo – ein open source System zur Automatischen Indexierung deutschsprachiger Dokumente. In: ABI-Technik 26, 1/2006, S. 18-28.

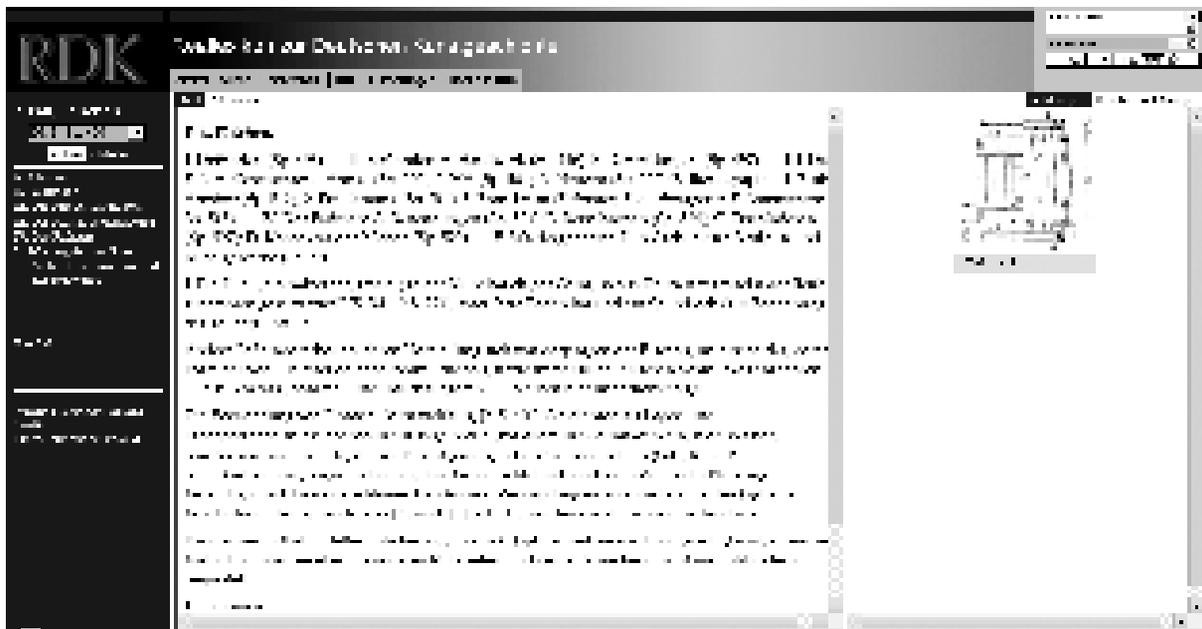


Abb.: Darstellung des Artikels „Faß, Fäßchen“ in RDK-Web

Indo-German e-Learning on Digital Libraries

A collaborative effort in teaching and exchange of practical experiences

Prof. Dr. Achim Oßwald
Telefon: +49-221-8275-3375
E-Mail: achim.osswald@fh-koeln.de

Project partner:

Devika Madalli, ARD Prasad
Documentation Research and Training Centre
Indian Statistical Institute
devika@drtc.isibang.ac.in
ard@drtc.isibang.ac.in

Renu Seth
Goethe-Institut
New Delhi
seth@delhi.goethe.org

In 2006, Max Mueller Bhavan, New Delhi (Goethe Institutes in India are named after the well known German Indologist, F. Max Mueller), initiated a web-based e-Learning project on Digital Libraries (DLs). The aim was to bring out an open source e-learning portal, which will enable professionals in India and Germany to create and manage digital library collections.

During further discussions, the experts from both the countries came to the conclusion that the conceptual as well as practical problems, while setting up digital libraries were more or less common for both the countries. Hence, the best way to move forward on the project would be to combine the expertise and the practical knowledge available in both the countries. The exchange of ideas on DL will further intensify the collaboration and cooperation in the field of LIS between India and Germany (Osswald, Bartel 2006).

A prototype e-Learning platform called "Indo-German eGurukul" set up by Documentation Research and Training Centre (DRTC) of Indian Statistical Institute, Bangalore is already up and running and will be used as a starting point for e-Learning modules dealing with entire curriculum for building DLs. The modules will be didactically designed and will include case studies of effective practices in relevant fields from India and Germany. The basic content will focus on important emerging issues, innovative solutions and exemplary case studies. The e-learning platform will offer a combination of conceptual and practical findings. Questions testing the users' understanding of the modules will be incorporated and this approach will lead to effective self-learning.

The open source software Moodle is being used for this e-learning application. This will guarantee international compatibility and continuing openness for cooperation.

The main target audiences of this application are:

1. People planning to set up a digital library/ repository or have general interest in this topic (conceptual and practical advice)
2. LIS staff interested in the topic or parts of it (further education)
3. Students of LIS programs interested in getting familiar with the topic (education and further education)

Over and above this, being open access these modules are for wider use of the community.

After a very successful showcasing of a prototype in a workshop organised by MMB, New Delhi (Goethe-Institut) in May 2006, like most open access projects, this project was also destined to hit a few snags, thereby making it essential to have a rethink on the methodology being followed to avoid the goals of the project being derailed. Some of the key issues were homogeneity of contributions, the project timeline, coordination etc.

Now, scope of the project has been redefined and new guidelines on the future direction are being developed. A new interface design with at least a few completed modules is proposed to be implemented by May 2007. By Fall 2007, most of the modules should be up and running. It is also proposed to integrate a continuing process of evaluation and improvement in the e-Learning content based on the contributions by users as well as experts.

Publications

Oßwald, Achim: Deutsch-Indisches E-Learning-Projekt zum Thema Digitale Bibliotheken
In: Bibliotheksdienst 40 (2006), 7, 903-905

Osswald, Achim; Bartel, Martina: Ockenfeld, Marlies (Hrsg.): 58. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und -praxis (DGI); Frankfurt am Main, 4.-6. Oktober 2006, Proceedings, 35-38
Reihe: Tagungen der Deutschen Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis (DGI-Tagungen), Band 8

Aufbau und Betrieb digitaler Repositorien in Indien

Eine empirische Studie am Beispiel Open Source basierter Repositorien¹

Prof. Dr. Achim Oßwald
Telefon: +49-221-8275-3375
E-Mail: achim.osswald@fh-koeln.de

Zusammenfassung

Institutionelle oder themenorientierte digitale Repositorien bilden zunehmend einen wichtigen Beitrag zur Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Sie werden weltweit mehrheitlich mit Open Source Software betrieben. Im Rahmen einer empirischen Studie, die im Jahr 2006 durchgeführt wurde, wurden die Rahmenbedingungen und der aktuelle Stand beim Aufbau und Betrieb solcher Repositorien in Indien ermittelt.

Abstract

Institutional and subject repositories are getting growing importance for science related communication. Worldwide Open Source Software is used for setting them up. Based on an empirical study in 2006 insights in the circumstances of setting up and maintaining such repositories in India have been identified.

Ziel dieser Untersuchung war die Ermittlung von Stand und Rahmenbedingungen des Aufbaus und Betriebs digitaler, öffentlich über das Internet zugänglicher und mittels Open Source Software betriebener Repositorien in Indien. Auf dieser Grundlage wurden nicht nur Erkenntnisse über und ggf. Empfeh-

lungen zu den landesspezifischen Rahmenbedingungen des Betriebs solcher Anwendungen ermittelt, sondern gleichzeitig auch allgemeine Hinweise, die für die Betreiber digitaler Bibliotheken – im Sinne institutioneller und fachlicher Repositorien – von Interesse sein könnten.

Die Studie war weitgehend empirisch-analytisch angelegt, indem

- die ermittelten Anwendungen hinsichtlich ihres Angebots nach einfachen Kennzahlen sowie ergänzenden Angaben analysiert wurden;
- auf der Grundlage einer Fragebogen-basierten Umfrage Selbstauskünfte zu den Entstehungs- und Bereitstellungsbedingungen der Repositorien ermittelt und in das Gesamtbild einbezogen wurden.

Die Ergebnisse der Angebotsanalyse wie auch der Umfrage geben ein komplementäres Bild von der aktuellen Situation der mittels Open Source Software-Produkten bereitgestellten, öffentlich zugänglichen digitalen Repositorien in Indien. Danach wurden – abgesehen von einer kleinen Anzahl – die meisten der Sammlungen erst in den vergangenen 2 Jahren angelegt und beinhalten demzufolge noch vergleichsweise wenige Dokumente.

Als zentrale Erfolgsfaktoren für den Betrieb solcher Repositorien sind zu nennen:

- Technische Kompetenz bei den verantwortlichen Betreuenden und/oder entsprechende Unterstützung innerhalb der Organisation bzw. von außen.
- Verankerung der Sammel- und Bereitstellungs-idee bei der relevanten Zielgruppe sowie den

Führungskräften der Organisation bzw. den peers des Faches.

- Sammelrichtlinien und -zielsetzungen, die in Form von mission oder policy statements formuliert und propagiert sowie von der Organisationsleitung unterstützt werden.
- Personelle und organisatorische Infrastrukturunterstützung seitens der zentralen Informationseinrichtung, im Normalfall also der Bibliothek oder einer entsprechenden fachlichen Informationsabteilung.

Publikation

Oßwald, Achim: Aufbau und Betrieb digitaler Repositorien in Indien. Eine empirische Studie am Beispiel Open Source basierter Repositorien.

In: Oßwald, Achim; Stempfhuber, Maximilian; Wolff, Christian: Open Innovation. Neue Perspektiven im Kontext von Information und Wissen, Konstanz 2007, 109-127

¹ Die Untersuchung erfolgte Mitte November bis Mitte Januar 2007 und fand im Rahmen eines Forschungsemesters des Autors in Indien statt. Logistische und technische Unterstützung erfolgte durch das Documentation Research & Training Centre (DRTC), Indian Statistical Institute, Bangalore Centre (<http://drtc.isibang.ac.in/DRTC/index.html>).

Fußball-Weltmeisterschaft 2006: Konkurrenzanalyse von Sport-Portalen im World Wide Web

Prof. Dr. Konrad Scherfer
Telefon: +49-221-8275-3395
E-Mail: konrad.scherfer@fh-koeln.de

Die Aufgabenstellung der Konkurrenzanalyse für den Westdeutschen Rundfunk war, dass WM-Portal von sport.ARD.de im Rahmen der Fußball-Weltmeisterschaft 2006 im Erhebungszeitraum vom 20. Juni bis 25. Juni 2006 weiteren relevanten Sport-Angeboten gegenüberzustellen, auf Stärken und Schwächen zu untersuchen und aus webwissenschaftlicher Sicht Verbesserungsvorschläge zu präsentieren. Durchgeführt wurde die Konkurrenzanalyse von sieben Studierenden im Studiengang Online-Redakteur des Instituts für Informationswissenschaft. Diese webwissenschaftliche Analyse ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Konkurrenzbeobachtung für starke Web-Marken wie den WDR (wdr.de/sport.ard.de) eine immer größerer Bedeutung erlangt. So hat sich das Angebotsystem der medialen Content-Güter in Deutschland seit Anfang der 1980er Jahre stark verändert. Sowohl im intermedialen Vergleich haben sich die Angebotskanäle vermehrt als auch im intramedialen Vergleich. Das neue Medium Internet hat diese Entwicklung weiter forciert. Somit steht der Rezipient bei der Auswahl



seiner Medieninhalte nicht nur vor der Situation, mit dem World Wide Web einen medialen Content-Anbieter zusätzlich zu haben, sondern gleichzeitig ist er damit konfrontiert, dass ausgerechnet dieser neue Anbieter von Medieninhalten in seiner Angebotsspezifik diffus ist.



Stärken- und Schwächen-Analyse der Website sport.ard.de

Um nun im Rahmen eines medialen Großereignisses wie einer Fußball-Weltmeisterschaft sich einen Überblick über Stärken und Schwächen vergleichbarer Online-Angebote zu verschaffen, wurden neben der sport.ard.de acht nationale und internationale WM-Portale analysiert.

Die inhaltliche Bewertung der Portale erfolgte unter Berücksichtigung folgender webspezifischen Kriterien:

- Aktualität
- Journalistische Qualität
- Usability
- Multimedialität
- Design

Zunächst erfolgte die methodische Vorarbeit. Die webspezifischen Kriterien wurden auf Grundlage webwissenschaftlicher Literatur und Forschungsergebnisse entwickelt. Vor

allem methodische Vorarbeiten und Erkenntnisse aus der Online-Redaktions- und Usability-Forschung, die im Umfeld des Studiengangs Online-Redakteur entwickelt werden, flossen in das Forschungsdesign ein. Darüber hinaus spielte das Expertenwissen der Studierenden, die alle das Wahlpflichtfach Sport belegen, eine zentrale Rolle.

Anschließend analysierten die Studierenden im Erhebungszeitraum die einzelnen WM-Portale, immer im Vergleich mit dem Angebot der sport.ard.de. Bewertet wurden dabei vor allem der Einsatz von Live-Tickern, die Einbindung von Weblogs, die Vor- und Nachberichterstattung der WM-Spiele, die Recherchequalität, die interaktiven Qualitäten, die multimediale Anwendungen, die Navigationsarchitektur, der Einsatz von Fotos etc. Schließlich erarbeiteten die Studierenden vor dem Hintergrund der Ergebnisse Vorschläge für eine Optimierung von Sport-Portalen, um im Rahmen eines großen Sportereignisses den Website-Nutzern zielgruppengerechte Contentqualität liefern zu können.

Spiel in Zahlen



Kontrastive Untersuchung der Terminologie der englischen und deutschen Wissenschaftssprache am Beispiel der Fachgebiete Informatik (Semantisches Web) und Translationswissenschaft

Prof. Dr. Klaus-Dirk Schmitz
Telefon: +49-221-8275-3272
E-Mail: klaus.schmitz@fh-koeln.de

Problemstellung

Von jeher hat die Sprache des Landes, das führend in einem Wissenschaftsgebiet war, die jeweilige Fachsprache auch in anderen Ländern beeinflusst, was sich beispielsweise durch zahlreiche Lehnwörter manifestiert. Während das Deutsche vor allem im 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts neben Englisch und Französisch den Status einer weltweit führenden Wissenschaftssprache innehatte, findet seit Mitte des letzten Jahrhunderts die wissenschaftliche Kommunikation auf internationaler Ebene in immer stärkerem Maße ausschließlich auf Englisch statt, und zwar, von einigen Ausnahmen abgesehen, nahezu unabhängig von der Fachdisziplin.

Das führt zum einen dazu, dass Wissenschaftler, die keine englischen Muttersprachler sind, oft erhebliche Mittel aufwenden müssen, um Englisch auf einem guten Niveau zu beherrschen oder ihre Veröffentlichungen übersetzen zu lassen und die Vorträge einzustudieren, wollen sie international wahrgenommen werden.

Zum anderen werden in einigen Bereichen und Ländern zunehmend auch auf nationaler Ebene die traditionellen Fachsprachen durch die englische Sprache verdrängt. Dieser so genannte Domänenverlust wird in den meisten betroffenen Ländern, beispielsweise in den skandinavischen Ländern, die als kleine Sprachgemeinschaften von dieser Entwicklung besonders betroffen sind, als problematisch thematisiert. Tatsache ist, dass eine Sprache, in der der Fachdiskurs, und sei es nur auf einzelnen wissenschaftlichen

Gebieten, nicht mehr möglich ist, ihrer Funktion als allgemeines Kommunikationsmittel einer Gesellschaft beraubt ist – eine Gefahr, die auch der deutschen Sprache trotz ihrer verhältnismäßig großen Sprachgemeinschaft droht.

Ein anderer Aspekt, den es zu beachten gilt, ist die Verständlichkeit der Fachsprache für alle Mitglieder einer Sprachgemeinschaft. Der Zugang zu dem Wissen, das in einer Gesellschaft existiert und entsteht, ist ein demokratisches Recht aller Mitglieder dieser Gesellschaft und resultiert nicht zuletzt aus der Tatsache, dass die notwendige Forschung und Forschungsinfrastruktur finanziell von genau diesen Menschen getragen wird. Findet die wissenschaftliche Kommunikation jedoch weitgehend in einer Fremdsprache statt, so sind große Teile der Gesellschaft davon ausgeschlossen.

Der angloamerikanische Einfluss zeigt sich nicht nur auf Wort- oder Phrasenebene, sondern auch im Kommunikationsstil und in der Textstrukturierung. Hier geht mit der An-

erkennung der prestigeträchtigen englischen Sprache als *lingua franca* eine Vereinheitlichung einher, d. h. die traditionellen Eigenheiten der nationalen bzw. regionalen Wissenschaftssprachen werden von den Muttersprachlern selbst als hinderlich oder nicht zeitgemäß empfunden und deshalb nach Möglichkeit geändert. Beispielsweise ist bei Veröffentlichungen deutscher Forscher zu beobachten, dass der herkömmliche Fokus auf die sachlichen Inhalte zugunsten einer auf die Interaktion mit dem Empfänger ausgerichteten Kommunikation in den Hintergrund tritt.

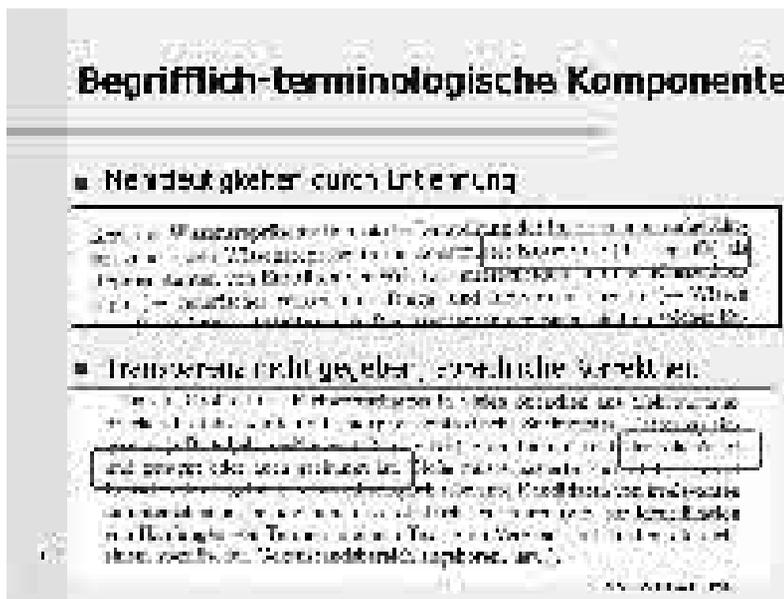
Im deutschen Sprachraum ist die Tendenz zu beobachten, dass sich die Fachsprache auf nationaler Ebene behauptet, jedoch mehr und mehr englische Entlehnungen übernommen werden und Wort- und Satzbildungsmuster an die Stelle der deutschen treten. Aber auch bei der Wortbildung nach den morphologischen Regeln der deutschen Sprache nimmt die semantische Beeinflussung von Begriffen aus dem englischsprachigen Raum, vorwiegend den USA, zu.



Forschungsansatz

Ausgehend von der These, dass der Ursprungskontext einer Wissenschaft oder Innovation sich langfristig auch auf die betreffende Terminologie anderer Sprachgruppen auswirkt, soll die Terminologie von zwei Wissenschaftsgebieten untersucht werden, von denen das eine, das Semantische Web als Teilbereich der Informatik, hauptsächlich in den USA und das andere, die Translationswissenschaft, maßgeblich von deutschsprachigen Wissenschaftlern geprägt wurde.

Das Forschungsvorhaben soll vor dem Hintergrund der Funktion des Englischen als *lingua franca* im internationalen wissenschaftlichen Austausch und des fortschreitenden Einflusses des Englischen auf die deutsche Allgemein- und Fachsprache die beiden Kernfragen beantworten, wie eine Fachsprache von der Terminologie der in dem Fachgebiet führenden Sprachgemeinschaft beeinflusst wird und wie sich dieser Einfluss auf die wissenschaftliche Kommunikation auswirkt. Die Antworten darauf dienen als Grundlage für die Erarbeitung von Empfehlungen für die Benennung von Begriffen.



Dafür wird die englische und deutsche Terminologie anhand von Textkorpora aus den ausgewählten Wissenschaftsgebieten analysiert. Zunächst sollen Begriffe und ihre sprachlichen Repräsentationen in den Texten identifiziert, klassifiziert und in einer Terminologiedatenbank erfasst werden. Anschließend werden sie unter den Aspekten der sprachabhängigen linguistischen Bildungsmuster und der semantischen Motivation untersucht, wobei der Fokus auf der Übernahme

kulturspezifischer Vorstellungen des einen Sprachraums liegt, die in die Bildung von Benennungen in der anderen Sprache einfließen. Dabei werden auch Fragen der Äquivalenz und die kommunikative Funktion untersucht.

Da Kommunikationsstörungen die Wissenschaft – und die Wirtschaft – teuer zu stehen kommen können, sollten mögliche Störfaktoren minimiert werden. Damit das Deutsche seinen Status als Kommunikationsmittel in allen Lebensbereichen und damit auch für den wissenschaftlichen Diskurs halten kann, muss die deutsche Fachsprache über das sprachliche und terminologische Inventar verfügen, um die notwendigen Begrifflichkeiten exakt, eindeutig und verständlich zu benennen. Unter dieser Prämisse werden aufgrund der Forschungs- und Umfrageergebnisse Kriterien und Empfehlungen für die Bildung neuer fachsprachlicher Benennungen erarbeitet, die die Grundlage für Lehrmaterial zum Einsatz in Studiengängen wie Übersetzen, Journalismus, Technisches Schreiben etc. bilden. Dieses Lehrmaterial soll auch für das Selbststudium geeignet sein.



Modellierung und Austausch terminologischer Daten im Bereich der Softwarelokalisierung

Prof. Dr. Klaus-Dirk Schmitz
Telefon: +49-221-8275-3272
E-Mail: klaus.schmitz@fh-koeln.de

Problemstellung

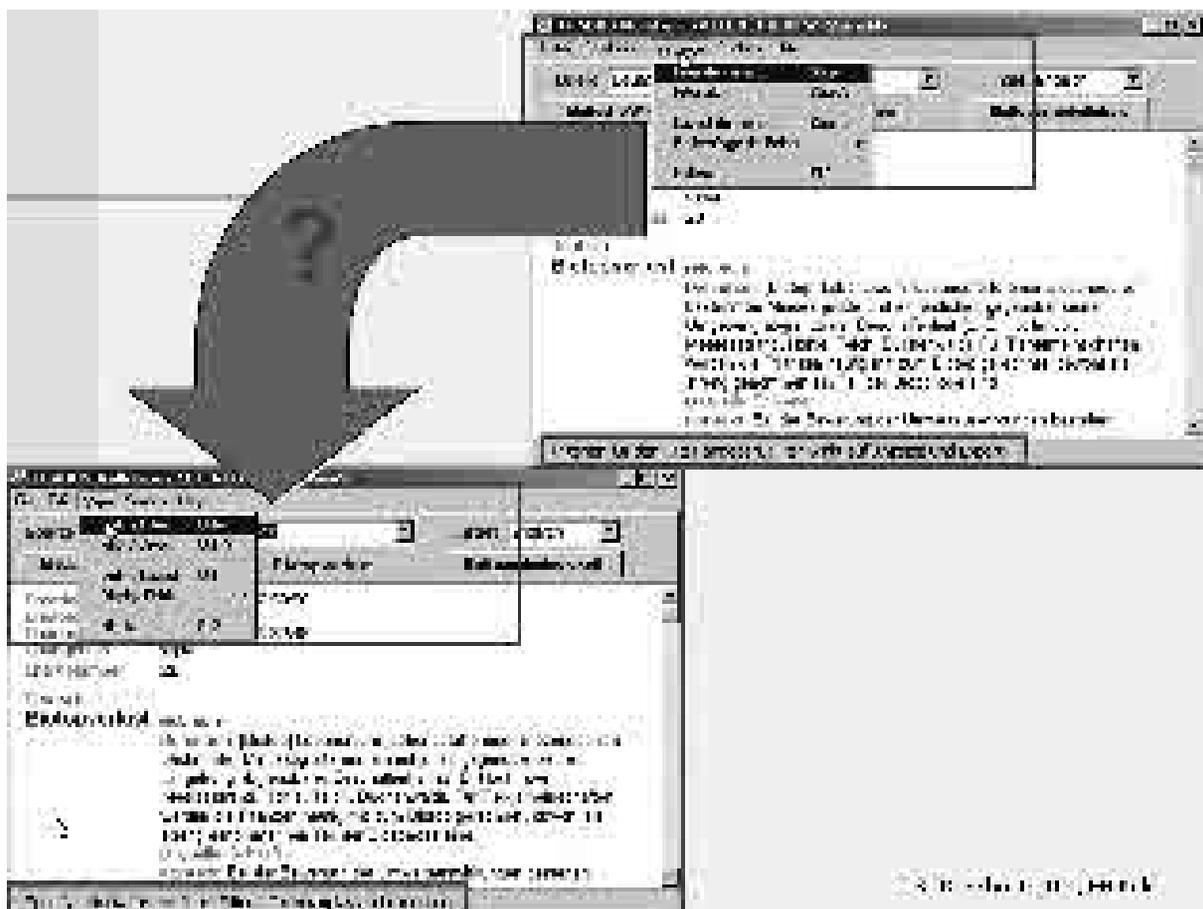
Der Softwarelokalisierungsprozess kann, ähnlich wie auch die meisten Übersetzungsprozesse, durch den Einsatz von computergestützten Werkzeugen effizienter, schneller, kostengünstiger und mit qualitativ besseren Endresultaten durchgeführt werden. Hier bieten sich zunächst vor allem Übersetzungsspeicher (Translation-Memories) an, da die zu lokalisierenden „Texte“ sowohl textintern als auch textextern (häufige Updates und Produktvarianten) stark repetitiv sind. Auch der Einsatz von Terminologieverwaltungsprogrammen ist bei der Softwarelokalisierung sinnvoll; neue Fachwörter finden sich kaum in traditionellen Nachschlagewerken und

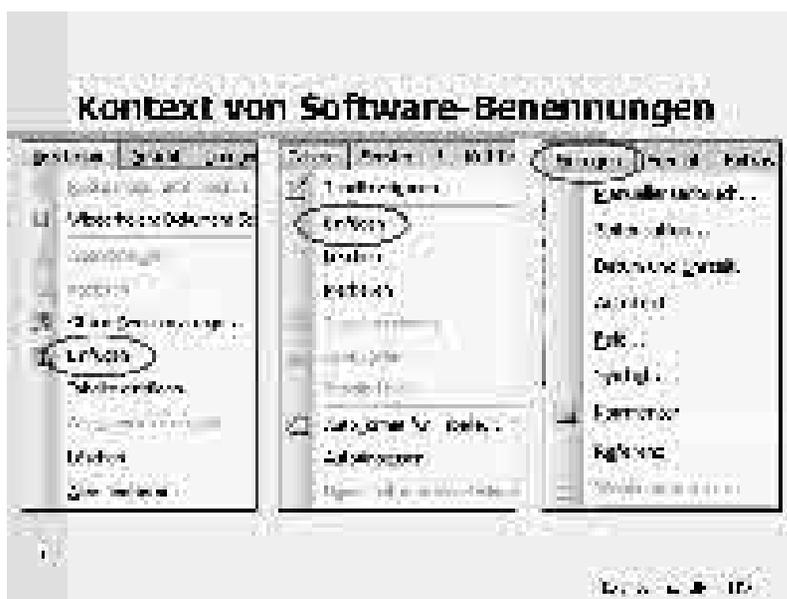
müssen deswegen eigenständig verwaltet sowie in allen Teilen des zu lokalisierenden Produkts einheitlich verwendet werden. Besonders zur Unterstützung der Lokalisierung der Programmoberfläche existieren eigenständige Werkzeuge, so genannte Lokalisierungsprogramme. Diese erlauben es, die sprachlichen Elemente aus kompilierten und ausführbaren Programmen zu extrahieren, zu lokalisieren und gegebenenfalls die Software entsprechend anzupassen.

Um Daten zwischen diesen unterschiedlichen Werkzeugen, aber auch zwischen gleichen Werkzeugen unterschiedlicher Hersteller austauschen zu können, wurden Austauschformate definiert. TMX (Translation Memory eXchange) und TBX (TermBase eXchange) sind auf der Basis von ISO-Normen durch die Localisation Industry Standards Association (LISA) und XLIFF (XML

Localisation Interchange File Format) durch die Organization of Advancement for Structured Information Standards (OASIS) festgelegt worden; viele Werkzeuge unterstützen diese Austauschstandards.

Sowohl die Übersetzungsspeicher und Terminologieverwaltungsprogramme als auch die korrespondierenden Austauschformate TMX und TBX sind für allgemeine Übersetzungs- und Lokalisierungsprozesse entwickelt worden. Bei der Softwarelokalisierung eignen sich diese Werkzeuge hervorragend für die Lokalisierung von Handbüchern, Werbe- und Verpackungsmaterial, Schulungsunterlagen, Webseiten und Online-Hilfen, da sich dieses „Text- und Terminologiematerial“ kaum von dem anderer Übersetzungs- und Lokalisierungsprojekte unterscheidet. Textsegmente können in Übersetzungsspeichern adäquat dokumentiert und abge-





legt werden, und auch Fachwörter können begriffsorientiert mit Definitionen, Kontextbeispielen, Fachgebietsangaben, grammatischen Angaben etc. in Terminologiedatenbanken verwaltet werden. Bei den Elementen der Programmoberfläche, die wir fortan Lokalisierungseinheiten nennen, verhält es sich aber durchaus anders. Elemente aus Menüs (z.B. „Format“ oder „Absatz“) haben eher einen begrifflichen Charakter, der die Verwaltung in Terminologiedatenbanken nahe legt.

Die Lokalisierungseinheiten einer Softwarebenutzeroberfläche erfordern für eine adäquate Verwaltung zusätzliche Informationen, damit das Produkt angemessen lokalisiert werden kann. So kann beispielsweise ein Lokisierungselement der englischen Originalsoftware wie „Activate Task List“ unterschiedlich übersetzt werden: als Text in der Statuszeile müsste es „Aktiviert die Aufgabenliste“, als Text eines Dialogfeldes „Aufgabenliste aktivieren“ und als Benutzeraufforderung „Aktivieren Sie die Aufgabenliste“ heißen.

Forschungsansatz

Als Ausgangsbasis für das Forschungsvorhaben werden Lokalisierungsdaten aus der Praxis analysiert und klassifiziert. Die definierten Lo-

kalisierungseinheiten von Programmoberflächen (wie z. B. Menüs, Dialogboxen und Fehlermeldungen) werden genau beschrieben und dabei in eine Klassifikation von Lokalisierungseinheiten eingeordnet. Die Klassifikation und Beschreibung der sprachlichen Daten schafft eine grundlegende Ausgangsbasis für einen optimalen Lokalisierungsprozess für Softwareprodukte. In Anlehnung an diese Klassifikation wird ein Gesamtkonzept zur Verwaltung von Lokalisierungseinheiten entwickelt. Durch dieses Konzept kann der Datenaustausch mit den verschiedenen Werkzeugtypen erleichtert und die Effizienz für zukünftige Lokalisierungsprojekte gesteigert werden.

Den Lokalisierungseinheiten werden terminologischen Datenkategorien zugeordnet, um eine eindeutige Identifizierung der terminologischen Information zu erhalten. Bei der Auswahl von Datenkategorien für die Terminologieverwaltung und der darauf basierenden Eintragsmodellierung wird die ISO 12620 (1999) zu Rate gezogen, die über 200 terminologische Datenkategorien beschreibt. Sowohl in dieser Norm als auch in anderen Publikationen wird im Wesentlichen zwischen begriffsbezogenen, benennungsbezogenen und verwaltungstechnischen Datenkategorien unterschieden. Da

sich die fachsprachlichen Einheiten einer Benutzeroberfläche von herkömmlichen Fachtermini aufgrund ihrer Funktion, Repräsentation und vor allem ihres Kontextes sehr stark unterscheiden, ist es nötig, speziell für die Softwarelokalisierung weitere Datenkategorien zu definieren, die bisher nicht in der Version der ISO 12620 von 1999 berücksichtigt werden.

Die Lokalisierungseinheit selbst wird so verwaltet, wie das üblicherweise bei Terminologiesystemen mit den Termini geschieht, nämlich in einer Datenkategorie Benennung (*term*), auch wenn die Einheiten über traditionelle Ein- oder Mehrwortbenennungen hinausgehen und oft ganze Sätze umfassen können. Neben traditionellen Datenkategorien wie Wortklasse (*partOfSpeech*) müssen lokalisierungsspezifische Kategorien wie etwa *LION-Type* in das Datenmodell aufgenommen werden, weil die Funktionalität der einzelnen Benennungen von der programmierten Zielanwendung abhängt und dem Typ entsprechend unterschiedlich übersetzt werden muss. Allerdings sind evtl. typisch terminologische Beschreibungskriterien wie Definitionen oder grammatische Angaben weniger sinnvoll; stattdessen werden eher der zugehörige Hotkey, der Name des Programms oder der Typ der Benennung (z.B. Menü-Element) benötigt. Ähnlich verhält es sich mit Lokisierungselementen aus Dialogfeldern; diese ebenfalls meist eher terminologischen Einheiten erfordern beispielsweise eine für die konkrete Lokalisierung notwendige Zusatzinformation, ob es sich bei der Lokalisierungseinheit um einen *check button*, einen *push button* oder einen *radio button* handelt. Elemente der Statusleiste und Fehlermeldungen haben eher einen textlichen Charakter, was eine Verwaltung in Übersetzungsspeichern nahe legt; allerdings werden hierfür auch lokalisierungsspezifische Beschreibungs- und Typisierungskriterien benötigt, die über die normalen Möglichkeiten von Übersetzungsspeichern hinausgehen.

Um die beispielhaft aufgezeigten Probleme lösen zu können, werden zunächst Lokalisierungseinheiten aus in der Praxis durchgeführten Lokalisierungsprojekten analysiert, um unterschiedliche Typen von Einheiten herauszuarbeiten und zu klassifizieren. Auch die Möglichkeiten zur Beschreibung von Lokalisierungseinheiten innerhalb der benutzten Werkzeuge (Übersetzungsspeicher, Terminologiedatenbank und Lokalisierungsprogramm) und innerhalb der Austauschformate (TMX, TBX und XLIFF) werden analysiert und dokumentiert. Dieses Analysemate-

rial bildet die Grundlage für eine detaillierte Beschreibung und Klassifikation von Lokalisierungseinheiten und zur Entwicklung eines Datenmodells zur Verwaltung von Lokalisierungseinheiten, das genau festlegt, welche Typen von Einheiten in sinnvoller Weise zu verwalten sind. Die zusätzlichen im Datenmodell enthaltenen Datenkategorien helfen auch den am Lokalisierungsprozess beteiligten Personen, die bei der Programmoberfläche im Vergleich zur Online-Hilfe, Dokumentation oder Webseite fehlende Kontextualität zu kompensieren.

Bezüglich der Anpassung der Austauschformate wird ein reger Kontakt mit den Editoren der Arbeitsgruppen der ISO (International Organization for Standardization), zu der auch der Autor gehört, und der LISA (Localization Industry Standards Association) gepflegt. Die für das TBX-Austauschformat verantwortliche ISO-Arbeitsgruppe wird die erarbeiteten Datenkategorien in die neue Fassung der ISO 12620 aufgenommen und die LISA-Arbeitsgruppe wird wesentliche Teile in der neuen Fassung von TBX bzw. TBX-Basic berücksichtigen.

Untersuchung und Systematisierung von Begriffen und ihren terminologischen Repräsentationen in Softwareoberflächen

Prof. Dr. Klaus-Dirk Schmitz
 Telefon: +49-221-8275-3272
 E-Mail: klaus.schmitz@fh-koeln.de

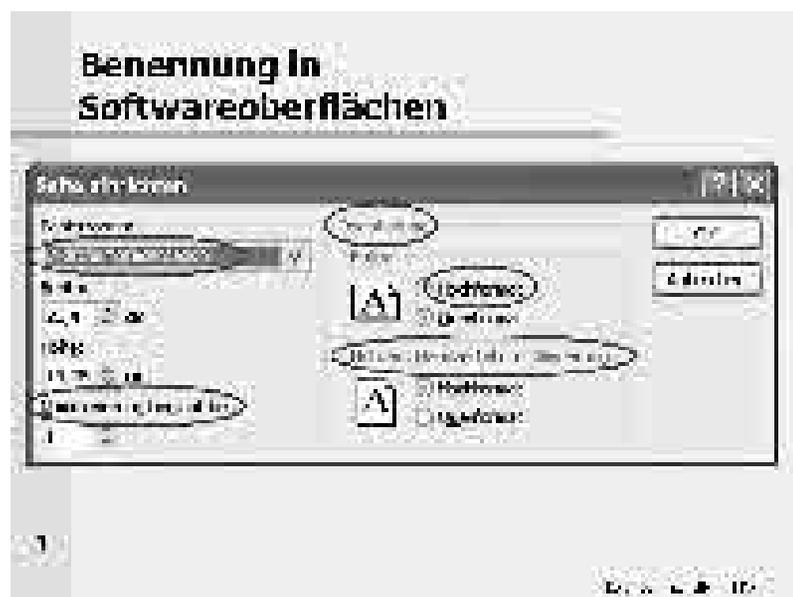
Ziel des Forschungsvorhabens ist eine terminologiewissenschaftliche Untersuchung der sprachlichen Einheiten von Computerprogrammoberflächen. Da die herkömmlichen Definitions- und Beschreibungsmodelle den neuen sprachlichen und nichtsprachlichen Erscheinungsformen in der digitalen Datenverarbeitung nicht mehr gerecht werden, bedarf es einer Weiterentwicklung der bestehenden Metasprache, nicht nur für den wissenschaftlichen Diskurs, sondern auch im Hinblick auf anwendungsorientierte Prozesse, wie die Terminologieverwaltung und die Softwarelokalisierung.

So soll aufgrund einer Beschreibung der linguistischen Bildungsmuster, Funktionen und Umgebungen der terminologischen Begriffsrepräsentationen in Programmoberflächen eine wissenschaftlich fundierte Definition des „Begriffs“ in Bezug auf diese für die Linguistik relativ neuartigen

sprachlichen Elemente, im Hinblick auf den Aspekt der Mehrsprachigkeit im globalen Kontext auch Lokalisierungseinheiten genannt, in sauberer Abgrenzung zu den herkömmlichen Definitionen sowie eine Systematik zur Beschreibung der Begriffe und Benennungen erarbeitet werden.

Zu diesem Zweck werden deutschsprachige Softwareoberflächen un-

tersucht, indem die dort enthaltenen Begriffe identifiziert und mit ihren sprachlichen und nichtsprachlichen Repräsentationen dokumentiert werden. Aufgrund der festgestellten und beschriebenen Eigenschaften werden Merkmale und Merkmalklassen definiert, die wiederum die Basis für eine Kategorisierung der Begriffe nach Funktion, Repräsentation und Kontext bilden.



Monographie über die Beziehungen zwischen Sprache und Emotionen am Beispiel des Spanischen

Prof. Dr. Aina Torrent-Lenzen
Telefon: +49 221-8275-3295
E-Mail: Aina.torrent_lenzen@fh-koeln.de

Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, eine Monographie über die Beziehungen zwischen Emotionen und Sprache am Beispiel des Spanischen zu erstellen. Bereits im Forschungsbericht 2006 habe ich darüber informiert, dass dies ein relativ wenig untersuchtes Forschungsfeld in der Sprachwissenschaft darstellt. Denn erst in jüngster Zeit hat man die Bedeutung der emotionalen Welt auch für kognitive Prozesse erkannt, was zu einer Neubewertung der Emotionen führte. In verschiedenen Publikationen habe ich mich mit verschiedenen Aspekten dieses komplexen Themas auseinandergesetzt. In diesem Jahr plane ich das Kundtun von Emotionen mittels phraseologischer Einheiten zu untersuchen. Hierzu zählen unter anderem deiktische Ausdrücke, die

durch einen Grammatikalisierungs- und Pragmatisierungsprozess ihre Fähigkeit zu „zeigen“ verloren haben, wie es mit der Wendung *de aquella manera* der Fall ist in Sätzen wie zum Beispiel *Bueno, supongo que Juanjo sí que me quiere. Pero de aquella manera. No creo que nuestra relación tenga demasiada importancia para él.*

Zum Teil hängt das Ausdrücken von Emotionen ebenfalls mit der metaphorischen Basis zahlreicher phraseologischer Einheiten zusammen. Meistens handelt es sich dabei um negative Bewertungen einer Sache oder eines Sachverhaltes, wie aus den folgenden Beispielen zu ersehen ist: *La crítica dejó a este autor a la altura de una zapatilla rusa* (Die Kritik für diesen Autor war niederschmetternd); *Es difícil transmitir buenas vibraciones, cuando uno por dentro está hecho unos zorros* (Es ist nicht einfach, eine positive Ausstrahlung an den Tag zu

legen, wenn man innerlich total fertig ist); *Tengo la casa hecha unos zorros* (Bei mir sieht es aus wie bei Hempels unterm Sofa); *Seguro que estaría muy contento si le propusiera escribir el trabajo juntos. Pero no pienso hacerlo. Que le zurzan a ese pesado* (Er würde sich bestimmt freuen, wenn ich ihm vorschlagen würde, dass wir die Hausarbeit zusammen schreiben, aber ich werde es nicht tun. Der Typ kann mir gestohlen bleiben).

Die Erforschung der Rolle der Phraseologismen bei der Mitteilung emotionaler Zustände lässt sich wunderbar ergänzen mit den Erfahrungen, die ich im Projekt „Spanisch-deutsches Wörterbuch der idiomatischen Phraseologismen“ sammelte.

Im August 2008 beabsichtige ich, dieses Thema im Kongress der *Asociación de Lingüística y Filología de América Latina* (ALFAL), der in Montevideo, Uruguay, stattfinden wird, vorzustellen.

Grammatik des Altkatalanischen

Prof. Dr. Aina Torrent-Lenzen
Telefon: +49 221-8275-3295
E-Mail: Aina.Torrent_Lenzen@fh-koeln.de

In den vergangenen Jahren habe ich bereits über dieses umfangreiche Projekt berichtet, welches mit der Unterstützung des Interuniversitären Instituts für Valencianische Philologie (*Institut Interuniversitari de Filologia Valenciana*), der Universität von Alacant, Abteilung La

Nucia (*Universitat d'Alacant, Seu Universitària de La Nucia*) und der *Xarxa d'Excel·lència Europea / TRAMICTEK* (*Translation, Multilingualism, Information and Communication Technologies and Transference of Knowledge*) vorangebracht wird. Es handelt sich um die Erstellung einer mehrbändigen Grammatik des Altkatalanischen. An diesem Projekt sind Sprachwissenschaftler aus verschiedenen Ländern und aus verschiedenen syntaktischen Schulen

beteiligt. Die Teilnehmer dieses Projektes treffen sich einmal im Jahr, in der Regel im November, und zwar in La Nucia, Sitz der *Universitat d'Alacant*. Manuel Pérez Saldanya, ein Kollege aus der Universität de València, und ich, wir schreiben das Kapitel über die Negation im Altkatalanischen und haben in den letzten Monaten unsere zwei ersten Vorträge veröffentlicht.

Deutsch-spanische Übersetzungsübungen – Fachsprache Recht

Prof. Dr. Aina Torrent-Lenzen
Telefon: +49 221-8275-3295
E-Mail: Aina.Torrent_Lenzen@fh-koeln.de

Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, ein Lehrbuch mit deutsch-spanischen Übersetzungsübungen für den Bereich der juristischen Fachsprache zu erstellen. Das Buch soll dem Interessenten eine terminologische Grundlage sowie die

Besonderheiten und allgemein geltenden Richtlinien der juristischen Fachübersetzungen vermitteln. Das Buch ist primär für die Studierenden gedacht, die meine Lehrveranstaltung „Recht Deutsch-Spanisch“ im Rahmen der neuen Bestimmungen für den MA-Studiengang besuchen und die eventuell eine MA-Arbeit in diesem Fach bezogen auf das erwähnte Sprachenpaar schreiben werden. An diesem Projekt sind,

von mir abgesehen, Edith Johnson und Lucía Uría Fernández beteiligt. Edith Johnson ist staatlich geprüfte Übersetzerin und Volljuristin, sie ist an unserem Institut als Dozentin tätig. Lucía Uría Fernández ist in Spanien diplomierte Juristin und hat ein Übersetzerdiplom der FH Köln. Das Buch wird authentische und informative Fachtexte sowie Vokabellisten und Kommentare zu den Übersetzungen beinhalten.

Spanisch-deutsches Wörterbuch der idiomatischen Phraseologismen

Prof. Dr. Aina Torrent-Lenzen
Telefon: +49 221-8275-3295
E-Mail: Aina.Torrent_Lenzen@fh-koeln.de

Ziel dieses Projektes ist die Verfassung eines spanisch-deutschen Wörterbuches der idiomatischen Phraseologismen. Der Begriff „idiomatischer Phraseologismus“ ist der fachliche Terminus für die etwas populäre Bezeichnung „Wendung“. Dabei handelt es sich um mehr oder weniger fixierte Wortgruppen (sog. Fixiertheit), die zusammen einen Sinn ergeben, der durch die Bedeutung der einzelnen Komponenten nicht erschlossen werden kann (sog. Idiomatizität).

Es soll ein wissenschaftliches Standard-Nachschlagewerk werden, das ungefähr 16.000 idiomatische Phraseologismen umfasst, unverzichtbar sowohl für die Vertiefung der Kenntnisse der spanischen Sprache als auch beim Übersetzen. Die Zielgruppe sind deutsche Muttersprachler.

Wie bereits erwähnt lassen sich phraseologische Einheiten durch ihre Fixiertheit und ihre Idiomatizität charakterisieren, wobei der Grad, in dem sich diese Züge in jedem Phraseologismus bemerkbar machen, sehr unterschiedlich sein kann. Wir werden Phraseologismen präsentieren, die einen Mindestgrad an Idiomatizität aufweisen. Das Wör-

terbuch wird ebenfalls korrelative Einheiten (*allá... acullá*), Vergleichsformeln (*más loco que una cabra*) sowie in die spanische Sprache eingeflossene, fremdsprachliche Phraseologismen (*sine qua non*, *in albis*, *fifty-fifty*, *in person*) beinhalten. Unsere Richtlinien hierzu entsprechen einer breiten Sicht innerhalb dessen, was man unter einer engen Definition der Phraseologie versteht. Unsere wichtigste Quelle bei der Erfassung der spanischen Phraseologismen ist das Wörterbuch von Manuel Seco, Olimpia Andrés und Gabino Ramos (2004): *Diccionario fraseológico documentado del español actual*, Madrid: Aguilar. Wir basieren unsere Arbeit jedoch genauso auf „klassischen“ Werken wie zum Beispiel dem Wörterbuch der Real Academia oder dem María Moliner.

Weitere Charakteristika des Wörterbuches sind: Alle Phraseologismen werden mit Beispielen versehen, um sie in einem echten Kontext besser verständlich zu machen. Diese werden allesamt ins Deutsche übersetzt. Als Quelle für die Beispiele verwenden wir das Internet als das ständig aktualisierte, umfangreichste Korpus der lebendigen spanischen Sprache. Die Beispiele werden dann leicht geändert, damit sie in einem einzigen Satz verständlich sind. Nur in Ausnahmefällen bestehen einige Beispiele aus mehreren Sätzen,

wenn dies zum Verständnis des Gesamtkontextes notwendig ist.

Die verbalen Phraseologismen werden in ihrem syntaktischen Kontext angegeben, damit der Benutzer, der sie nicht kennt, sie auch richtig verstehen kann. Demnach soll in diesem Wörterbuch nicht **hacerse a la idea** sondern **hacerse a la idea de algo una persona** stehen.

Es werden so genannte „Markierungen“ (zum Beispiel „vulgär“, „Schriftsprache“ usw.) angegeben, und zwar auch für die gehobenen, literarischen und schriftlichen Sprachstile. Unsere Arbeit konzentriert sich auf das spanische Spanisch, d. h. wir werden keine spanischen Phraseologismen des amerikanischen Kontinents aufführen. Der wichtigste Grund für diese Entscheidung ist, dass es noch keine wissenschaftlichen Werke gibt, die diese Ausdrücke der Ausgangssprache erfassen.

Die fünf Mitarbeiter dieses Projektes, zugleich auch künftige Autoren des Wörterbuches, sind Projektleiterin Frau Dr. Aina Torrent-Lenzen, promovierte und habilitierte Sprachwissenschaftlerin, Professorin an der Fachhochschule Köln und Privatdozentin an der Universität Wien, sowie vier ehemalige Studierende der Fachhochschule Köln – in alphabetischer Reihenfolge: Jutta Beßler, Michael Erkelenz, María Teresa Marín Martínez und Lucía Uría Fernández. Projektleiterin Frau Dr. Aina Torrent-

Lenzen ist unter anderem Mitglied in der *Europäischen Gesellschaft für Phraseologie (EUROPHRAS)* sowie in der *Asociación Española de Estudios Lexicográficos (AELex)*.

Wir gehen davon aus, dass wir insgesamt etwa zehn Jahre brauchen werden, wobei drei bereits hinter uns liegen.

Das Projekt ist in der Fachzeitschrift *Estudis Romànics* (Barcelona) und in den Akten des Kongresses über Lexikographie an der *Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante*¹ vorgestellt worden.

Sicherlich findet der deutschsprachige interessierte Leser einige solcher Phraseologismen in den vorhandenen zweisprachigen Wörterbüchern, doch dies in einem relativ kleinen Prozent. Darüber hin-

aus sind die meisten idiomatischen Phraseologismen in den üblichen Wörterbüchern zu pauschal wenn nicht gar falsch übersetzt.²

In Bezug auf die angewandte Methode gilt zu sagen, dass unser Wörterbuch einerseits unter streng wissenschaftlichen Kriterien entsteht, andererseits werden jedoch die didaktisch-pädagogischen und stets benutzerfreundliche Richtlinien einem breiten Publikum den Zugang zu unserem Werk ermöglichen.

Wir sind davon überzeugt, dass unser Wörterbuch eine große Bedeutung für die nachkommenden Generationen von deutschsprachigen Hispanisten sowie Studenten, Übersetzern und Liebhabern der spanischen Sprache haben wird.

¹ Siehe Torrent-Lenzen, Aina (2007): «El Diccionario español-alemán de fraseologismos idiomáticos de Colonia: un proyecto en curso», in: *Estudis Romànics XXIX*, Barcelona 279-289; Torrent-Lenzen, Aina (im Druck befindlich): «El proyecto Diccionario de locuciones español-alemán de Colonia: una presentación», in: *Actas del II Congreso Internacional de Lexicografía Hispánica*.

² Das Thema wird ausführlich behandelt in: Torrent-Lenzen, Aina (im Druck befindlich): «Hacia una teoría de la traducción de fraseologismos (tomando como ejemplo el par de lenguas español-alemán)», Veröffentlichung geplant in: *Actes du XXVe Congrès International de Linguistique et Philologie Romanes, Innsbruck 2007*, Tübingen: Niemeyer.

**Besuchen Sie die Website des
VMK Verlag für Marketing
und Kommunikation GmbH & Co. KG**

www.vmk-verlag.de

**Hier finden Sie Informationen zu verschiedenen
Hochschulpublikationen.**

**In Berufssparten unterteilt, gelangen Sie per Mausklick auf
aktuelle Stellenangebote für Hochschulabsolventen**

Faberstraße 17
67590 Monsheim
Tel.: 06243 - 909-0
Fax: 06243 - 909-400
ISDN: 06243-909-499
E-Mail: info@vmk-verlag.de

VMK

„Nationalcharakter und (inter-) nationale (Selbst-) Stilisierungen oder: Die Macht der Geschichtsdiskurse!“

Fragestellungen; (First) Findings:

Prof. Dr. Harald Weyel
Telefon: +49-221-8275-3304
E-Mail: harald.weyel@fh-koeln.de

Bislang scheint die Analyse und Diskussion kultureller Faktoren und nationaler Charaktereigenschaften durch die international reüssierenden flämischen Fachautoren Geert Hofstede und Fons Trompenaars sozusagen BeNeLux-dominiert zu sein. Diese – sowie einige andere – Autoren eruieren, kategorisieren, postulieren in ihren Studien bzw. Umfrageaktionen Sachverhalte wie: „Machtdistanz, Individualismus, Kollektivismus, Femininität, Maskulinität, Monochronismus, Polychronismus“ usw. usf. und ordnen Ländern bzw. Kulturkreisen entsprechende Indizes zu. Meines Erachtens läuft dieser Ansatz auf eine veritable und zweifelhafte „**Kulturometrie**“ (H. Weyel) hinaus, und man fragt sich, was der eigentliche tiefere Nutzwert der ‚gemessenen‘ Erkenntnis ist, dass z.B. Deutschland (West) mit Blick auf den sogenannten „Machtdistanzindex“ (MDI) mit 35 Punkten gleichauf mit Großbritannien und Costa Rica liegt, Österreich aber mit nur 11, Malaysia dafür aber mit 104 Punkten die unteren bzw. oberen Extremwerte darstellen; ähnliche Verwerfungen ergeben sich (nach Hofstede 1993 z.B.) beim „Individualismindex“ (IDV), beim „Maskulinitätsindex“ (MAS) oder beim „Unsicherheitsvermeidungsindex (UVI).

Meine in Progress befindliche Forschungsarbeit soll dabei eine wesentliche Kritik und/oder Ergänzung derartiger Verfahren und Analysen ermöglichen. Im wirtschaftlichen, politischen, gesamt-kulturellen Alltag spielt dabei vor allem die Selbstvermarktung und vielbeschworene „Zukunftsfähigkeit“ von Kulturen oder Ländern eine Rolle. Bezüglich Deutschlands sind intrakulturelle Studien dabei zielführender als der ewige Blick auf exotischste

andere Gefilde wobei der tatsächliche wie ‚gefühlte‘ ausländische Blick auf „Deutschland“ eine teilweise übergebührlige Rolle zu spielen scheint. In diesem Zusammenhang ist das Herausarbeiten der Genese und der Evolution spezifischer **Nationalcharaktere** und **-kulturen** sowie **Images** über die bloße Klischeebildung hinaus notwendig. Die vertiefte Berücksichtigung der meist hoch politisierten jeweiligen Wirtschafts-, Kultur- und Gesellschaftsgeschichte ist dabei unabdingbar. In diesem Zusammenhang ist der mehrdeutige Begriff eines spezifischen **Ländermarketings** vielleicht völlig neu zu definieren – eben aus intra- wie aus interkultureller Sicht sowie mit Blick auf jeweilige **Ziel- oder Ursprungsländer**. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse und notwendigen Vorarbeiten könnte eine neue, zunächst kognitiv basierte Selbstpositionierung und -definition insbesondere für deutsche, aber auch andere Adressaten durchaus ermöglicht werden.

Es ist anzumerken, dass bereits die Übersetzer (Nadia Hasenkamp und Anthony Lee) des 1991 in Englisch erschienenen Hofstede-Erfolgsbuches „Cultures Consequences“ vom Institute for Multilingual Communication der (deutschen) **European Business School** in Oestrich-Winkel dem Werk ein gesondertes Essay als Anhang beifügten, in dem sie fragen: „Das deutsche Rätsel: Lösbar?“ (Hofstede 1993, S. 279-287). Sie stellen unter anderem heraus, dass oftmals nicht etwa die indexierte „Machtdistanz“, sondern eher „Unsicherheitsvermeidung“ im Sinne Hofstedes für viele deutsche Verhaltensdispositionen und Strukturen verantwortlich sein mag (vgl. ebd.). Aber „Geschichtsschreiber und Schriftsteller von Tacitus bis Thomas Mann haben ausführlich über die Schwierigkeiten nachgedacht, Deutschland und die

Deutschen zu beschreiben. Eine Schwierigkeit, die z.B. die Franzosen, Italiener oder Briten zu keiner Zeit mit ihrer Identität hatten (...). Die neuesten Ereignisse in Europa werden die Aufgabe mit Sicherheit nicht einfacher machen. Alle sind sich nur in einem Punkt einig: dieses ‚problematische Erbe‘ ist ein Teil dessen, was das Wesen der deutschen Nationalität und Kultur ausmacht. Ein näheres Eingehen auf die historischen Entwicklungen und geopolitischen Bedingungen, die zu dieser problematischen Wesensart beigetragen haben, würde bei weitem den Rahmen dieses Essays sprengen.“ (Ebd., S. 279)

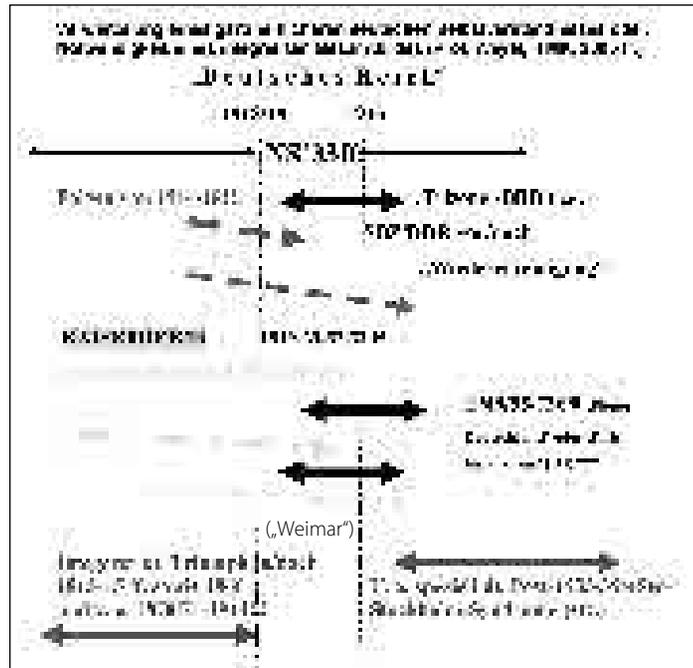
Genau das Letztere aber ist Hauptgegenstand meiner eigenen kulturellen Kommunikations- und Länder-/Landes-,Marketing‘-Betrachtungen – vor allem der sich daraus ableitenden Anforderungen an die Veränderung gegenwärtiger Geisteszustände, Strukturen und Handlungsmuster deutscher ‚Eliten‘ und Öffentlichkeiten. Besonderes Augenmerk fällt auch bei mir auf die Tatsache, dass „... gerade die deutsche Kultur Deutschland besonders verwundbar (macht). Seine Handlungen und Spannungen unterliegen einer zynischen Stereotypisierung und mutwilligen kulturellen Fehlinterpretation seitens seiner Partner, sowohl in den Medien als auch auf höchster politischer Ebene. Noch schlimmer, die Deutschen sind sich sogar selbst nicht sicher, ob in diesen Vorurteilen nicht doch ein Stück Wahrheit steckt. Diese Selbstzweifel sind Teil der Sozialisierung der Nachkriegszeit und die Angst vor Kritik aus dem Ausland kann immer noch das politische Urteilsvermögen und entschlossenes Handeln in entscheidenden Momenten trüben.“ (ebd.) Einen Beitrag zu einem aufgeklärteren und handlungsorientierten deutschen Selbst- und Fremdverständnis – und also auch vielleicht zur Beendigung der deut-

schen Selbst- und Fremdparalysen – zu leisten, ist mein Anliegen. Und als Nicht-Lateiner sage ich zunächst einmal: **Ecce Germania!**

Mit Blick auf Wirtschaftskraft und Dynamik gab es ja durchaus gewisse historische deutsch-amerikanischen Analogien – zumindest vor dem 1. Weltkrieg und bis 1933. Ich denke (wie H. J. Schoeps, Uni Potsdam), dass im Wesentlichen ein dergestaltetes, althergebrachtes ‚Preußen‘-Deutschtum die eigentliche, gebeutelte und „unbewusste (und/oder gelegnete, H.W.) Leitkultur“ aller nicht-nazistischen Deutschlands war/ist. Und gerade die DDR betrachtete sich als eine Art ‚rotes Preußen‘ (und Sachsen). Aber es gibt keinen guten Grund, um nicht wieder klitterungsfrei anzuknüpfen an wirklich große, damals reichlich ‚zukunftsfähige‘ preußisch-deutsche Pragmatismen, die sich sozusagen in Toleranz **und** Wehrhaftigkeit übersetzten – und zunächst keinesfalls endogen scheiterten.

Sechzig Jahre nach alliierter Auflösung „Preußens“, muss sozusagen erst ein australisch-britischer Historiker (C. Clark) den Nachkriegsgesamtdeutschen das Preußen außerhalb von einseitigen Militarismusklichees etc. in einem fachwissenschaftlichen Bestseller wieder ein wenig näher bringen. Aber m.E. haben nicht wenige Aspekte des klassischen ‚Preußentums‘ eine paradoxe Nähe zu den positiven Aspekten des ‚Amerikanertums‘ als bis heute (und trotz gewisser ‚Popularitäts-,Abstriche‘ auch hier) immer noch attraktivster ‚westlicher‘ Leitkultur. Neben, vor und hinter der notwendigen Forderung einer weit effektiveren Bekämpfung von Rechtsradikalismus (und anderem Terrorismus), steht im Raume recht eigentlich die Forderung eines weit zielführenderen Diskurses über deutsche Geschichte, Gegenwart und Kultur sowie deren Selbstbestimmung, analytische Durchdringung und ‚Vermarktung‘. All dies bitte eben von keiner niedrigeren Warte aus als der soeben grob skizzierten.

Einige Kernaussagen des Marketing-Spezialisten und „Nation Branders“ Simon Anholt sollten uns in solcher-



art Kommunikationsstrategie und eigenem Identitätsbewusstsein bestärken. Etwa die, dass eine „Nation“ bzw. ihre Regierungen oder Unternehmen oder Bürger ihr jeweiliges (inter)nationales Image und ihren „Marktwert als Nation“ ohnehin nicht durch irgendwelches oberflächliches Wortgetöse etc. (bzw. mittels *Branding* und/oder *Public Diplomacy*) ändern können, da sich die Meinungen über „Nationen“ und ihre „Produkte“ neben aktuellen „Tatsachen“ vor allem aus den letztlich in Jahrhunderten oder Jahrzehnten aufgebauten Spiegelung in den Augen und Köpfen anderer Leute ergeben. (Und dabei gilt eben auch die alte banale Einsicht, dass letztlich nichts erfolgreicher als der Erfolg ist. Schlecht für die geschichtlichen/aktuellen Versager also!)

„Menschen hängen sehr an ihren Vorurteilen über Länder und sind nur widerwillig bereit, sie zu ändern oder aufzugeben, außer angesichts eines nachhaltigen und sehr augenscheinlichen Beweises des Gegenteils oder anderer persönlicher Erfahrungen. Ihnen einfach nur zu sagen, da(ss) ihr Bild von den Deutschen als kaltem, effizientem, humorlosem Volk falsch ist, würde kaum mehr bewirken, als ihre Vorurteile noch zu verstärken.“ (Anholt, Simon: „Marke Rechtschaffenheit“ (übers. von A.

Heber), in: „Zeitschrift für KulturAustausch“, Serie „Deutschland von Außen“, Nr. 3+4, Stuttgart 2005.)

Die bis dato als sehr positiv eingeschätzte Selbst-Erfahrung der Deutschen und ihrer Gäste bei der Fußball-WM 2006 („Gastfreundlichkeit“ bzw. „nationale Entkrampfung“) könnte also intern nach der emotionalen (Wieder-)Entdeckung von „Schwarz-Rot-Gold“ auch das alte, nicht-nazistische, darunterbzw. darüberliegende „Schwarz-Weiß(-Rot)“ irgendwann einmal wiederentdeckt und (inter)national fairer beurteilt werden.

PS: Neben der weiterzubearbeitenden Monographie (derzeit über 400 Seiten), sind in losem Zusammenhang damit übrigens auch die folgenden thematischen Artikel entstanden:

- Die Hohenzollern und Deutschland oder: Des schon 1918/19 total kapitulierenden Deutschlands Grundprobleme mit sich selbst! (Im Kontext diverser „Cicero“-Preußen-Artikel in 2005.)
- Bitte ein mehr mitteleuropäisches Europa – und dann schauen wir mal weiter!
- Für eine wirklich neue deutsche (und andere) „Entwicklungs“- und „Weltpolitik“

Lebensversicherung als kollektiver Sparprozess

Prof. Dr. Oskar Goecke
Telefon: +49-221-8275-3278
E-Mail: oskar.goecke@fh-koeln.de

Die Lebensversicherung ist nach wie vor das wichtigste Instrument für die private Altersvorsorge. Im Besonderen dient die Lebensversicherung der Absicherung biometrischer Risiken: Hinterbliebenen- und Invaliditätsversorgung. Das Zahlungsverprechen einer lebenslänglichen Rente (wie es beispielsweise bei so genannten Riester-Verträgen vorgeschrieben ist) ist auch eine Absicherung gegen ein biometrisches Risiko, nämlich das Risiko, länger zu leben als der Durchschnitt. Der Hauptgrund dafür, dass Versicherungen überhaupt funktionieren, beruht auf dem *Risikoausgleich im Kollektiv* oder mathematisch ausgedrückt: dem *Gesetz der Großen Zahl*: Durch die Bündelung vieler kleiner, voneinander unabhängiger Risiken werden individuelle Risiken auf die Versichertengemeinschaft abgewälzt.

Ein Risikoausgleich im Kollektiv findet jedoch auch im Hinblick auf die Kapitalmarktrisiken statt. Dies ist das

Ergebnis eines Forschungsprojekts am Institut für Versicherungswesen.¹

Neben der Absicherung biometrischer Risiken dient die Lebensversicherung meist auch dem Aufbau eines Versorgungskapitals, aus dem dann später eine Rente finanziert werden soll.

Die Versicherungsgesellschaft investiert die Spargelder der Kunden am Kapitalmarkt und ist hierbei mit einem fundamentalen Dilemma konfrontiert: Hohe Renditen sind nur bei Inkaufnahme entsprechender Risiken zu erzielen. Das Risiko einer Kapitalanlage äußert sich u.a. in der Wertschwankung (vgl. *Abbildung 1*). Daher wählt man üblicherweise die Volatilität als Maßzahl für das Risiko. Wenn jemand zwischen Januar 1987 und April 2007 in den DAX investiert hat, so hat er dabei eine Rendite von rund 10,36% erzielt, musste zugleich jedoch ein Risiko (gemessen als Volatilität) von 21,85% akzeptieren. Die Investition in einen Rentenfonds (Investition in den REXP) erbrachte eine Rendite von 5,97% bei einem Risiko von nur 3,25%. In *Abbildung 2* wird der Zusammenhang zwischen Rendite und Risiko schematisch durch eine fiktive Verbindungslinie illustriert.

Ein Lebensversicherungsunternehmen (wie jeder Investmentfonds) muss also seine Kapitalanlage („Asset Allocation“) im Spannungsfeld von Rendite und Risiko anlegen. Aufgrund der umfangreichen Garantien, die die Lebensversicherer üblicherweise gewähren, ist auf den ersten Blick der Spielraum für renditestarke (aber risikoreiche) Kapitalanlagen außerordentlich eng.

Empirische Untersuchungen² zeigen aber, dass das Rendite-Risiko-Profil von Lebensversicherungsverträgen deutlich günstiger ist als man zunächst erwarten würde. Der Grund hierfür liegt darin, dass beim Lebensversicherungssparen *Kapitalmarktrisiken intertemporal diversifiziert* werden, d.h. die üblichen Schwankungen am Kapitalmarkt werden durch den Auf- und Abbau von Reservepositionen (*Rückstellung für Beitragsrück-erstattung*) geglättet.

¹ Vgl. Goecke: Beispielrechnungen für Altersvorsorgeverträge – Rendite-Risiko-Profil langfristiger Sparprozesse, Eul Verlag, Köln-Lohmar 2006.

² Z.B. Albrecht: Die Kapitalanlageperformance der Lebensversicherer 1985-2004, Mannheim 09/2005.

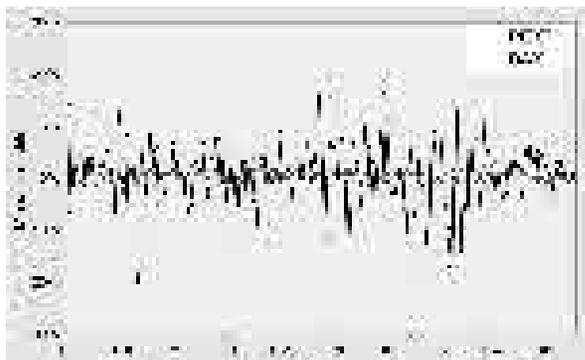


Abbildung 1: Rendite-Schwankungen (Monatsrenditen DAX und REXP 1987-2007, Quelle: Deutsche Bundesbank)

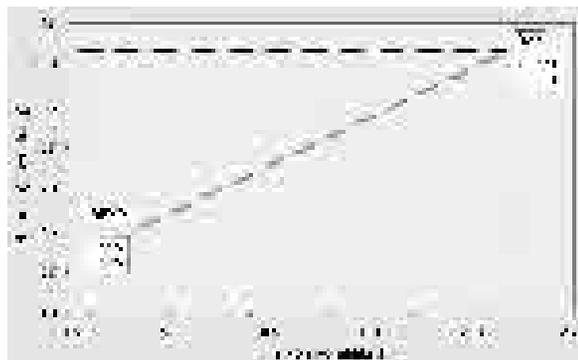


Abbildung 2: Rendite-Risiko-Profil (Monatsrenditen und Volatilität DAX und REXP 1987-2007 Quelle: Deutsche Bundesbank)

In dem Forschungsprojekt wurde dieser empirische Befund nunmehr auch theoretisch untermauert. Die dabei entwickelten Methoden und Modelle sollen im Folgenden kurz skizziert werden.

Wir gehen aus von einem vereinfachten Unternehmensmodell für ein Lebensversicherungsunternehmen (LVU). Die Bilanz des LVU habe folgende sehr einfache Struktur (Abbildung 3):

Aktiva	Passiva
Portfolio P_t	kollektives Guthaben R_t
	Versicherten-Guthaben V_t

Abbildung 3: Bilanzschema eines Lebensversicherers

Wir betrachten hier die Lebensversicherung gewissermaßen als Selbsthilfeeinrichtung, bei der das gesamte vorhandene Vermögen den Sparern gehört, wobei zu unterscheiden ist zwischen den „Versicherten-Guthaben“ – dies ist die

Summe der individuellen Ansprüche aller Versicherten – und dem „Kollektiv-Guthaben“ – dieses Kapital gehört allen Versicherten gleichermaßen und kann von dem LVU entweder auf das nächste Geschäftsjahr vorgetragen oder zur Aufstockung der individuellen Ansprüche verwendet werden. Das LVU versucht nun, die Aktiva und Passiva optimal zu steuern (Asset-Liability-Management). Hierbei hat das LVU zwei Steuerungsinstrumente: Zum einen die Rendite-Risiko-Position am Kapitalmarkt und zum anderen die Steuerung der Gutschriften zugunsten der Versicherten. Hierbei sind Nebenbedingungen zu beachten, etwa dass die kollektive Reserve gewisse Solvabilitätsgrenzen nicht unterschreiben darf.

Die Wertentwicklung des Portfolios wird als stochastischer Prozess modelliert, nämlich als geometrische Brownsche Bewegung bei variabler Volatilität:

$$dP_t = \mu P_t dt + \sigma P_t dW_t$$

hierbei stelle $(W_t)_{t \geq 0}$ ein Standard-Wienerprozess dar. Diese stochas-

tische Differenzial-Gleichung ist die zeitstetige Umsetzung eines Random Walk. Mit Hilfe des Ito-Kalküls gelangt man zur Darstellung:

$$P_t = P_0 \exp\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_t\right)$$

bzw.

$$P_t = P_0 \exp\left(\int_0^t \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) ds + \int_0^t \sigma dW_s\right)$$

Dieses Modell hat jedoch für die Modellierung langfristiger Kapitalanlagen den Nachteil, dass „unökonomische“ Marktentwicklungen zulässig sind. Es sprechen nämlich viele Gründe dafür, dass breit diversifizierte Marktportfolios die *Mean-Reversion-Eigenschaft* haben. Dies führt zu einem etwas allgemeineren Kapitalmarktmodell, was hier nicht dargestellt werden soll.

Mit einfachen statistischen Verfahren kann man den Mean-Reversion-Faktor bestimmen. Die Abbildung 4

³ Zurückgerechnet auf der Basis des Mella-Index; Zeitreihe WU3141 der Deutschen Bundesbank.

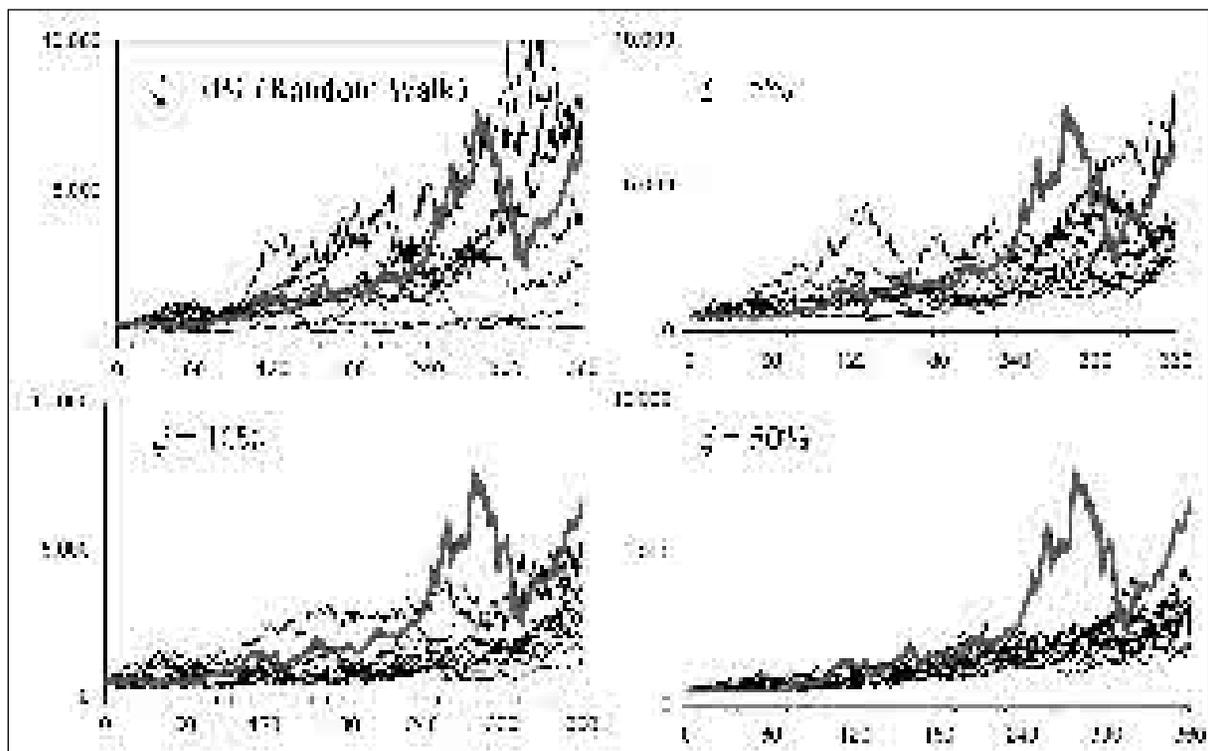


Abbildung 4: Simulation des DAX für 360 Monate für $\xi = 0\%$ (oben links), $\xi = 5\%$ (oben rechts), $\xi = 10\%$ (unten links) und $\xi = 50\%$. Im Fettdruck jeweils der DAX-Verlauf (Dez.1976 = 509,2 bis Dez. 2006 = 6596,92)

illustriert, dass ein Mean-Reversion-Faktor von ca. 5 % zu plausiblen Ergebnissen führt.

Den Prozess (P_t) steuert das LUV durch (zeitstetige) Festlegung der Risikoexposition (σ_t). Ein weiterer Steuerungsparameter ist die Deklaration (η_t); sie gibt an, mit welchem Zins die Versicherungsguthaben fortgeschritten werden:

$$P_t = P_0 + \int_0^t \left(\eta_s + \sigma_s \right) ds$$

Hieraus resultiert schließlich der Reserveprozess bzw.

$$V_t = \left(\begin{matrix} P_t \\ R_t \end{matrix} \right) = \left(\begin{matrix} R_0 \\ R_0 \end{matrix} \right) + \int_0^t \left(\begin{matrix} \eta_s + \sigma_s \\ \eta_s + \sigma_s \end{matrix} \right) ds$$

In diesem Modellrahmen haben wir die Frage der optimalen Steuerung des Asset-Liability-Managements

⁴ Vgl. Øksendal: Stochastic Differential Equations, Springer, 6. Auflage, Berlin-Heidelberg-New York 2003.

eines Lebensversicherers reduziert auf ein Problem der Stochastic-Control-Theorie.⁴

Mit Hilfe dieser Methoden lassen sich dann die oben erwähnten empirischen Befunde auch theoretisch herleiten. Die *Abbildung 5* zeigt, dass durch den Risikoausgleich im Kollektiv beim Lebensversicherungssparen bei gleichem Risikoniveau eine höhere Rendite zu erzielen ist als beim Fondssparen. Es muss allerdings betont werden, dass es sich um ein theoretisches Modell handelt, bei dem beispielsweise Transaktionskosten nicht berücksichtigt wurden.

Die intertemporale Diversifikation ist gewissermaßen eine Erweiterung der Markowitz-Diversifikation. Die theoretisch nach-

gewiesene Risikominderung beim Lebensversicherungssparen ohne Renditeeinbuße steht nicht im Widerspruch zum „There-is-no-free-lunch-Prinzip“ der Kapitalmarkttheorie. Der intertemporale Ausgleich der Kapitalmarktrisiken setzt nämlich voraus, dass die Sparer sich langfristig binden und auf eine vorzeitige Verfügbarkeit des Versorgungskapitals verzichten.

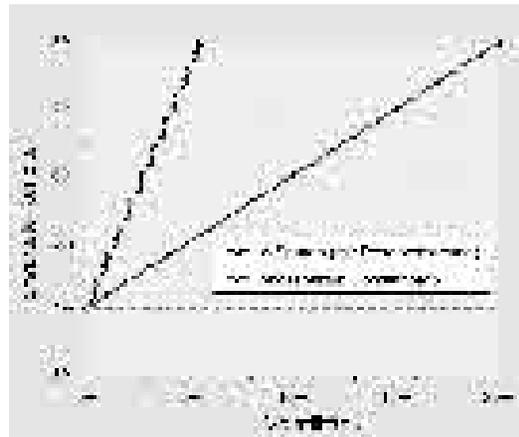


Abbildung 5: Minderung der Volatilität des Zinsprozesses durch Reserveglättung

www.sparkasse-koelnbonn.de

Wir sorgen für Arbeit. Gut für die Menschen. Gut für Köln und Bonn.





**Sparkasse
KölnBonn**

Wachstum und Beschäftigung entstehen auch in Köln und Bonn vor allem in den kleinen und mittleren Unternehmen. Jedes zweite Unternehmen hat eine Geschäftsbeziehung zur Sparkasse KölnBonn. Wir sind der wichtigste Finanzpartner des Mittelstandes in der Region. Damit tragen wir wesentlich dazu bei, dass Arbeitsplätze erhalten und neu geschaffen werden. Auch direkt sorgt die Sparkasse KölnBonn für Beschäftigung: Mit über 5.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gehören wir zu den größten Arbeitgebern und Ausbildern in Köln und Bonn. **Sparkasse. Gut für Köln und Bonn.**

Wegfall des Steuerprivilegs für Lebensversicherungen

Prof. Dr. jur. Friedrich Klein-Blenkers
 Telefon: +49-221-8275-3436
 E-Mail: friedrich.klein-blenkers@fh-koeln.de
 homepage: www.klein-blenkers.de

Projektbeschreibung

Mit dem Gesetz zur Neuordnung der einkommensteuerrechtlichen Behandlung von Altersvorsorgeaufwendungen und Altersbezügen (Altersentgeltgesetz) vom 5.7.2004 hat der Gesetzgeber die einkommensteuerrechtliche Behandlung von Altersvorsorgeaufwendungen und Altersbezügen neu geordnet.

Dabei hat der Gesetzgeber auch § 20 Abs. 1 Nr. 6 EStG geändert. Während Erträge aus Kapitallebensversicherungen sowie aus Rentenversicherungen mit Kapitalwahlrecht bisher weitgehend von der Einkommensteuer freigestellt waren, ist diese Freistellung nunmehr entfallen. Auf diese Weise wollte der Gesetzgeber Steuergerechtigkeit und Vereinfachung erreichen. Die Neuregelung ist auf solche Sachverhalte anzuwenden, in denen Verträge nach dem 31.12.2004 abgeschlossen worden sind. Für Erträge aus bis zum 31.12.2004 abgeschlossenen Verträgen gilt demgegenüber auch weiterhin die Freistellung. Folge hiervon war, dass um den 31.12.2004 herum insbesondere noch zahlreiche Kapitallebensversicherungen abgeschlossen worden sind.

Insoweit aber bestehen zahlreiche Fragen. Dies betrifft zunächst die Frage, unter welchen Voraussetzungen Verträge noch bis zum 31.12.2004 zustande gekommen sind und damit auch fürderhin der Steuerfreiheit unterfallen. Diese Frage wird zukünftig erhebliche Relevanz erlangen. Die Meinungen hierzu gehen bereits jetzt weit auseinander. Gleiches gilt in Hinblick auf unzulässige Gestaltungen. Denn blickt man in die Tagespresse, sollen Versicherer um den Jah-

reswechsel 2004/2005 herum vielfach besondere Wege gewählt, u.a. Verträge rückdatiert haben, um auf diese Weise noch den Vorteil der Steuerfreiheit zu erreichen. Fraglich ist, welche Folgen solche Gestaltungen nach sich ziehen.

Daneben erlangt die Frage nach dem Zeitpunkt des Vertragsschlusses an zahlreichen weiteren Stellen des Steuer- und Zivilrechts Relevanz, etwa bei der „Spekulationsfrist“ beim Verkauf von Wertpapieren oder bei der kaufrechtlichen Gewährleistung, die nicht greift, wenn der Käufer den Mangel bereits bei Vertragsschluss kannte.

Ergebnisse

Ergebnis der Arbeiten am Projekt ist (erstens) ein Überblick über die Fragen des Zeitpunktes des Vertragsschlusses in den einzelnen Vorschriften des Steuer- und Zivilrechts.

Inhaltlich zeigt sich sodann (zweitens), dass die Abschaffung des Steuerprivilegs für Erträge aus Kapitallebensversicherungen zwar ein ungerechtfertigtes Steuerprivileg beseitigt haben mag. Die Art und Weise wie der Gesetzgeber vorgegangen ist, hat jedoch, einmal mehr, negative Folgen mit sich gebracht. Der Gesetzgeber hat den „Schwarzen Peter“ der genauen Bestimmung des Zeitpunktes an die Finanzverwaltung abgeschoben. Die Finanzverwaltung hat sich für eine einfache, aber mit dem Gesetz nicht in Einklang stehende Lösung entschieden. Die Versicherer haben die hieraus resultierenden Unklarheiten dann weidlich genutzt. Entscheidend muss sein, wann die Parteien sich fest gebunden hatten. Dies ist von Fall zu Fall genau zu prüfen. Haben die Parteien sich nicht bis zum 31.12.2004 gebunden, lassen sich negative Folgen heute teilweise korrigieren, da rückdatierte Verträge häufig nichtig oder

anfechtbar sein werden. Es wird spannend sein zu beobachten, inwieweit Versicherungsnehmer sich hierauf berufen und welche Praktiken des Vertragsschlusses hier bei möglichen Auseinandersetzungen noch ans Licht kommen werden.

Der Blick schließlich (drittens) auf andere Vorschriften des Steuer- oder Zivilrechts zeigt, dass der Zeitpunkt des Vertragsschlusses zwar weitgehend identisch verstanden wird. Letztlich muss der Zeitpunkt des Vertragsschlusses jedoch stets auf der Grundlage des jeweiligen Normzwecks bestimmt werden. Angesichts dessen wäre es wünschenswert, dass der Gesetzgeber sich zukünftig zumindest im Steuerrecht klar hinsichtlich des jeweils gemeinten Zeitpunktes äußert.

Literatur

Wegfall des Steuerprivilegs für Lebensversicherungen und Zeitpunkt des Vertragsschlusses.

Aufsatz, in:
 Steuer und Wirtschaft (StuW) 2007,
 S. 38 - 52

Lernen Frauen und Männer unterschiedlich? – Eine Studie über das Lernverhalten von Studierenden

Prof. Dr. Jutta Arrenberg
Telefon: +49-221-8275-3914
E-Mail: jutta.arrenberg@fh-koeln.de

Prof. Dr. Susann Kowalski
Telefon: +49-221-8275-3238
E-Mail: susann.kowalski@fh-koeln.de

1. Einführung und Anliegen

Lehrveranstaltungsevaluationen zeigen immer wieder, dass ein und dieselbe Lehrveranstaltung sehr unterschiedlich bewertet wird. Frauen und Männer reagieren unterschiedlich auf Lehrangebote. Ziel ist es, einen Leitfaden für Lehrende zu erstellen, um in den Vorlesungen noch besser auf die spezifischen Bedürfnisse der Studierenden eingehen zu können.

Ausgehend von einer deutschlandweiten Befragung werden die Angaben der Studierenden hinsichtlich von Unterschieden zwischen Frauen und Männern betrachtet.

Lernen Frauen anders als Männer? Und wenn ja, was sind genau die Unterschiede?

2. Aufbau dieser Studie

Die Studie stützt sich in erster Linie auf die Daten aus einem Fragebogen. Der Fragebogen umfasste 36 Fragen, die in vier Teile gegliedert waren und unterschiedliche Aspekte des Lernverhaltens, der Anforderungen und des persönlichen Umfeldes abfragten:

Teil A) – Eigeneinschätzung zu Lerngewohnheiten und Motivation zum Lernen

Teil B) – Umgang mit Lernmaterial, Ergebnissen, Aufgaben-Typen

Teil C) – Kommunikationsbedürfnisse

Teil D) – Persönliche Situation, Umfeld, Computer-Möglichkeiten

Der Fragebogen war über das Internet verfügbar, konnte aber auch in Papierform bearbeitet und einge-

sandt werden. Die Grundgesamtheit waren alle Studierenden in Deutschland, die in Deutschland geboren und aufgewachsen sind. Hier eine repräsentative Stichprobe zu ziehen, ist mit hohem Aufwand verbunden, den wir nicht leisten konnten. Deshalb wurden über verschiedene Netzwerke Studierende gebeten, sich an der Befragung zu beteiligen. Eine Teilnahme erfolgte also durch Selbstauswahl. Insgesamt beteiligten sich 962 deutsche Studierende an der Umfrage. Der Hauptzugangsweg zum Fragebogen war online. Es ist also davon auszugehen, dass die Teilnehmer und Teilnehmerinnen eine erhöhte Medienaffinität zeigen. Dies wurde auch in einer Studie des HISBUS Online-Panels (HISBUS [2005]) gezeigt. Jedoch weist HISBUS im Zusammenhang mit der 17. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks (Sozial [2003]) nur unwesentliche Unterschiede im Antwortverhalten auf, so dass wir davon ausge-

Hochschulabsolvent (m/w)

Audit Financial Services – Köln / Düsseldorf

www.kpmg.de/careers

Ihre Perspektive: Bei uns erweitern Sie Ihr theoretisches Wissen. Wir machen Sie zum Fachmann für die Prüfung von Versicherungsunternehmen.

Ihre Aufgaben: Sie wirken mit bei Jahresabschlussprüfungen in Versicherungsunternehmen unter Anwendung unseres risikoorientierten Prüfungsansatzes. Zusammen mit Ihren Teamkollegen übernehmen Sie komplexe gutachterliche und beratende Aufgaben.

Ihr Profil: Sie haben ein wirtschaftswissenschaftliches Studium mit den Schwerpunkten Steuerlehre, Wirtschaftsprüfung oder Versicherungsbetriebslehre abgeschlossen. Sie überzeugen mit Ihren Kenntnissen im Handelsrecht (speziell Bilanzen und Bilanzpolitik) und internationaler Rechnungslegung (IAS, US-GAAP). Ihr Kommunikationsgeschick im Umgang mit Mandanten sowie sehr gute Englischkenntnisse runden Ihr Profil ab.

Ihr Kontakt: Bewerben Sie sich auf www.kpmg.de/careers mit unserem Online-Bewerbungsformular oder senden Sie Ihre Bewerbung per E-Mail unter Angabe der Referenzcodes AudFestKPrint50287211 (für AFS Insurance Köln) oder AudFestDPrint50070775 (für AFS Banking Düsseldorf) an recruiting@kpmg.com. Für Rückfragen stehen Ihnen unsere Mitarbeiter vom HR Service Phone unter 0800 5764 562 (0800 KPMG JOB) gerne zur Verfügung.

AUDIT ■ TAX ■ ADVISORY



hen können, dass die Verzerrungen nicht signifikant sein dürften, zumal sich die Fragen nicht ausschließlich auf E-Learning beziehen, sondern allgemein die Anforderungen an Lernumgebungen abfragen. Trotzdem sind die genannten Aspekte bei der Interpretation der Ergebnisse, die also deskriptiven Charakter tragen, zu beachten.

3. Statistische Methodenauswahl

Zur statistischen Auswertung des Datensatzes wurde zunächst der Chi-Quadrat-Unabhängigkeits-Test, in der englischsprachigen Literatur auch als Pearson Chi-Square Test bezeichnet, herangezogen. Die Nullhypothese des Chi-Quadrat-Unabhängigkeits-Test lautet, zwei Variablen sind stochastisch unabhängig. Als Signifikanzniveau des Chi-Quadrat-Unabhängigkeits-Test wurde der Wert $\alpha=0,05$ gewählt. Die Teststatistik des Chi-Quadrat-Unabhängigkeits-Test ist asymptotisch chiquadrat-verteilt; die Approximation ist hinreichend gut, falls die geschätzten erwarteten Häufigkeiten jeder Zelle der Kontingenztabelle mindestens fünf betragen (vgl. Schlittgen, Kapitel 19.2). Darüber hinaus hat Cochran (1954) gezeigt, dass für geschätzte erwartete Häufigkeiten von mindestens eins die Approximation durch die Chi-Quadrat-Verteilung auch dann noch eine gute Annäherung ist, wenn höchstens 20 % der Zellen der Kontingenztabelle eine geschätzte erwartete Häufigkeit kleiner als fünf aufweisen. Der Chi-Quadrat-Unabhängigkeits-Test ist invariant gegenüber der Reihenfolge der Zellen bzw. Spalten.

Ferner wurde Kendall's tau-b als Maßzahl für einen Richtungszusammenhang betrachtet. Neben metrisch skalierten und ordinal skalierten Variablen ist Kendall's tau-b auch geeignet für dichotome Variablen wie z. B. das Geschlecht (vgl. Agresti [1990] S. 28). Die Maßzahl Kendall's tau-b ist nicht invariant bezüglich der Reihenfolge der Kategorien. Je nachdem wie die Pole des

Merkmals Geschlecht gewählt wurden, kann der Wert von τ_b entweder positiv oder negativ sein, jedoch mit identischen Absolutbeträgen.

Mit Hilfe der Statistik τ_b kann die Nullhypothese, dass zwei Variablen stochastisch unabhängig sind, überprüft werden. Die Teststatistik ist annähernd normalverteilt. Die Approximation ist hinreichend gut, falls der Stichprobenumfang mindestens dreißig beträgt. (vgl. Gibbons [2003] chapter 15.10)

Die Fülle der Daten wurden ausgewertet mit Hilfe des Software-Pakets SPSS (Statistical Product and Service Solutions), Version 12.0.

4. Ergebnisse

Die Ausgangsfrage ist mit Ja zu beantworten, es gibt Unterschiede im Lernen bei Frauen und Männern. Die Auswertung des Fragebogens warf neue Fragen auf, deren Klärung die Autorinnen für interessant halten. An dieser Stelle können jedoch einige wichtige Fakten zusammengefasst werden:

- o Studentinnen nehmen das Studium ernster, gehen formaler vor. Sie neigen dazu, Inhalte auch einfach auswendig zu lernen, was Studenten eher ablehnen. Um die Studierenden anzuregen, nicht auswendig zu lernen, sondern sich fundiertes Wissen anzueignen, sind vermehrt Aufgaben mit Transferleistungen zu stellen.
- o Visuelles Lernen wird von beiderlei Geschlecht bevorzugt, von Studentinnen noch in höherem Maße als von Studenten. Bei der Wissensvermittlung muss deshalb vorwiegend auf den visuellen Kanal Wert gelegt werden. Das Tafelbild ist gut zu strukturieren. Die Folien sind ansprechend zu gestalten. Ein Skript würde das visuelle Lernen sinnvoll unterstützen.
- o Studierende wünschen durchaus unterschiedliche Aufgabentypen. Studentinnen möchten jedoch häufiger freie Antworten formulieren können, wogegen Studenten eher nur ein Wort

bzw. eine Zahl als Antwort angeben wollen. Bei der Zusammenstellung von Klausuren, aber auch von Übungssammlungen sollte deshalb ein möglichst breites Spektrum unterschiedlicher Aufgabentypen angeboten werden.

- o Der Rechnerzugang der Studierenden ist hinreichend gut, wobei Studenten gegenüber den Studentinnen im Vorteil sind. Rechnerpools der Hochschulen sind ausreichend groß zu dimensionieren und auch außerhalb der Vorlesungszeiten zur Verfügung zu stellen, damit insbesondere Studentinnen zusätzliche Möglichkeiten haben, auf Rechner zuzugreifen.

Weitere größere Unterschiede in den Anforderungen der Geschlechter an Lernumgebungen wurden nicht aufgedeckt.

Literatur

- Agresti, A. [1990] *Categorical Data Analysis*, Wiley&Sons, New York
- Cochran, W.G. [1954] Some methods of strengthening the common test. *Biometrics* 10: 417-451
- Gibbons, J.D. [2003] *Nonparametric Statistical Inference*, 4th Edition, Marcel Dekker New York
- HISBUS [2005] *Kurzbericht Nr. 10 – E-Learning aus Sicht der Studierenden*
- Hofstede, G. [1989] *Culture's consequences: International differences in work-related values*. Newbury Park, CA
- Schlittgen, R. [2003] *Einführung in die Statistik*, 10. Auflage, Oldenbourg Verlag, München
17. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks [2003], www.sozialerhebung.de/results_17/content.html, Abruf: 30.9.2006
- Straub, J. [2003]: *Psychologie und die Kulturen in einer globalisierten Welt*. In: A. Thomas (Hg.): *Kulturvergleichende Psychologie*, Göttingen, S. 543-566
- Thomas, A. [2003] *Kultur und Kulturstandards*. In: A. Thomas, E.-U. Kinast, S. Schroll-Mache (Hg.): *Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kooperation*. Band 1: *Grundlagen und Praxisfelder*. Göttingen, S. 19-31, 2003
- Trompenaars, F. [1995] *Riding the waves of culture: Understanding cultural diversity in business*. London

Betriebswirtschaftliche Steuerung von kleinen und mittleren Unternehmen

Prof. Dr. Ursula Kück
Telefon: +49-221-8275-3434
E-Mail: ursula.kueck@fh-koeln.de
Homepage: <http://prodo.fh-koeln.de/homepages/ursula-kueck/>

Das Interesse an kleinen und mittleren Unternehmen rückt in der Betriebswirtschaftslehre immer stärker in den Vordergrund, weil mittelständische Unternehmen zahlenmäßig bei weitem den größten Anteil an allen Unternehmen in Deutschland ausmachen und ihre speziellen Organisationsstrukturen einer besonderen Behandlung bedürfen. Auch die Förderung von Existenzgründern nimmt weiter zu (s. auch Ich-AG etc.), weil man erkannt hat, dass hier ein noch nicht gehobenes Potenzial auch zur Verringerung der Arbeitslosigkeit schlummert. Allerdings hört die konkrete Förderung meist nach der erfolgreichen Gründung auf, der Übergang in die geordnete

Geschäftstätigkeit ist daher für viele dieser Unternehmen schwierig. Auf dieser Grundlage habe ich 2003 das Buch „Schnelleinstieg Controlling“ veröffentlicht, das 2005 in der 2. Auflage erschienen ist. Es hat bereits gute Erfolge in kleinen und mittleren Unternehmen gezeigt, die mit dessen Hilfe selbstständig - ohne teure Unternehmensberater - die Basis-Steuerungsinstrumente für ihr Unternehmen aufbauen konnten. Bei der Beschäftigung mit diesen Unternehmen im Rahmen des von mir geleiteten Praxis-Seminars Controlling in KMU an der FH Köln und in Zusammenarbeit mit dem NUK Neues Unternehmertum Rheinland e.V. hat sich herausgestellt, dass den Unternehmer(inne)n neben den Basis-Controlling-Instrumenten auch eine Basis-Kostenrechnung wichtig und für den zukünftigen Erfolg erforderlich ist. Im Rahmen meines Forschungsreisemesters (SS 2007) erforsche ich

daher, welche konkreten Hilfestellungen beim Aufbau und der Implementierung einer Kostenrechnung in der Praxis kleiner und mittlerer Unternehmen benötigt werden. Mit Hilfe dieser Informationen erstelle ich einen Leitfaden, der anhand von praxisnahen Erläuterungen, realen Beispielen verschiedener Unternehmenstypen (Produktion, Handel und Dienstleistung) und mit Checklisten ein Instrument an die Hand gibt, mit dem eine Kostenrechnung in kleinen und mittleren Unternehmen selbstständig aufgebaut werden kann. So können wichtige Informationen gewonnen werden, die zur Kostentransparenz beitragen und bei Fragen zur Preisbildung unterstützen. Damit kann der wirtschaftliche Erfolg von Unternehmen, die die Gründungsphase verlassen haben, weiter unterstützt und zukünftige Insolvenzen aufgrund von ungenügender Transparenz in betriebswirtschaftlicher Hinsicht verhindert werden.

NORMA

Ihr Lebensmittel-Discounter Mit Erfolg in die Zukunft!

*Wir zählen mit über 1.400 Filialen in Deutschland, Frankreich, Tschechien und Österreich seit vielen Jahren zu den erfolgreichsten und bedeutendsten deutschen Handelsunternehmen im Lebensmittel-Discountbereich.
Unser Erfolg ist das Ergebnis eines ausgezeichneten Managements.
Dieser Erfolg bietet Ihnen in einem dynamischen, jungen Team hervorragende, zukunftsorientierte Karriere-Möglichkeiten.*

**- Ihr steiler Weg nach oben -
Eine Führungs-Position für den Management-Nachwuchs!
Wir suchen
Management-Nachwuchs**

Wir suchen Sie!

- Sie haben Ihr Studium an der Hochschule, FH oder BA mit wirtschaftswissenschaftlicher Studienrichtung erfolgreich abgeschlossen
- Sie zeichnen sich durch Zielstrebigkeit, hohe Belastbarkeit und Leistungsbereitschaft aus
- Sie treten sicher auf, besitzen eine gute Auffassungsgabe und verfügen über eine ausgeprägte Kommunikationsfähigkeit
- Sie sind begeisterungsfähig und bereit, Führungsverantwortung zu übernehmen

Davon profitieren Sie

- Sehr hohes Einstiegsgehalt
- Schnelle, hervorragende Aufstiegsmöglichkeiten in einem dynamischen Unternehmen
- Von Anfang an einen neutralen Firmenwagen, den Sie auch privat kostenlos nutzen können

Wir bieten Ihnen

- Sie übernehmen bereits im 1. Jahr eine Führungsposition als leitende/r Angestellte/r mit verantwortlicher Leitung eines Verkaufsbezirkes in der Bereichsleitung
- Sie entscheiden in dieser eigenverantwortlichen Aufgabe über Personaleinstellung, -entwicklung und Einsatz Ihrer Mitarbeiter
- Sie sind verantwortlich für Planung, Organisation und Controlling in Ihrem Verkaufsbezirk und tragen mit Ihrer Arbeit entscheidend zum Erfolg unseres Unternehmens bei
- Sie erhalten eine praxisnahe und individuelle Einarbeitung mit entsprechender Betreuung durch erfahrene Kollegen im Rahmen Ihres Trainee-Programmes
- Sie durchlaufen interne Schulungsprogramme und erhalten die Möglichkeit eines regelmäßigen Erfahrungsaustausches

DER WEG ZUM ERFOLG:
Wir freuen uns über die Zusendung Ihrer vollständigen Bewerbungsunterlagen an:

NORMA Lebensmittelfilialbetrieb GmbH & Co. KG
z. Hd. Herrn Vogt
Daimlerstraße 23 - 25 · 50170 Kerpen

NORMA[®]



Die Reform des Versicherungsvertragsrechts und deren Auswirkung auf die Versicherungswirtschaft

Prof. Dr. Peter Schimikowski
Telefon: +49-221-8275-3545
E-Mail: peter.schimikowski@fh-koeln.de

Prof. Dr. Karl Maier
Telefon: +49-221-8275-3546
E-Mail: karl.maier@fh-koeln.de

Bereits im Jahr 2003 beschäftigt sich eine vom Justizministerium eingesetzte Kommission mit einer grundlegenden Reform des aus dem Jahr 1908 stammenden VVG, das als nicht mehr zeitgemäß angesehen wurde, da der Schutz der Verbraucher nach heutigen Maßstäben nicht ausreichend gewährleistet sei. Ein auf der Basis der Kommission aufbauender Gesetzentwurf ist im Juli vom Bundestag verabschiedet worden, die Neufassung des Gesetzes wird zum 1.1.2008 in Kraft treten.

Das Forschungsprojekt hat die Gesetzesnovellierung kritisch begleitet und deren Auswirkungen auf die gesamte Versicherungswirtschaft, also sowohl auf Unternehmen als auch auf Verbraucher, untersucht.

1. Im Vordergrund der Untersuchungen stand zunächst die Frage, welche Konsequenzen für den Vertragsschluss und damit für den Vertrieb von Versicherungsprodukten mit der Reform verbunden sind. Konkret geht es insbesondere um das Problem, zu welchem Zeitpunkt dem Versicherungskunden die Vertragsinformationen und die allgemeinen Versicherungsbedingungen überlassen werden müssen und welche Konsequenzen etwaige Verstöße nach sich ziehen sollten.
2. Das neue Recht erhöht die Beratungspflichten von Unternehmen, Agenten und Versiche-

rungsmaklern erheblich und verlangt zudem eine Dokumentation des Beratungsgesprächs. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die sinnvollerweise zu stellenden Anforderungen an den Umfang von Beratung und Dokumentation sowohl bei der Vertragsanbahnung als auch im laufenden Vertragsverhältnis herausgearbeitet.

3. Da die Reform hergebrachte Rechtsnormen, Rechtsgrundsätze und Rechtspraktiken grundlegend verändern wird, sieht sich die Assekuranz vor schwierige Umstellungsfragen gestellt: Die bisher verwendeten Klauseln werden teilweise mit dem Prinzipien des reformierten Gesetzes nicht in Einklang stehen. Daher stellt sich die Frage, welche Klauseln unwirksam und daher einem Umstellungsverfahren unterzogen werden müssen. Diese Frage ist praktisch überaus bedeutsam, da hier unter Umständen viele Millionen Verträge verändert werden müssen. Als Ergebnis des Forschungsprojekts konnten die zentralen Klauseln aus den relevanten Bedingungswerken herausgefiltert und benannt werden.
 4. Schließlich wird sich die Schadenabwicklung in den Unternehmen in weiten Bereichen grundlegend ändern. Hier wurde näher untersucht, wie sich die Gesetzesnovellierung auf besonders praxisrelevante Fallkonstellationen auswirken wird und ob insoweit der vom Gesetzgeber geplante Verbraucherschutz tatsächlich realisiert werden kann.
- Zu den genannten Punkten sind mehrere Publikationen erschienen, die das Reformvorhaben kritisch

begleitet und an den Gesetzgeber zahlreiche Veränderungsvorschläge gerichtet haben:

Karl Maier, Gefahrerhöhung und grob fahrlässige Herbeiführung des Versicherungsfalls, in: Die Vorschläge der Reformkommission für ein neues Versicherungsrecht, 2005 (Schriftenreihe des IWW Band 21), S. 67 - 82

Karl Maier, Transparenzgebot und Kaskoversicherung, in: Festschrift für Helmut Schirmer, 2005, S. 413 - 427

Karl Maier, Die vorläufige Deckung nach dem Regierungsentwurf zur VVG- Reform, in: r+s 2006, 485

Karl Maier, Die Leistungsfreiheit bei Obliegenheitsverletzungen nach dem Regierungsentwurf zur VVG-Reform, in: r+s 2007, S. 89 ff.

Peter Schimikowski, Beratungs- und Informationspflichten des Versicherers, in: Die Vorschläge der Reformkommission für ein neues Versicherungsvertragsrecht, 2005 (Schriftenreihe des IWW Band 21), S. 1 - 32

Peter Schimikowski, Abschluss des Versicherungsvertrags nach neuem Recht, in: r+s 2006, 441 ff.

Peter Schimikowski, Die vorvertraglichen Informationspflichten des Versicherers und das Rechtzeitigkeitserfordernis, in: r+s 2007, 133 ff.

Das Forschungsprojekt wird die Umsetzung des neuen Rechts in der Unternehmens - Rechtsprechungspraxis noch weiter begleiten.



ERFOLGSKURS

Fundiertes Fachwissen für Praxis, Aus- und Weiterbildung

Prof. Dr. Dieter Farny

Versicherungsbetriebslehre

4. Auflage, 2006, XXXII u. 945 S.,
16 x 24 cm, Festeinband, € 69,-
ISBN 978-3-89952-205-1

Michael F. Dengler

Richtig beraten – optimal versichern

– erfolgreich verkaufen

Private und gewerbliche Sachversicherungen
Ein Handbuch für Ausbildung,
Schulung und Praxis
3. Auflage, 2006, XXI u. 386 S.,
17 x 24 cm, kart., € 49,-
ISBN 978-3-89952-235-8

Prof. Dr. Christian Führer und

Dr. Arnd Grimmer

Einführung in die

Lebensversicherungsmathematik

2006, XI u. 266 S., 17 x 24 cm,
kart., € 45,-
ISBN 978-3-85592-226-6

Dr. Jörg M. Hipp

IAS/IFRS für Versicherungsunternehmen

Änderung der jahresabschlusspolitischen
Gestaltungsmöglichkeiten und weiter
reichende Konsequenzen für die Unter-
nehmenspolitik deutscher Lebensversiche-
rungsaktiengesellschaften
Band 9 der „Leipziger Schriften zur
Versicherungswissenschaft“
2007, XVII u. 291 S., DIN A5,
kart., € 39,-
ISBN 978-3-89952-319-5

Andreas Buttler

Einführung in die betriebliche Altersversorgung

mit allen Änderungen durch das
Alterseinkünftegesetz
4. Auflage, 2005, XIV u. 345 S.,
17 x 24 cm, kart., € 42,-
ISBN 978-3-89952-176-4

Prof. Dr. J.-Matthias

Graf von der Schulenburg

Versicherungsökonomik

Ein Leitfaden für Studium und Praxis
2005, XXVI u. 594 S., 17 x 24 cm,
kart., € 59,-
ISBN 978-3-89952-122-1

Helmut Asmis, Heide Engelstädter,
Ingela Schwebe

Betriebliche Altersversorgung

– Die am häufigsten gebrauchten
arbeits- und steuerrechtlichen Begriffe
von A bis Z
– Die wichtigsten versicherungs-
mathematischen Begriffe mit
Zahlenbeispielen
– Auszüge aus relevanten Rechtsvorschriften
3. Auflage, 2005, X u. 185 S.,
12 x 18 cm, kart., € 24,80
ISBN 978-3-89952-206-8

Prof. Dr. Marc Piazzolo

Statistik für

Wirtschaftswissenschaftler

Daten sinnvoll aufbereiten, analysieren
und interpretieren
Band 3 der „Zweibrücker Reihe“
2007, XIX u. 342 S., DIN A5,
kart., € 42,-
ISBN 978-3-89952-316-4

Markus Rosenbaum und

Prof. Dr. Fred Wagner

Versicherungsbetriebslehre

Grundlegende Qualifikationen
Studienliteratur
Gepr. Versicherungsfachwirt/in (IHK)
3. Auflage, 2006, X u. 380 S.,
17 x 24 cm, Festeinband, € 52,-
ISBN 978-3-89952-238-9

AzFH-Koeln0607

Heute die Weichen stellen



Lebens-, Kranken-, Unfall-,
Sachversicherungen

Barmenia Versicherungen
Kronprinzenallee 12-18
42094 Wuppertal
Tel.: (02 02) 4 38-22 50

www.barmenia.de
E-Mail: info@barmenia.de

Barmenia
Versicherungen



Verlag Versicherungswirtschaft

Postfach 64 69 · 76044 Karlsruhe · Tel. 0721 3509-0 · Fax 0721 3509-201



Integration des Europäischen Bankenmarktes

Prof. Dr. Harald Sander
 Telefon: +49-221-8275-3419
 Fax: +49-221-8275-3131
 E-Mail: gh.sander@t-online.de
 homepage: <http://www.wi.fh-koeln.de/homepages/sander/>

Einführung

Mit der Schaffung des europäischen Binnenmarktes 1992 und der Einführung des Euro ist das Entstehen eines einheitlichen europäischen Finanzmarktes erheblich voran gebracht worden. Die Bankenmärkte aber sind bis heute noch weitgehend national geprägt. Dabei könnten von einem integrierten, effizienten und wettbewerbsintensiven Bankenmarkt erhebliche Wachstumsimpulse für Europa ausgehen.

Forschungsziele

In diesem Projekt werden Entwicklungstendenzen, Determinanten und wirtschaftspolitische Implikationen der Integration der europäischen Bankenmärkte analysiert.

Forschungspartner

Das Projekt wird gemeinsam mit Associate Prof. Dr. Stefanie Kleimeier von der Universität Maastricht durchgeführt. Harald Sander ist als Research Fellow der Maastricht Research School of Economics of Technology and Organizations (ME-TEOR) der Universität Maastricht eng verbunden.

Forschungsergebnisse

Zum Stand der Integration der Bankenmärkte:

Nach der Einführung der Gemeinschaftswährung kam es in den Ländern der Eurozone zu einer Annäherung der Bankenzinsen, die fälschlicherweise oft als Zeichen ei-

ner zunehmenden Integration der Bankenmärkte interpretiert wurde. Wir haben daher das Konzept der „Kointegration“ als alternative Messmethode in die Literatur eingeführt und durch Konvergenzstudien zu Zinsaufschlägen ergänzt. Es kann dann gezeigt werden, dass insbesondere die Märkte für Verbraucherkredite und Hypotheken noch weitgehend segmentiert sind, während bei Unternehmenskrediten erste Integrationseffekte zu beobachten sind. Dies deutet darauf hin, dass zur Verbesserungen der Effizienz der Bankensysteme insbesondere eine konsequente Wettbewerbspolitik erforderlich ist.

Zur Rolle der Bankenmarktintegration für die Wirkung einer einheitlichen Geldpolitik:

Nachdem in der Eurozone die Geldpolitik vereinheitlicht wurde, ist es von besonderem Interesse, wie die Banken ihre Soll- und Habenzinsen an Zinsänderungen der Zentralbank anpassen. Aus der nebenstehenden Grafik kann man entnehmen, dass die Anpassung in der Eurozone im Durchschnitt oft langsam und unvollständig erfolgt. Zum Teil hat sich die Situation aber nach der Euroeinführung etwas verbessert. Unsere empirischen Analysen legen die Heterogenität der Anpassung der Bankenzinsen in der Eurozone offen, die nicht zuletzt auch kulturell und historisch-rechtlich bedingt ist. Letzteres gilt für die neuen Mitglieds-ländern der EU in erheblich geringerem Umfang. Daher kann erwartet werden, dass bei einem Beitritt dieser Länder zur Eurozone der geldpoli-

tische Einfluss auf die Bankenzinsen in dieser Teilregion wesentlich homogener sein könnte als in der jetzigen Eurozone.

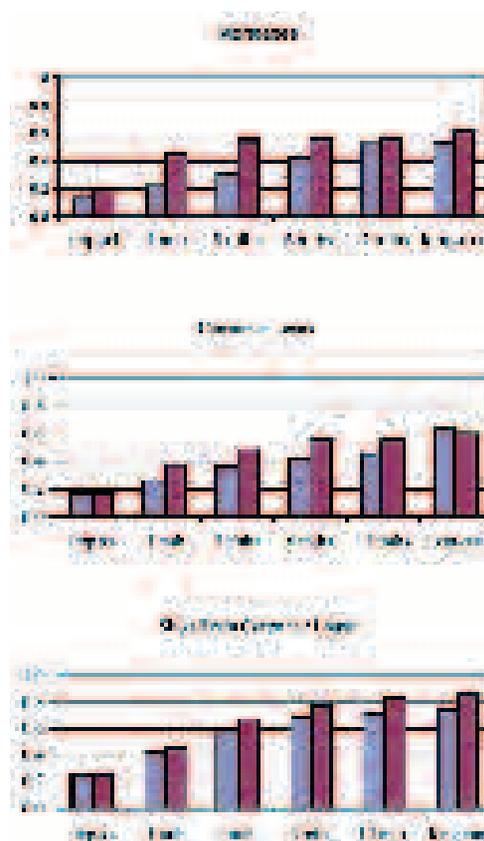
Publikationen

Convergence of Interest-Rate Pass-Through in a Wider Euro Zone? (mit S. Kleimeier), in: *Economic Systems*, 30 (4), 2006, 405-423.

Regional Versus Global Integration of Euro-Zone Retail Banking Markets: Understanding the Recent Evidence from Price-Based Integration Measures (mit S. Kleimeier), in: *Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2006), 353-368

Expected Versus Unexpected Monetary Impulses and Interest Rate Pass-Through in Eurozone Retail Banking (mit S. Kleimeier), *Journal of Banking and Finance*, 30(2006), 1839-1870.

Die Zinsanpassung in den Ländern der Eurozone vor und nach der Euroeinführung



Die jeweils linken Balken repräsentieren die Zeit vor, die jeweils rechten Balken die Zeit nach der Euroeinführung. Ein Wert von 1 steht für eine vollständige Zinsanpassung.

Rückversicherung: Heute schon wissen, was die Wirtschaft morgen bewegt.

Die SCOR-Gruppe ist der fünftgrößte branchenübergreifende Rückversicherer der Welt und als hoch diversifizierter Risikoträger mit den zwei Grundpfeilern SCOR Global Life in der Lebensrückversicherung und SCOR Global P&C in der Nichtlebensrückversicherung aktiv. SCOR kombiniert maßgeschneiderten wirtschaftlichen Schutz mit den höchsten Standards in Sachen finanzielle Sicherheit und Kapitalmanagement. Unsere Teams und Tochtergesellschaften setzen sich rund um den Globus dafür ein, dass unsere 3 000 Kunden schon heute wissen, was morgen auf sie zukommt.



L.D. Gordon / Getty Images - * EuroRSCG CoO

Kölner Forschungsstelle für Medienrecht

Prof. Dr. iur. habil. Rolf Schwartmann
 Telefon: +49-221-8275-3446/-3157/-3916
 Fax: +49-221-8275-7-3446
 E-Mail: medienrecht@fh-koeln.de
www.medienrecht.fh-koeln.de

Mit Blick auf den zunehmenden Rang des Medienrechts und angrenzende Rechtsgebiete für den Alltag der elektronischen und gedruckten Medien sowie der Bedeutung Kölns als eine der führenden Medienstädte Deutschlands und in Europa ist im Jahre 2006 an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften die Kölner Forschungsstelle für Medienrecht der Fachhochschule Köln errichtet worden. Die Forschungsstelle soll aktuelle Entwicklungen des Medienrechts in enger Verbindung mit der Medienpraxis wissenschaftlich begleiten. Hierfür bietet sich der Hochschulstandort Köln in der von Medienunternehmen sehr unterschiedlicher Art geprägten rheinischen Region an. Das Ziel der Einrichtung ist ein dauerhafter Diskurs zwischen ihr und Vertretern von Medienunternehmen zur Erörterung drängender Fragen der Praxis. Gattungsübergreifend soll ein Forum für Printmedien, öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalten, private Hörfunk- und Fernsehveranstalter, Kabelnetzbetreiber, Telekommunikationsunternehmen sowie deren Aufsichtsorgane geschaffen werden.

Die Kölner Forschungsstelle für Medienrecht steht unter der Leitung von **Professor Dr. iur. habil. Rolf Schwartmann** von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Ihr steht ein Beirat zur Seite, der Persönlichkeiten aus Medien, Politik und Wissenschaft vereint, um im Gedankenaustausch mit der Forschungsstelle medienpolitische und medienrechtliche Themen von übergeordnetem Belang zu beraten. Ihm gehören an: **Jürgen Doetz**, als Präsident des Verbandes Privater Rundfunk und Telemedien e.V. (VPRT). Er war zuvor nach Stationen in Medienunterneh-

men und Politik Vorstand der ProSiebenSat.1 Media AG.

Professor Dr. Dieter Dörr ist Inhaber des Lehrstuhls für Öffentliches Recht, Völker- und Europarecht, Medienrecht an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und Direktor des Mainzer Medieninstituts. Zugleich ist er Mitglied der Kommission zur Ermittlung der Konzentration im Medienbereich (KEK). Zuvor war er unter anderem Justitiar des Saarländischen Rundfunks.

Helmut Heinen als Präsident des Bundesverbandes Deutscher Zeitungsverleger e.V. und Geschäftsführer des Heinen-Verlags und Herausgeber der Herausgeber der Kölnischen Rundschau.

Professor Dr. Dr. h.c. Joachim Metzner als Rektor der Fachhochschule Köln und Vorsitzenden der Landesrektorenkonferenz der Fachhochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen.

Eva-Maria Michel als Justitiarin und Direktorin beim Westdeutschen Rundfunk in Köln. Sie war zuvor Referentin in der Rechtsabteilung des Süddeutschen Rundfunks und Justitiarin des Saarländischen Rundfunks.

Professor Dr. Norbert Schneider als Direktor der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM). Zuvor war er unter anderem Direktor für Hörfunk und Fernsehen beim Sender Freies Berlin.

Am 23. Mai 2006 hat die Kölner Forschungsstelle für Medienrecht gemeinsam mit dem Mainzer Medieninstitut in Kooperation mit dem 18. Medienforum NRW in den Räumen der Fachhochschule Köln ein **Symposium** unter dem Titel „**Wieviel Macht verträgt die Vielfalt? Möglichkeiten und Grenzen von Medienfusionen**“ veranstaltet. Zu diesem Thema sprachen Reinhold Albert (Direktor Niedersächsische Landesmedienanstalt), Dr. Ulf Böge (Präsident Bundeskartellamt), Jürgen Doetz (Präsident Verband Privater Rundfunk und Telekommunikation), Professor Dr. Dieter Dörr

(Mainzer Medieninstitut), Hans-Jürgen Jakobs (Ressortleiter Medien Süddeutsche Zeitung), Klaus Pae-tow (Direktor beim Bundeskartellamt) und Professor Dr. Rolf Schwartmann (Kölner Forschungsstelle für Medienrecht). Die Ergebnisse des Kongresses sind in einem Tagungsband veröffentlicht.

Im Oktober 2006 ist ein gemeinsam von Professor Dr. Rolf Schwartmann und Professor Dr. Dieter Dörr verfasstes **Lehrbuch** zum **Medienrecht** in der Reihe „C.F. Müller Start“ erschienen. Es enthält eine Kurzdarstellung des Medienrechts und richtet sich an Studierende sowie an Praktiker.

Im Jahr 2007 erscheint ein von Rolf Schwartmann herausgegebenes umfassendes Praxishandbuch Medien-, IT- und Urheberrecht.

Zudem werden unter seiner Leitung bzw. Beteiligung eine Reihe Veranstaltungen an der Schnittstelle zwischen Medienrecht und Medienpraxis durchgeführt (2007 etwa Panel zur Digitalisierung auf Medienforum NRW, Fachanwaltslehrgang Urheber- und Medienrecht, Seminar „Die Medienregulierung im Umbruch“, Panel auf den Kölner Tagen zum Urheber- und Medienrecht).

Weitere Informationen unter medienrecht@fh-koeln.de.

Entwicklungs- und Reformprozess in Schwellen- und Entwicklungsländern Vergleich der Risikowahrnehmung bei kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland und ausgewählten Schwellenländern

Prof. Dr. Wolfgang Veit
Telefon: +49-221-8275-3420
Fax: +49-221-8275-3131
E-Mail: wweit@t-online.de
www.f04.fh-koeln.de

Entrepreneurship and risk exposure Empirical analysis for Germany, India, Brazil, China, and South Africa

1. Introduction

This paper is part of an on-going research project at UASC on management of and for internationally active SMEs, which are considered to be the materialization of entrepreneurial spirit and activities.¹ Particular attention is paid to risk management in the project. This is due to legal and regulatory changes ("KonTraG" in Germany, IAS and "Basle II" globally). These new rules do not always formally apply to SMEs, but they increase competitive pressure on firms of all sizes and ages from investors, banks and other stakeholders. Due to their size and relatively limited resources, SMEs are generally less well prepared to deal with the impact of these new regulations and laws. Earlier research at UASC covered the specific development for SMEs of risk measurement tools in general (Diaz-Gonzales, 2000), adaptability of management accounting systems (Schmitter, 2005) and financial accounting systems (Senss, 2006), the adaptation of VAR models (Bradschettl, 2005) to SME specific risk management, and methods of exchange rate risk assessment for SMEs (Veit, 2003). A survey of German SMEs that were active in Asia was conducted in 1998/99. It revealed that a large majority of managers were aware of the need for risk management but considered it to be sufficiently covered

in the context of other management function, e.g. marketing, finance, personnel, to name but a few. The introduction of new risk oriented regulations and laws has increased the need for more formal risk management processes. However, not all methods of risk management are adaptable to SMEs, or available to entrepreneurs-to-be. A number of risks are outside management reach. Therefore, policymaking that is supposed to support entrepreneurship should increasingly consider entrepreneurial risk exposure.

2. Entrepreneurship basically is risk taking

Although no agreement has been reached in the literature this paper follows a concept of entrepreneurship as described in (OECD, 2003, pp30): entrepreneurship essentially is the creation of new businesses by "identifying and seizing new business opportunities"; it is thus a process whose agents seem to be driven by risk-friendliness and a preference for economic independence. If this characterization is correct, any policy designed to support entrepreneurship should be judged with regard to the categories of risk and freedom. Despite ongoing controversies over an exact definition of entrepreneurship the above mentioned characteristics reflect reality to some degree: start-up and closure of businesses, the two events in a business' life that are most closely linked to risk and freedom of entrepreneurial decision-making, are a prominent feature of SMEs in a number of countries. Relatively high annual rates for both events can be observed in Germany, Korea (14-15%), Portugal (8%), less so in the UK, Netherlands, New Zealand (4-6%), Sweden, Spain (3%) (OECD, 2005², pp165). Against this background, net growth rates -

at roughly 3-4% - show much lower variance (OECD, 2005², 21).

3. Conclusion

Risk is an inseparable part of entrepreneurship, and it therefore is assumed to be closely associated with the SME sector. Respondents to the World Business Environment Survey with an SME background, however, did not view all types of risk as more threatening than respondents from larger enterprises. Those risks that showed a strong correlation with firm size, i.e. that were felt particularly strongly by SMEs, showed marked differences in cross country comparisons. This may be largely due to factual differences in national policies and/or structures. On the other hand, the subjective perception of the severity of risks by respondents certainly has to be seen against a background of what is considered 'normal' nationally. Therefore, this paper can only identify subjective risks and their perceptions, qualifying the findings accordingly.

¹ The paper presents a snapshot of work in progress as of end 2006

Optimierung der Wassernutzung im ländlichen Raum Oberägyptens

Prof. Dr. Hartmut Gaese
Telefon: +49-221-8275-2773
E-Mail: hartmut.gaese@fh-koeln.de

Prof. Dr. Sturm
Prof. Dr. Sabine Schlüter
Dr. Juan Carlos Torrico (Koordinator)
Dipl.- Volkswirt Rui Pedrosa
Dipl.-Ing. Nabil Hasan
Dipl. Geoökologin Jörn Trappe

Ägyptische Partner:

Lake Nasser Development Authority (LNDA)
South Valley University

Finanzierung:

BMBF

Projektbeschreibung

Die Wüstenregion Oberägyptens ist ein menschenfeindliches Gebiet, in dem nur durch die Nutzung des Nilwassers eine Besiedlung möglich wird. Nach jahrtausendlanger Besiedlung der Ufer- und Deltaregion des Nils steht Ägypten heute angesichts eines nach wie vor starken Bevölkerungswachstums von 2,1 % p.a. (2002/2003) vor dem Problem, mit dem zur Verfügung stehendes Nilwasser die Lebensgrundlage der Bevölkerung zu sichern. Im Großraum Kairo führt der Bevölkerungsdruck zu einer teils dramatischen Verschlechterung der Lebensbedingungen. Um diesen Druck entgegenzuwirken werden ländliche Gebiete für eine Besiedlung erschlossen; in Oberägypten sind dies neue Ansiedlungen in der Region Assuan und entlang des Nassersees. Bisherige Formen der Siedlung haben sich als ökologisch bedenklich oder für Siedler unattraktiv herausgestellt. Ökologisch

besonderes kritisch sind die permanenten (Fischer) und saisonalen (Gemüsebauern) Siedlungen im so genannten Foreshore-Land, d.h. den in Abhängigkeit vom Wasserstand des Sees überschwemmten oder freiliegenden Flächen. Die Fischer-siedlungen und die marktorientierte Gemüse- und Obstproduktion werden als Hauptverursacher für Stoffeinträge und eine dadurch bedingte Belastung des Nillwassers verantwortlich gemacht, so dass nach Vorgaben des Umweltministeriums nur die Region jenseits der Hochwasserlinie besiedelt und landwirtschaftlich entwickelt werden darf. Erfahrungen mit bisherigen Besiedlungsaktivitäten, gefördert durch bauliche Maßnahmen des World Food Program (WFP), haben an verschiedenen Standorten unterschiedliche Schwächen aufgedeckt¹. Folglich sind für die weitere Ausdehnung der Besiedlung, ob gefördert oder ordnungspolitisch gesteuert, vielerlei Faktoren zu berücksichtigen, um akzeptable Lebensbedingungen für Siedler zu schaffen und Land- und Wasserressourcen nicht zu gefährden. Ländliche Siedlungen stellen auf der einen Seite ein enormes und unverzichtbares Potenzial für eine wirtschaftliche Regional- und Nationalentwicklung in Ägypten dar (das stark landwirtschaftlich geprägt ist), auf der anderen Seite zeigt sich ein kaum kontrollierbares, rasantes Siedlungswachstum, das sich unter anderem deutlich in den schlechten Wohn- und Arbeitsbedingungen und den ökologischen negativen Auswirkungen zeigt. Somit stellen sich folgende Fragen, aus denen sich die Forschungsziele dieses Projektes herleiten:

- Wie kann unter den gegebenen ökologischen, sozioökonomischen und kulturellen Bedingungen eine adäquate, effiziente und kostengünstige Wasserver- und -entsorgung gewährleistet werden, so dass die Lebensbedingungen für die Siedler akzeptabel sind?
- Welche Kulturen, Anbaumethoden und Bewässerungstechnologien sind geeignet, bei beschränkten Ressourcen (bewässerbarer Fläche und Wasser) das Einkommen und eine angemessene Ernährung der Siedler langfristig zu sichern?
- Wie kann man die Umweltbelastungen aus Siedlung und Landwirtschaft minimieren und dabei den ökonomischen Nutzung langfristig maximieren?
- Wie kann man die Nutzung von Wasserressourcen in Siedlungen und Landwirtschaft optimieren? Welche Konzeption resultiert daraus für ein auf Nachhaltigkeit ausgerichtetes Wassermanagement?
- Wie lassen sich effiziente institutionelle Strukturen der Wassernutzung aufbauen.

Die Projektziele basieren auf einer detaillierten Situationsanalyse der Projektregion, welche im IWRM-Bericht "Integriertes Wasserressourcen-Management in der Nasser-See Region, Oberägypten" des Instituts für Tropentechnologie (ITT) zu finden ist (ITT 2005). Die Projektziele entsprechen darüber hinaus den

strategischen Leitlinien des Aswan Governorates Entwicklungsplans für die Nassersee-Region, (UNDP/MOP 2002). Aus den Erkenntnissen dieser Studien ergeben sich das Oberziel und die Arbeitsziele des Projekts für eine integrierte Forschung. Das Projekt ist in drei Arbeitsfelder mit folgenden spezifischen Zielen gegliedert:

Oberziel:

Beitrag zum nachhaltigen, optimalen Einsatz und Wiederverwertung von Wasser in bäuerlichen Siedlungen in Oberägypten unter Berücksichtigung ökologischer, kultureller und sozialer Restriktionen

Spezifische Ziele der einzelnen Arbeitsfelder:

Arbeitsfeld 1:

Ländliche Siedlung und Wasser

1. Konzept zur Wasserversorgung der dörflichen Siedlung in Oberägypten
2. Konzept zur Wasserentsorgung der dörflichen Siedlung in Oberägypten

Arbeitsfeld 2:

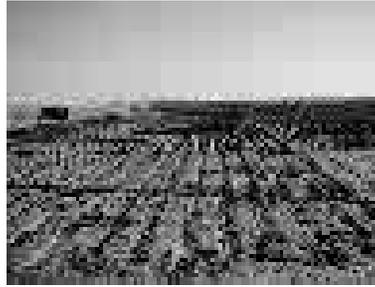
Wasser und Landwirtschaft

3. Lösungen für eine gesteigerte landwirtschaftliche Produktion, Produktivität und Einkommen der Siedler unter minimalen Umweltbelastungen
4. Lösungen für eine gesteigerte Bewässerungseffizienz unter verbesserten Bewässerungstechnologien
5. Optimierung der Wassernutzung

Arbeitsfeld 3:

Sozioökonomische, kulturelle und institutionelle Faktoren

6. Bestimmung von Entscheidungsparametern in Betrieb und Haushalt, die Einfluss auf die Annahme von Technologien/Ausprägung des Betriebssystems haben
7. Institutionelle Lösungen in der Bewässerungslandwirtschaft als Beitrag zur Optimierung von Bewässerungsmanagement



Erste Anbaufelder in der Wüste



Bewässerungskanal in Garf Hussein



Ziegeldächer von Garf Hussein

Diese Forschung erfolgt beispielhaft für eine bäuerliche Siedlung, für die gemeinsam mit der *Lake Nasser Development Authority* (LNDA) und dem *World Food Program Egypt* (WFP) Entwicklungsszenarien erarbeitet werden. Die Datenbasis für dieses Dorf wird vor Ort, an Referenzstandorten und aus Sekundärquellen zusammengetragen (Abb. 1). Einzelne Vorschläge werden direkt beim Bau von Neusiedlungen umgesetzt, so dass Plan- und Leistungswerte direkt übernommen werden können.

Literatur

Institute for Technology in the Tropics (ITT), 2005. *Integrated Water Resource Management in the Lake Nasser Region, Upper Egypt*. Cologne University of Applied Sciences, IIT

UNDP/MOP 2002. United Nations Development Program/Egyptian Ministry of Planning. *Comprehensive Development Plan for Aswan and Lake Nasser*. Final Report of the Lake Nasser Development Project with the Economic and Social Planning for Spatial Development. UNDP and MOP, Egypt.

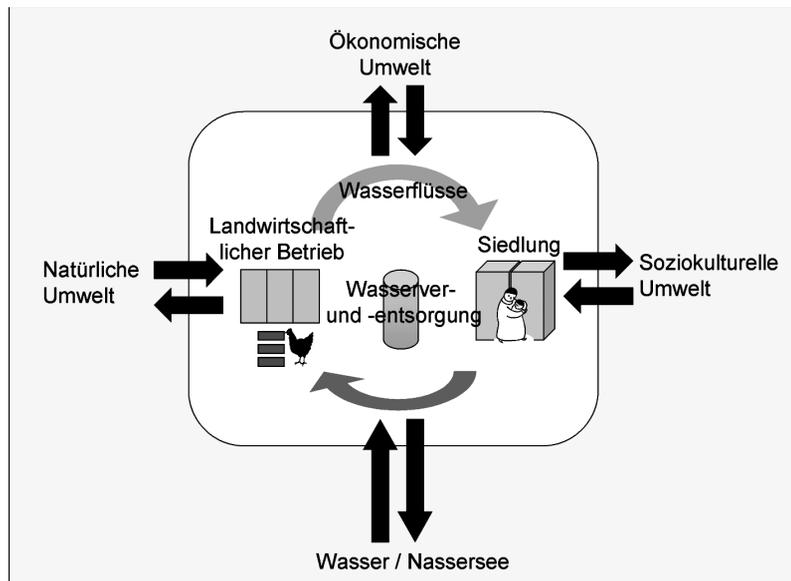


Abb. 1: Modellkomponenten einer bäuerlichen Siedlung

Open Spaces in Emerging Megacities – Potential for Nature-Orientated Living in Recife, Brazil

Prof. Dr. Hartmut Gaese
 Telefon: +49-221-8275-2773
 E-Mail: hartmut.gaese@fh-koeln.de

Project management:

Hartmut Gaese
 Cologne University of Applied Sciences
 Institute for Technology in the Tropics
 Jürgen Heinrich
 University of Leipzig
 Department of Geography

Coordination:

Ana Maria Benko Iseppon
 Federal University of Pernambuco
 Centre of Biological Sciences
 Jens Wesenberg
 University of Leipzig
 Department of Systematic Botany
 Simone Sandholz
 Cologne University of Applied Sciences
 Institute for Technology in the Tropics

BMBF-funded Research Project

Purpose and main goal

Open spaces are important elements of the urban environment and provide potential social, ecological, health and quality of life benefits (Council of Europe 1986, Thompson 2002). They have a strategic importance in the urban development process, even more in the case of growing megacities, where a lot of them represent spaces to urbanize. Open spaces in rapidly growing cities of less developed countries are facing much more pressure, formal and informal, than in other cities around the world (Fig. 1). Planning, management and monitoring of open spaces therefore forms an essential part of the sustainable urban development. But up to now, planning doesn't react with adequate strategies and measures or interdisciplinary concepts integrating social, economic and ecological aspects (Kaltenbrunner 2004), especially in the developing countries (De Sousa 2002).



Figure 1: Informal urbanization is one of the strongest pressures acting on open spaces in growing cities of less developed countries. The image shows a Favela in front of the skyline of Boa Viagem, the most verticalized quarter of Recife. (Photo by D. Sattler)

The development of adequate planning strategies and tools requires to understand:

- the functions and dynamics of intra- and periurban open spaces considering their social-cultural, ecological and economical values, risks and potentials as well as their interdependencies
- the interactions of open spaces with their surrounding matrix (Fig. 2)
- the complexity of formal and informal uses (Frischenbruder & Pellegrino 2006)

These requirements result from the complex structure of the urban system characterized by a large numbers of variables and sub-systems, connected in time and space by feedback relationships (Araunita 2004, Erkut 1997, Laurini 2001).

The interdisciplinary project “Open spaces in emerging megacities – potential for nature orientated living in Recife, Brazil” aims to create interdisciplinary and integrated methodologies for the analysis and valuation of development-, vulnerability-, risk-, resilience- and conflict-potentials and -dynamics of open spaces on different spatial scales what allows to elaborate scenarios, models and tools for the use in planning processes. This will be done in a holistic and comprehensive applied approach in close cooperation with the local decision makers and further stakeholders, considering their interests and experiences to ensure the acceptance and applicability of the project products. Such close interaction is indispensable because integrating instruments to manage open spaces in urban planning

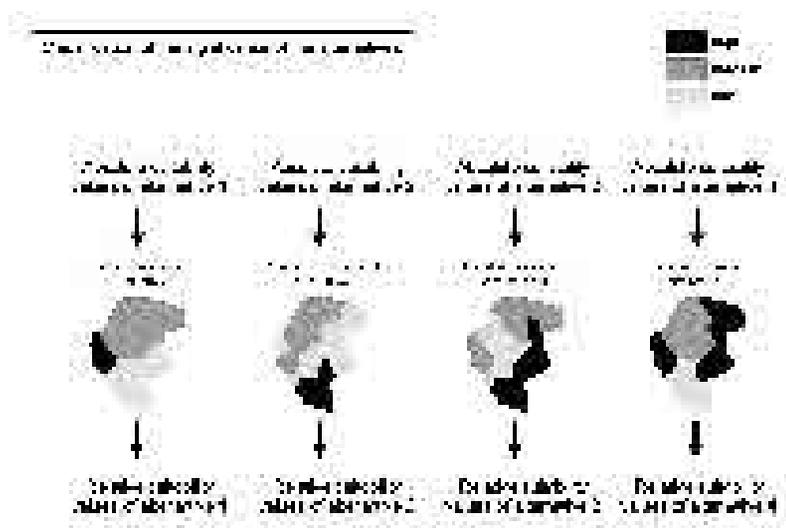


Figure 2: The absolute suitability of the individual open space areas for the different management/use-alternatives, which is derived from the Multi-Criteria Evaluation (MCE), has to be evaluated regarding the significance of the alternatives within the urban context. This overlay of the absolute suitability values of the open space areas and the map for the spatial significance of the different alternatives result in relative suitability values within the spatial urban context. (Graphic by G. Meier)

in Brazil and other less developed countries so far often failed due to inefficient decision-making and the lacking integration of important political stakeholders (Frischenbruder & Pellegrino 2006, Trancik 1986). By establishing effective cooperation structures, as well as by means of capacity building activities, including education and participation processes, the project also expects to improve the functionality and governance structures during the planning process.

Working steps, results and particularities

The project is located in the metropolitan area of Recife, capital of the Brazilian Federal State Pernambuco, a city which disposes of an innovative tradition in urban development. Recife shows typical problems related to open spaces found in (emerging) megacities in Brazil and Latin America.

For the 2 years pilot phase of the project (2005-2007) a small pilot area (1,2 km²) were selected. This area is located in quarter Apipucos in the southeast of Recife, near the Mata Dois Irmãos Reserve and shows a great variety of urban and social structures as well as representative types of open spaces.

To reach the objectives of the project, named in the previous chapter, we defined a series of working steps. On a first level different functions of open spaces were focused separately by 7 working groups (Urban Planning, Urban Geography, Sociology, Physical Geography, Ecology/Biodiversity, Urban and Periurban Agriculture, Urban Forestry). Each of these groups defined relevant indicators, collected the necessary data and performed a valorisation of selected open spaces and a first analysis of single data. On a second level this single results are integrated to an interdisciplinary system with multicriteria diagnosis using a common GIS under the responsibility of an eight working-group. The sys-

tem analysis will help to formulate a common language for the interdisciplinary work to provide the framework for the setting up of an interoperable information system which will in turn ensure the integration of the research work. In the first step of the system analysis, which is realized actually, the indicators are classified and put into relation using the DPSIR framework (Smeets & Weterings 1999).

In further steps principally during the main project phase, the results of the integrated analysis will be used to develop scenarios which include the modelling of causes and effect relations and allow prognosis concerning the open space development. In the final step action alternatives and instruments for planning, monitoring and management of open spaces will be developed and implemented.

Beside this scientific-technical studies the main working field and important result of the pilot phase is the establishment of cooperation structures with the stakeholders, like local actors, municipal and state government authorities.

As innovative approaches of our project idea can be considered:

- Strong combination of the three major columns of sustainability in all working steps from the data collection up to the transsectoral integrated land use planning in order to secure, develop and improve existing open spaces
- Understanding intercultural differences of concepts, perceptions and attitudes towards open spaces and their ecological, economical and social functions
- Strong consideration of problems and potentials related to biodiversity conservation in the ecological aspect
- Including education and participation: City planning, universities and population will interact in order to commonly create new solutions for open space integration into "human spaces" in megacities

Lessons learnt

To achieve sustainable planning and development it is necessary to bring the aspects of open space use and open space value together. In particular, informal uses and use strategies have to be considered and their effect on the overall planning aims studied. The study of open spaces has to include their spatial and temporal dynamics, also in relation to their interactions with the surrounding matrix. The integration and participation of diverse interest groups, scientists and practitioners, administration and stakeholder, has to be a central element in all working steps.

Outlook, further steps in second phase

In the main phase the project will present three main acting fields, which are coupled to each other.

1. The direct investigations of open spaces will be continued using the methodologies evolved and/or tested during the pilot phase. But contrary to the present study the investigations will be realized in the whole metropolitan area at different spatial scales. Furthermore the studies will focus much more on the temporary dynamics of open spaces and their surroundings and a greater variety of (monetary) valuation approaches will be applied.
2. The results of the first (two year) project phase and then of the three main phases are intended to be used at various levels and by various user groups. In addition to outputs that will be used by the German and Brazilian project partners, it is intended to provide results, like strategies and instruments for planning, monitoring and management, which can be put into practice by the stakeholders of urban development in Recife.

3. The transferability of the projects methodologies, strategies and instruments to other growing (mega-)cities in Brazil and Latin America will be evaluated. Therefore the problems related to open spaces and urban development in different cities will be compared and classified. If possible, instruments and strategies are intended to be tested practically in other cities to.

Literature

ARUNINTA, A. 2004. Controversies in Public Land Management Decision Makings: Case Study of Land Utilization in Bangkok, Thailand. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

COUNCIL OF EUROPE 1986. Recommendation on Urban Open Space. Recommendation No. R(86) 11 of the Committee of Ministers to Member State.. Strasbourg.

DE SOUSA, C.A. 2003. Turning brownfields into green space in the city of

Toronto. *Landscape and Urban Planning* 62: 181-198.

ERKUT, G. 1997. The Use of System Thinking and System Dynamics in Urban Planning and Education. Istanbul Technical University, Istanbul.

FRISCHENBRUDER, M.T. & PELLEGRINO, P. 2006. Using urban greenways to reclaim nature in Brazilian cities. *Landscape and Urban Planning* 76: 67-78.

KALTENBRUNNER, R. 2004. Der subsidiäre Raum. *Landschaftsersatz oder: Welchen Freiraum braucht die Stadt?* In: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.). *Freiraum, Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 11/12: 631-644.

LAURINI, R. 2001. *Information Systems for Urban Planning*. Taylor & Francis Inc., New York.

SMEETS, E. & WETERINGS, R. 1999. *Environmental Indicators: Typology and Overview*. Technical Reports No. 25. European Environment Agency, Copenhagen.

TRANCIK, R. 1986. *Finding Lost Space: Theories of Urban Design*. Van

Nostrand Reinhold, New York.

THOMPSON, C.W. 2002. Urban open space in the 21st century. *Landscape and Urban Planning* 60: 59-72.

Quartäre Landschaftsgenese unter anthropogenem Einfluss in der Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro

Prof. Dr. Hartmut Gaese

Telefon: +49-221-8275-2773

E-Mail: hartmut.gaese@fh-koeln.de

Dipl-Geogr. M.Eng. Udo Nehren, Institut für Tropentechnologie

Prof. Dr. Jürgen Heinrich, Universität Leipzig, Institut für Geographie

Hintergrund

Im Hinterland von Rio de Janeiro erhebt sich die „Serra dos Órgãos“, als Teil der Gebirgskette „Serra do Mar“, die sich über rund 1.000 Kilometer entlang der brasilianischen Atlantikküste erstreckt. In den Höhenzügen finden sich große, artenreiche Regenwaldrelikte der Mata Atlântica Region, dem Naturraum, dessen Wälder einst eine Fläche von 1 bis 1,5 Mio. km² in Brasilien sowie den östlichen Landesteilen Paraguays und Argentiniens bedeckten. Heute sind von dem ehemals riesigen Waldgebiet noch 5 bis 8% der ursprünglichen Fläche erhalten. Der weitaus größte Teil der Wälder fiel

jedoch nach und nach verschiedenen Nutzungen zum Opfer.

Trotz massiver anthropogener Eingriffe zählt die Mata Atlântica zu den weltweit artenreichsten Naturregionen mit einem sehr hohen Endemismusgrad. Sie unterliegt jedoch einem immensen Nutzungsdruck, der zu einer fortschreitenden Landschaftsdegradation führt. So werden die verbliebenen Waldflächen weiter zurückgedrängt und fragmentiert und die entblößten Böden verstärkt der Bodenerosion ausgesetzt.

Problemstellung

Der Naturraum der Serra dos Órgãos ist einerseits durch seinen biologischen Reichtum und seine landschaftliche Schönheit, andererseits durch seine Lage in der Peripherie der Megacity Rio de Janeiro gekennzeichnet. Diese Konstellation birgt ein erhebliches Konfliktpotential aufgrund der verschiedenartig gelagerten Interessen und

daraus resultierenden Raumansprüche. Als Folge der Nutzungsintensivierung geraten sowohl die verbliebenen größeren Waldflächen als auch kleinere Fragmente zunehmend unter Druck

Untersuchungsinhalte und -ziele

Die Forschungsarbeiten befassen sich mit zwei grundlegenden Fragestellungen:

1. Wie verlief die jungquartäre Landschaftsgenese in der „Serra dos Órgãos“ unter anthropogenem Einfluss und welchen Einfluss hatte diese auf die Küstenregenwälder?
2. Welche Wechselwirkungen bestehen zwischen dem Naturraum und der aktuellen Landnutzung? Wie wirken sich diese auf die Wälder aus und welche Maßnahmen und Strategien zur nachhaltigen Nutzung lassen sich entwickeln?

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst das landwirtschaftlich geprägte Umland des Nationalparks „Serra dos Órgãos“ im Bundesstaat Rio de Janeiro. Administrativ gehört dieses zu sieben Munizipien, die zusammen eine Fläche von 4.200 km² einnehmen und im Jahr 2000 auf eine Gesamtzahl von 890.000 Einwohnern kamen.

Forschungsansatz

Der landschaftsökologische Forschungsansatz basiert auf der Erfassung des Beziehungsgefüges der Geokomponenten Gestein, Relief, Boden, Vegetation und Nutzung und ihres Zusammenwirkens in der Landschaft. Dem Boden, als ein hochintegriertes Merkmal der Geoökosysteme, kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Zwischenergebnisse

Das Untersuchungsgebiet lässt sich landschaftsstrukturell und -historisch in drei Hauptbereiche untergliedern.

1. Die *unterste Gebirgsregion und das Tiefland* wurden bereits von

prähistorischen und präkolumbianischen Kulturen brandgerodet. Ab dem 16. Jh. wurde großflächig Zuckerrohr, im 19. Jh. Kaffee angebaut. Seit dem 20. Jh. sind Weidewirtschaft und Ackerbau die flächenmäßig dominierenden Nutzungen. Mit der anthropogenen Inwertsetzung gingen mehreren Rodungsphasen einher, die von verstärkter Bodenerosion und lokalklimatischen Veränderungen begleitet wurden. Keine der heute anzutreffenden Waldflächen ist älter als 140 Jahre.



Abb. 1: Bewässerungsfeldbau bei Teresópolis

2. Die *Höhenzüge und steil zum Atlantik abfallenden Hänge* sind überwiegend bewaldet und unter Schutz gestellt. Bodenanalysen und historische Aufzeichnungen zeigen, dass die unteren,

leicht zugänglichen Bereiche vor allem für den Kaffeeanbau genutzt wurden. Relativ unberührte Wälder finden sich nur in den Höhenlagen über etwa 1.000 mNN.

3. Das gebirgige Hinterland wird heute von Viehwirtschaft und Bewässerungsfeldbau geprägt. Erste europäische Siedler trafen gegen Ende des 18. Jh. hier ein. Trotz dieser jungen anthropogenen Einflussnahme sind die Wälder stark fragmentiert. Die Formen der Bodenerosion sind allerdings deutlich geringer als im Tiefland.

Die verbliebenen Waldfragmente stellen wichtige Trittsteinbiotop für die Vernetzung der größeren Waldgebiete der Höhenzüge dar. Die gegenwärtige Nutzungsintensivierung führt jedoch zu einer Zerstörung dieser Fragmente und einer kompletten Überprägung der Landschaft. Zu beobachten sind ein verstärkter Oberflächenabfluss in Verbindung mit Boden-

abträgen, Hochwässern und Seitenerosion der Gerinne sowie Stoffeinträge aus dem intensiven Gemüsebau. Diese Formen der Degradation werden im Weiteren vertieft untersucht werden.

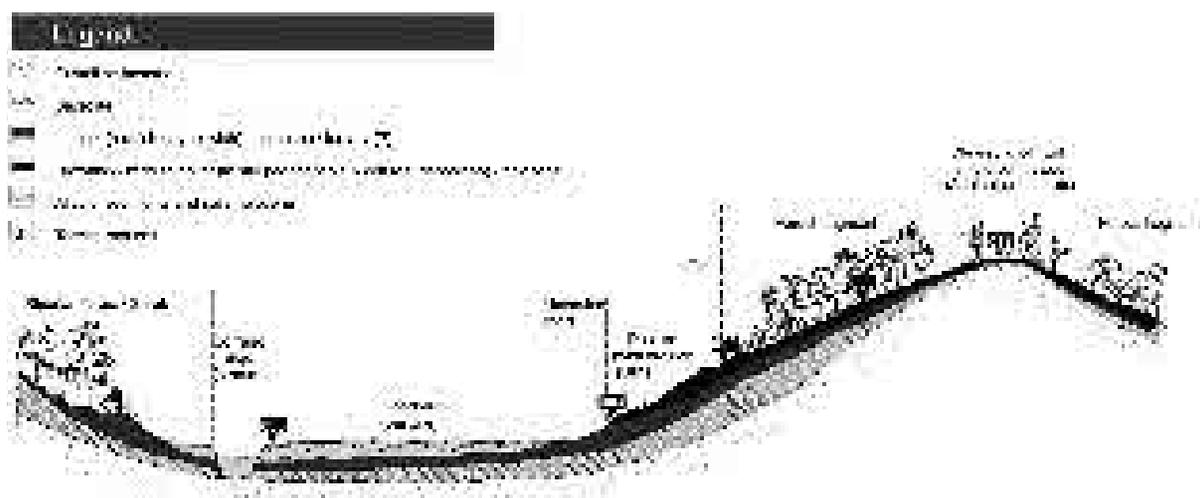


Abb. 2: Schematischer Schnitt durch ein Tal im Hinterland von Teresópolis

Climate Change Impacts in the Semiarid Watersheds of the Rio Elqui and Limari, Chile

Prof. Dr. Hartmut Gaese
Telefon: +49-221-8275-2773
E-Mail: hartmut.gaese@fh-koeln.de

Dipl. Chem. Lars Ribbe (M.Eng.)
Institut für Tropentechnologie
Maxime Souvignet (MSc)
Institut für Tropentechnologie ITT

Project Partners:

Center for Research in Arid Zones (CEAZA)
University of la Serena (ULS)
University of Leipzig
IPSWaT Program

Research Area:

Elqui and Limari Watershed

In countries like Chile, where agriculture still serves as a backbone of the economy as well as ensures the well being of the people, the availability of water resource is quite essential. However, unless the available water resource is utilized with a balanced approach of the supply and demand and with a careful consideration of sustainability, satisfying the needs of the future generation will remain under question mark. Though there is a general consensus on the need of proper planning of the water resources development as well as their utilization; there is still an urgent need to consider swelling factors like impact of climate change for their sustainability. In addition to the already observed impacts of sea level rise, melting of glaciers, and more frequent occurrences of extreme events; Climate Change is also expected to have adverse impacts on the overall air quality, agriculture, forestry, biodiversity, as well as different socio-economic sectors.

This problem concerns particularly northern Chile with more than one half of the Coquimbo Region classed "grave" in term of desertification. Moreover, immediate action and mitigation is needed in the Limari and the Elqui Watersheds.

The Elqui Watershed located in the Coquimbo region, has a total sur-

face of 9,600 km². The climatic characteristics of the watershed include a periodic water scarcity, product of the precipitation variability, which is manifested in long and persistent dry periods (<100mm annual precipitation). The main source of water remains the Andean glaciers, which gradually release fresh water during spring and summer time. But it should be noted, that the El Niño and the Southern Oscillation (ENSO) phenomena have a great influence in the climatologic oscillations in this region. The climatic gradients from the coastal zone towards the interior reduce the aridity along the coast, and increase the aridity towards the interior. During El Nino years there is an important increase in precipitation. The dry season lasts approximately 10 to 12 months yearly. Along the coastal belt, at some few places an abundant condensation accumulates, which may exceptionally contribute more than 500 mm of additional precipitation per year.

The economic activities are more diverse than the adjacent regions, and the Elqui valley hosts important copper, gold and steel mines. Almost 43% of the region's surface dry land is dedicated to agricultural development. The main products are fruits, wine vineyards for "pisco" production (a Chilean brandy), horticulture and flowers all of which have a high labour demand. The agricultural production is very dependent on water availability regulated mainly by snow and glaciers. Livestock production in the Region is basically caprine, which causes an acceleration of the desertification over the region's surface.

The research work "Climate Change Impacts on the Water Availability in the Semiarid Watershed of the Rio Elqui, Chile" objective is to return qualitative and quantitative measurements of the impact of climate change on the water availa-

bility in the Elqui watershed. Moreover propositions of alternatives for water management strategies will complete the climatic simulation with concrete measures concerning the water rights in the watershed. Therefore several climate change scenarios (2006-2100) have been developed for the watershed including the specific features of the region. These scenarios are based on the HadCM3 General Circulation Model, which outputs will be downscaled for the research area. The climatic time series returned by the downscaling process are to be incorporated in the hydrologic model HEC-HMS calibrated for the region.

The research work "Climate Change Impacts on the Water Availability in the Semiarid Watershed of the Rio Elqui, Chile" is carried out by the in cooperation with the University of la Serena (ULS) and the Center for Research in Arid Zones (CEAZA) the University of Leipzig and the Institute for Technologies in the Tropics (ITT) of the Cologne University of Applied Sciences. Results are expected for September 2007.

The experience gathered during the investigation will be gained for the second phase of this research work. The doctoral Thesis "Integrated Climate Change Assessment in a semiarid Andean Area: Ecosystems and Socio-Economic Responses to Water Management Mitigation Strategies in the Norte Chico, Chile" will consider -under the umbrella of the IPSWaT Program (BMBF)- the effect of climate change in the neighboring Limari watershed on water management. A particular emphasis will be done on the integrated aspects of climate change mitigation measures.

Based on the existing relationship between the ITT and Chile, different project may be implemented to support research in the field of water management in semi-arid zones.

Pilotprojekt zur Nachhaltigkeit im Baturité-Massiv, Ceará, Brasilien

Prof. Dr. Hartmut Gaese
Telefon: +49-221-8275-2773
E-Mail: hartmut.gaese@fh-koeln.de

Prof. Dr. Sabine Schlüter
Dr. Juan Carlos Torrico Albino
Dipl.-Volkswirt Rui Pedrosa
Dipl.-Ing. Sandra Avendaño (MSc)

Bilaterales Mobilitätsprojekt Internationales Büro des BMBF/CNPq (Brasilien), unterstützt durch ein Stipendienprogramm der Landesregierung von Ceará

Einleitung

Das Baturité-Projekt wird in Kooperation mit der Universidade Federal do Ceará (UFC), dem Klimainstitut von Ceará, der FUNCEME, der Universität Bonn und der Universität Leipzig durchgeführt. Es finden regelmäßige Planungs- und Fortschrittsworkshops in Ceará statt, zwei in 2006, zu Koordinations- und Forschungszwecken empfängt das ITT Besuch aus den brasilianischen Partnerinstitutionen.

Projektregion

Das Baturitémassiv ist eine Bergregion mit besonders schützenswerten Waldfragmenten, die der Mata Atlantica zugeordnet werden. Es erhebt sich als bewaldetes Bergmassiv, ökologisch dem brasilianischen Küstenregenwald zugeordnet in der semiariden Region, der Caatinga. Die ökologische Bedeutung für die Stabilisierung der Wasserversorgung und als Rückzugsraum für Flora und Fauna ist enorm. Der Nutzungsdruck auf dieses Ökosystem ist hoch und bedroht auch die ökonomische Nachhaltigkeit der Region und seines Umlandes. Deshalb auf Bundesstaatlicher Ebene, als auch auf Gemeindeebene (13 Gemeinden) für eine umweltschonende regionale Entwicklung einzusetzen wollen. Modellhaft sollen in der mittlerweile als Naturschutzgebiet ausgewiesenen Region Szenarien für nachhaltige Entwicklung

definiert werden. Hierfür soll eine Methodologie der Erhebung, Datenverarbeitung und integrierten Analyse entwickelt werden, die weitere Anwendung in anderen Regionen ähnlicher Problemstellung finden kann.

Hauptziel

Entwicklung von Szenarien für eine nachhaltige Entwicklung in der Region des Baturité Massivs basierend auf naturwissenschaftlichen, technischen und sozial-ökologischen Informationen. Diese Szenarien sollen helfen, angemessene politische Maßnahmen zu identifizieren. So soll eine neue Methodologie für Planung und nachhaltige Entwicklung auf den administrativen Ebenen auf regionaler und „mikroregionaler“ Ebene entwickelt werden.

Arbeitsziele

- Datensammlung über die aktuelle Nutzung und das Management von natürlichen Ressourcen um die wichtigsten Bedrohungen identifizieren zu können.
- Analyse der aktuellen Produktionssysteme aller Sektoren (Inkl. Handel- und Servicesektor), um das Einsatzpotenzial für „saubere“ Technologien bestimmen zu können.
- Aufnahme und Beurteilung der Infrastruktur
- Identifikation der Institutionen und Organisationen auf lokaler Ebene, die Produktion und unternehmerische Entwicklung von Siedlungsgemeinschaften. Diese lokalen Institutionen sollen unterstützt werden, strategisch zu planen und entsprechende Aktionspläne zu entwerfen.
- Beobachtung sozioökonomischer und demographischer Indikatoren, die essentiell für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsszenarien sind.

- Aufbau einer Datenbank für die Modellierung der Entwicklungsszenarien für die Baturité Region.

Aktivitäten und Beobachtungen in 2006

Die große Diversität von Landschaftstypen, und damit auch die Schwierigkeit der räumlichen Abtrennung homogener Einheiten, wird im November gegen Ende der Trockenzeit besonders deutlich. Während in den Gipfelregionen des bis zu 1115 m hohen Baturitémassivs noch Reste von Küstenregenwald zu finden sind, weisen die Bergflanken und kleineren Erhebungen je nach Exposition zum Teil extrem trockene Bedingungen des Sertãos auf. Als Sertão bezeichnet man die Landschaft, die für das gesamte Trockenpolygon Nordostbrasilien typisch ist. Die nördlich dem Meer zugewandten Gebiete sind in den agrarökologischen Bedingungen der Küstenregion Ceará zuzuordnen (Litoral), die von der Nutzung für Cashewproduktion, von Carnaúba-Palmen und in den Übergangszonen zu den bewaldeten Hochregionen zum Teil auch von Zuckerrohr charakterisiert sind. Aber nicht nur die natürlich bedingte Landschaftsvielfalt ist beeindruckend, der Eingriff des Menschen ist an diesem Gunststandort in der von Trockenheit stark beeinträchtigten umgebenen Region sehr groß. Geschlossene Wälder entpuppen sich auf dem zweiten Blick als Kaffeeplantagen unter Schattenbäumen, wobei eine Baumart (Ingá) stark dominiert. An zugänglichen Standorten werden Bananen angebaut, woraus sich ein recht wirres Vegetationsmosaik ergibt.

Die Waldregion ab der Höhenlinie von 600 m ist Teil eines Schutzgebietes, einer APA – Área de Proteção Ambiental, für die eingeschränkte Nutzungsrechte gelten. Trotzdem werden nach wie vor Sondergeneh-

migungen für den Bau von Sommersitzen einflussreicher Stadtbewohner aus Fortaleza gegeben. Deren Einfluss auf Natur, insbesondere der fortschreitenden Fragmentierung und Störung der Waldvegetation und Waldfauna, ist schwer abzuschätzen. Auch der Nutzen des damit einhergehenden Wochenendtourismus für die lokale Ökonomie, soziale Entwicklung und Kultur ist ein wichtiger Untersuchungsgegenstand des Projekts.

Aus den Beobachtungen auf der Exkursion und den ersten zusammengetragenen Forschungsergebnissen der brasilianischen Partner wird deutlich, dass die Triebkräfte menschlichen Handels in der Untersuchungsregion die Schlüsselfaktoren einer nachhaltigen Entwicklung sind. Die biologische Stabilität der Region wird in Verbindung mit der Diversität von Flora und Fauna gesehen. Das Forschungsprogramm zur Analyse der Biodiversität und deren Interaktion mit natürlichen und menschlichen Umweltfaktoren bedarf innovativer Ansätze, in der natürliche Systeme nicht klar von Landnutzungssystemen zu trennen sind.

Die Region bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, individuelle Masterstudien oder Doktorarbeiten durchzuführen mit dem großen Vorteil der lokalen Unterstützung durch Wissenschaftler und die Gemeindeverwaltungen. Im nächsten Jahr ist darüber hinaus mit einer logistischen Unterstützung zu rechnen. Ein interessantes Sonderthema wurde von Frau Prof. Diva der UFC angeregt: Ein Studie über das Potenzial eines privaten biologischen Themenparks in der Region, das simultan dem Naturschutz, der Umwelterziehung und der biologischen Forschung dienen könnte. Zu diesem Konzept gibt es Referenzprojekte in Brasilien, deren Übertragbarkeit untersucht werden soll.

Gemeinnützige Wohnungsgenossenschaft Ehrenfeld eG
Gravensteiner Straße 7 · 50825 Köln-Ehrenfeld
Tel 0221.95 56 00 0 · Fax 0221.95 56 00 89
info@gwg-ehrenfeld.de · www.gwg-ehrenfeld.de

Leben · Wohnen · Partner



PUSTEBLUME ZENTRUM · GÄSTEWONUNG · PFLLEGEWONUNG

SEIT 108 JAHREN

Monitoring- und Informationssysteme für das Flusseinzugsgebietsmanagement, Chile

Prof. Dr.-Ing. Jackson Roehrig
Telefon: +49-221-8275-2969
E-Mail: jackson.roehrig@fh-koeln.de

Dipl. Chem. Lars Ribbe (M.Eng.)

Finanzierung:

Internationales Büro des BMBF

Es wird zunehmend gefordert, dass die Nutzung der Wasserressourcen den Prinzipien des Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) folgen soll. IWRM betrachtet den gesamten Wasserkreislauf sowie seine anthropogene Beeinflussung im Kontext: Grund- und Oberflächenwasser, Wassergüte- und -menge, Wasserangebot und Nachfrage etc.

Ohne Zweifel ist für ein integriertes Wassermanagement auch eine integrierte, umfassende und zuverlässige Datenbasis notwendig. Für diese Datenbasis müssen regelmäßige Daten erhoben werden (Monitoring) und von den Nutzern abrufbar sein. Das Monitoringsystem muss einerseits wissenschaftlichen Kriterien an die Repräsentativität und Verlässlichkeit der Daten genügen und sich andererseits an dem Informationsbedarf der Entscheidungsträger orientieren.

Mit dem Projekt wird beispielhaft für das Einzugsgebiet des Rio Aconcagua in Chile eine Datenbasis geschaffen, die als Grundlage für das integrierte Management der Wasserressourcen dienen soll. Vorab wurden die Managementaufgaben sowie die Akteure analysiert sowie die Informationen spezifiziert, die abrufbar sein sollten. Daneben wurden zusätzliche Daten aus dem Einzugsgebiet erhoben bzw. generiert. So wurden etwa Satellitenbilder (Landsat ETM7) ausgewertet, um die Landnutzung zu klassifizieren, eine Befragung landwirtschaftlicher Betriebe zur Wasser- und Düngernutzung sowie Wasserqualitätsmessungen durchgeführt,



Abbildung 1: Der Aconcagua an der Messstelle Chacabuquito

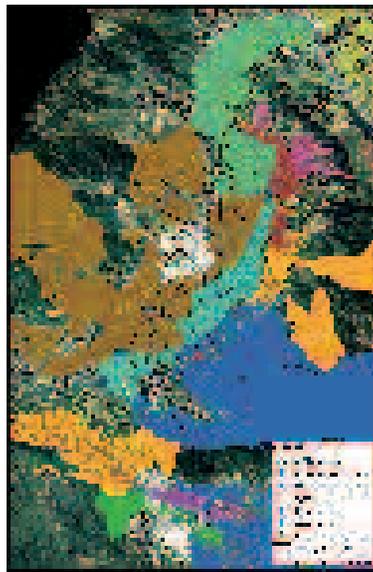


Abbildung 2: Klassifikation der landwirtschaftlichen Flächen nach Ursprung des Bewässerungswassers



Abbildung 3: Zuordnung von Einzugsgebieten zu Monitoringstationen

um die räumlichen und zeitlichen Schwankungen der Wasserqualität in höherer Auflösung zu beschreiben.

Zentrum der Datenbasis ist ein geographisches Informationssystem (GIS). Zusätzlich sind einzelne Datenreihen (Niederschlag, Abfluss, Wasserentnahmen etc.) abrufbar. Luft- und Satellitenbilder sowie verschiedene Originalkarten können als Hintergrundbilder geladen werden.

Das Informationssystem wurde während der Erstellung mit den Nutzern im Einzugsgebiet diskutiert und abgestimmt. Im Dezember 2006 wurden die Projektergebnisse auf einem Workshop bei der DGA in Quillota vorgestellt.

Publikationen

Ribbe, L, Delgado P, Salgado E, Flügel WA, 2007, *Nitrate pollution of surface water induced by agricultural non-point pollution in the Pochay watershed, Chile*. Desalination (in press)

Ribbe L., E Salgado. 2004. *Assessing the impact of irrigated agriculture on water quality - Methodology and First Results*. Technology Resource Management and Development 3, 143 - 152

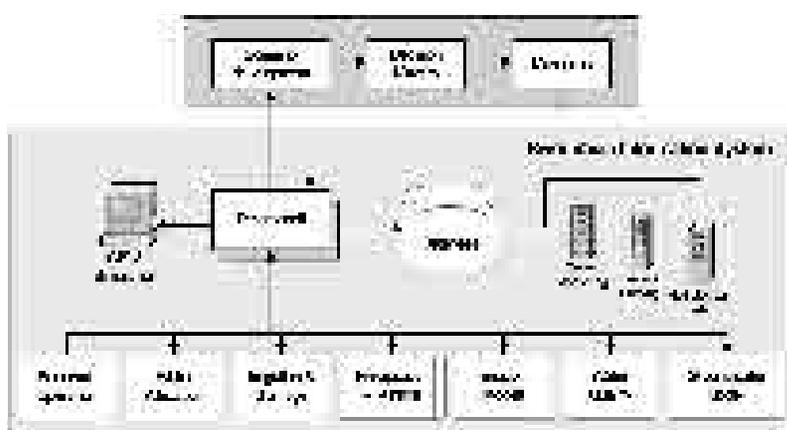
Kalypso und GIS-SIM

Prof. Dr.-Ing. Jackson Roehrig
Telefon: +49-221-8275-2969
E-Mail: jackson.roehrig@fh-koeln.de

Lijalem Zeray Abraham

Der Einsatz von computergestützten Planungs- und Managementinstrumenten in die Wasserwirtschaft findet eine zunehmend breite Akzeptanz sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungs- bzw. Schwellenländern. Die Integration von geographischen Informationssystemen (GIS) und wasserwirtschaftlichen Modellen ist ein wichtiger Schritt für die Vereinheitlichung der Geschäfts- und Entscheidungsprozesse in Wasserbehörden, Ingenieurbüros und Was-

Die wasserwirtschaftliche Modellbildung erfolgt in einer integrierten GIS-Umgebung mit entsprechenden Werkzeugen zur Datenerfassung, Plausibilitätskontrolle, Visualisierung und Präsentation einschließlich Berichterstattung, in der die für Simulationsprozesse erforderlichen geometrischen Daten, Sachdaten, Rand- und Anfangsbedingungen vorbereitet werden. Das Kernsystem steuert die Wechselwirkung zwischen unterschiedlichen Simulationsmodellen, wie Niederschlag-Abfluss, Gewässerspiegellinie, Grundwasserströmung, Gewässergüte, Erosionsvorgänge, Bewässerungssysteme und unterstützt damit eine ganzheitliche Flussbewirtschaftung.

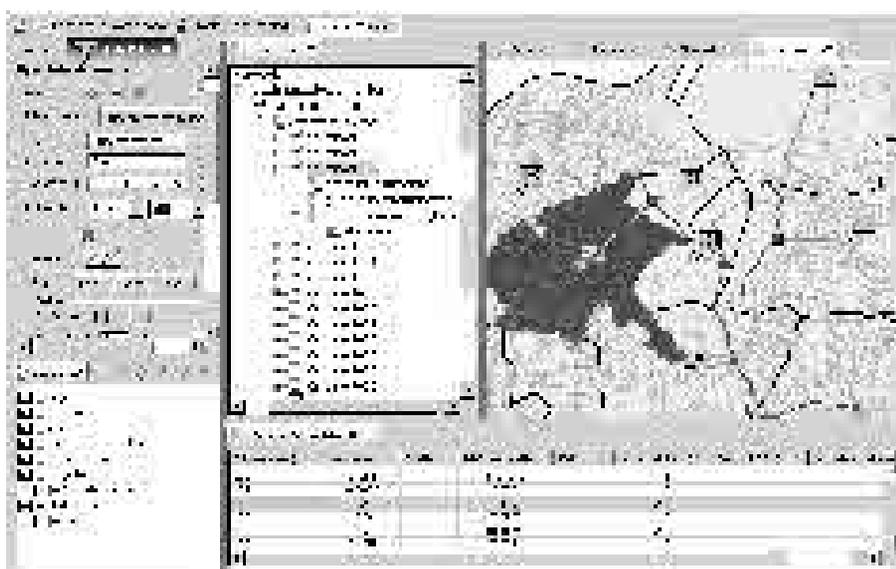


serververbänden. Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines Entscheidungs-Unterstützungssystems (DSS - Decision Support System) für Gewässerbewirtschaftung. Dem Planungs- und Managementsystem liegt ein räumliches Informationssystem (GIS) zugrunde, das verschiedene Gewässerbewirtschaftungsinstrumente integriert und der einheitlichen Verwaltung, Integritätskontrolle und Fortführung fachbezogener Datenbestände, insbesondere der Integration unterschiedlicher hydraulischer und hydrologischer Modelle dient.

Das GIS-SIM Projekt wurde zunächst im Rahmen eines vom DAAD geför-

dernten Projektbezogenen Partneraustauschs (PPP) in Kooperation mit Prof. Dr.-Ing. Wendland aus der Universität von São Paulo (USP, Brasilien) initiiert. Im Jahr 2006 erfuhr das Projekt wesentliche Änderungen, denn GIS-SIM setzt jetzt auf das Projekt Kalypso von der Technischen Universität Hamburg-Harburg auf. Eine Forschungsk Kooperation zwischen dem Institut für Wasserbau der TU-HH, der Universität von São Paulo und der Fachhochschule Köln wurde daraufhin vereinbart. Herr Lijalem Zeray Abraham aus Äthiopien, Absolvent des Masterstudiengangs Technologie- und Ressourcenmanagement in den Tropen und Subtropen, wurde als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Projekts und gleichzeitig Doktorand an der TU-HH mit dem Thema Entscheidungsunterstützungssysteme für Bewässerungsmanagement engagiert. Weitere Doktoranden folgen in 2007.

Kalypso wird zunehmend in Behörden und Ingenieurbüros eingesetzt, setzt auf die sog. LGPL Lizenz (Lesser GNU Public License) auf und ist somit freierfügbar (open source). Koordinator des gesamten Projekts ist Prof. Dr.-Ing. E. Pasche. Mitinitiator und Partner in der Entwicklung von Kalypso ist Björnsen Beratende Ingenieure GmbH (BCE).



Vermessung und Photogrammetrie

Prof. Dr. Norbert Schöndeling
Telefon: +49-221-8275-2856
E-Mail: n.schoending@ar.fh-koeln.de

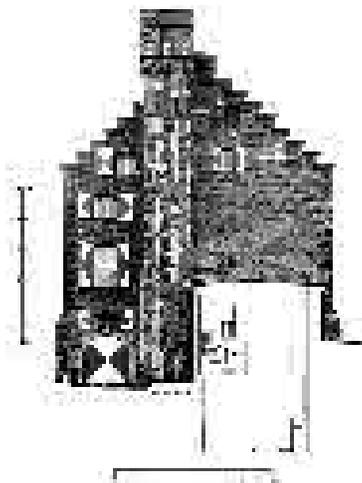
Die Erhaltung bestehender Bau- substanz gewinnt immer größere Bedeutung. Schon heute werden gut 2/3 aller Baugelder in den Bestand, und nicht in den Neubaubereich, investiert. Besonders anspruchsvoll wird die Aufgabe, wenn die Gebäude als Denkmal eingestuft wurden und damit als Zeugnis der Geschichte für spätere Generationen erhalten werden sollen.

Alte Gebäude bedürfen regelmäßiger Unterhaltung und Pflege. Hierzu sind stets aussagekräftige Bauzeichnungen des Bestandes erforderlich. Dies wusste man bereits vor 200 Jahren, als man unter anderem begann, den Kölner Dom für die ab den 1820-er Jahre folgenden Restaurierungsmaßnahmen detailliert zu vermessen. Schon im 19. Jahrhundert entwickelten sich die heute noch geltenden Anforderungen an Bauaufnahmen hinsichtlich Maß-, Detail- und Verformungsgenauigkeit. Die vor mehr als 100 Jahren entwickelten Kriterien gelten bis heute unverändert. Was sich allerdings in den zurückliegenden 100 Jahren, insbesondere aber in den letzten 20 Jahren, grundlegend verändert hat, sind die Techniken zur Gebäudevermessung.

Zur Durchführung der Lehr- und Forschungsaufgaben im Bereich der Vermessungskunde und Bauaufnahme wurde vor mehr als 25 Jahren das „Labor für Vermessung und Photogrammetrie“ gegründet und dem Institut für Baugeschichte und Denkmalpflege angeschlossen. Im Rahmen der Forschungsprojekte

beschäftigt sich das Labor insbesondere mit der Entwicklung und praktischen Anwendung von Messverfahren in der Denkmalpflege, denn so unterschiedlich die Objekte der Denkmalpflege sind, so unterschiedlich sind auch die Anforderungen und eingesetzten Messmethoden. Die Maß- und Darstellungsgenauigkeit, und damit der technische Aufwand zur Vermessung, werden in starkem Maße von der jeweiligen Aufgabenstellung bestimmt.

Hierfür hat man in der Zwischenzeit den Begriff „hybride Messtechniken“ entwickelt, was jedoch nichts anderes bedeutet, als dass man je nach Aufgabenstellung aus dem breiten Technikangebot den richtigen „Mix“ an Verfahren einsetzt.



Hybride Schnitt-/Ansichtsdarstellung

Intensive Tests werden derzeit vom Labor mit den unterschiedlichen 3D-Laserscanning-Systemen durchgeführt. Hier werden nicht mehr einzelne Messpunkte gezielt eingemessen, sondern ein sich in horizontaler und vertikaler Richtung bewegendem Laserstrahl tastet in einem sehr engen Raster Objekte ab und



3D-Laserscanner Faro 880HE80 bei der Vermessung der Ausstellungsräume

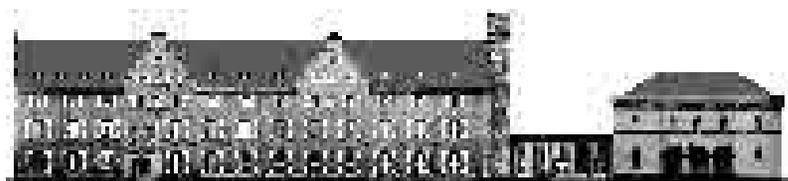
erzeugt so eine aus Millionen Messpunkten bestehende Punktwolke. Bei diesen Tests arbeitet die Fachhochschule Köln mit verschiedenen Herstellern zusammen, die ihre Geräte für die Bearbeitung der Projekte zur Verfügung stellen.



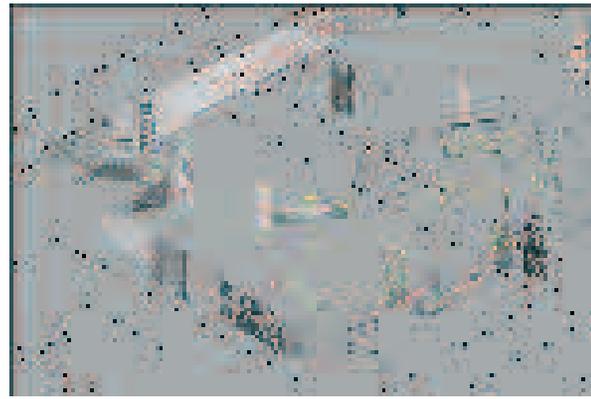
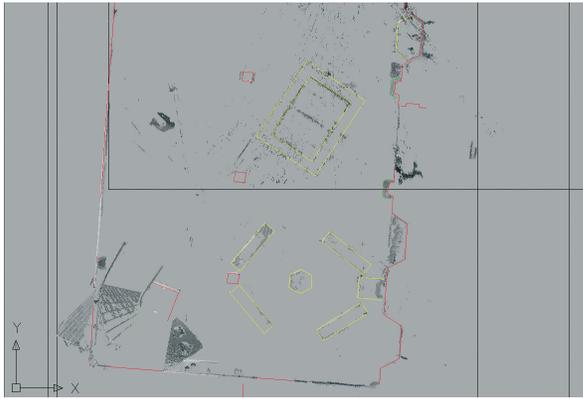
3D-Panoramascan von einem Standpunkt, Ausschnitt

Die Ergebnisse sind beeindruckend, allerdings fehlen noch überzeugende Lösungen, wie aus diesen dreidimensionalen Modellen detailgenaue Grundriss-, Ansicht- und Schnittzeichnungen für die Bauplanungen generiert werden können. Dies konnte das Institut für Baugeschichte und Denkmalpflege auch im Berichtszeitraum wieder an unterschiedlichen Objekten erarbeiten, um die Methodik weiter zu verfeinern.

Als Großobjekt wurde das Kölner Stadtmuseum bearbeitet, das in dem ehemaligen Zeug-



Nordansicht als Bildplan, zusammengesetzt aus 27 entzerrten Einzelbildern



Teilbereich der Punktwolke mit der Nachzeichnung der Wände und Einrichtungsstücke in CAD, Aufsicht und Isometrie

haus sowie der Alten Wache an der Zeughausstraße untergebracht ist. Hier konnten alle Techniken, vom Handaufmaß mit Laserpointern (Büroetagen) über Tachymetrie (Eck- und Referenzpunkte) und Photogrammetrie (Fassaden) bis hin zum Laserscanning (Ausstellungsgeschosse) eingesetzt werden.

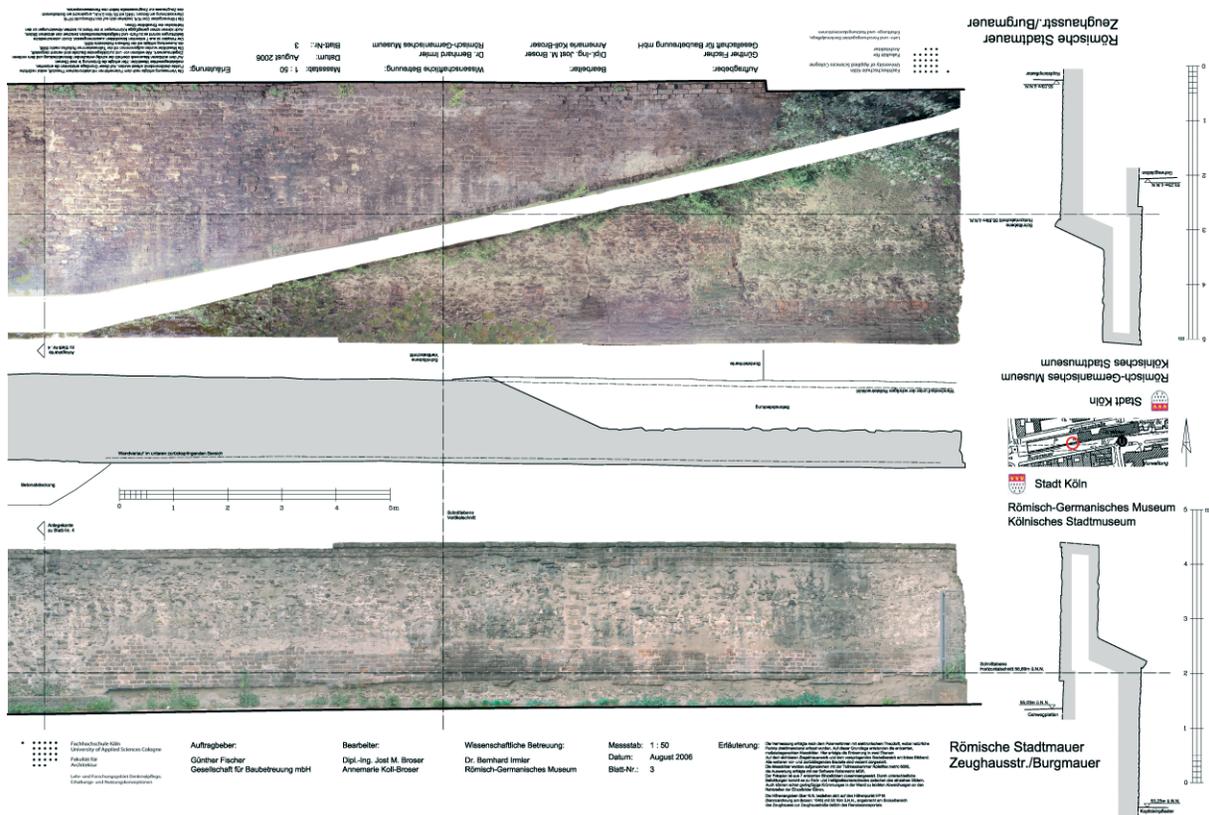
Auf hohe Steingenaugigkeit kam es bei der Vermessung der an das Zeughaus anschließenden Stadtmauer an. Diese besitzt im Kern noch römische Substanz, wurde aber in den folgenden

Jahrhunderten immer wieder verändert und erneuert. So zeigt die historische Stadtmauer heute sehr unterschiedliche Bauphasen.



Entzerrtes Einzelbild der Stadtmauer, Nordseite

Im Rahmen eines Projektes für das Römisch-Germanische Museum in Köln wurde die ca. 88 m lange Mauer abschnittsweise fotogrammetrisch vermessen. Das Ergebnis sind unter anderen detailgenaue und maßstäblich entzerrte Messbilder, auf denen jeder einzelne Stein identifiziert und damit den verschiedenen Epochen zugeordnet werden kann. Schwerpunkt des Projektes war dabei der Einsatz verschiedener Programme für die Messbild-Entzerrung und -Bearbeitung.



Östlicher Ansatz der Stadtmauer, Gegenüberstellung Nord- und Südseite, Bildplan aus 14 entzerrten Einzelbildern

Das Grabmal des Architekten

Prof. Dr.-Ing. Michael Werling
Telefon: +49-221-8275-2828
E-Mail: michael.werling@fh-koeln.de

Seit der Renaissance haben zahlreiche Architekten ein Grabmal erhalten und teilweise selbst Konzepte für das eigene Grab entwickelt. Michelangelo sah beispielsweise die so genannte Florentiner Pieta ursprünglich für sein eigenes Grab vor. Es gab aber auch Künstler/Architekten, die Familienkapellen kauften, innerhalb derer sie durch Grabbild und Skulptur die eigene Memoria inszenieren ließen.

In einem zweisemestrigen Projekt erfassen Studierende der Vertiefungsrichtung „Denkmalpflege“ sowohl im Diplom- als auch im Masterstudiengang der Fakultät für Architektur die Grabdenkmäler der berühmtesten Architekten



Abb. 1: Grabdenkmal für Michelangelo, entworfen von Vasari, aufgestellt im Jahre 1570 in Santa Croce in Florenz, der Pfarrkirche der Buonarroti.

des europäischen Raumes. Hierbei geht es allerdings nicht nur um die Erfassung bzw. Dokumentation des jeweiligen Grabmals sondern auch um die Vorstellung von Grabprojekten, die jene Bauschaffenden zu Lebzeiten zu entwerfen bzw. zu bauen hatten.

Die Grabwerke werden außerdem nicht nur ideengeschichtlich hinterfragt, sondern auch unter typologischen, stilgeschichtlichen und ikonographischen Gesichtspunkten entsprechend beleuchtet. Das Projekt bildet den Auftakt einer Kooperation mit dem Fachbereich III (Kunstgeschichte) der Universität Trier, an dem schon seit längerer Zeit über Künstlergrabmäler aus Sicht der Kunst- und Sozialgeschichte gearbeitet wird.

„Vom Kirchhof zum Friedhof“ in Winterscheid/Ruppichterath

Prof. Dr.-Ing. Michael Werling
Telefon: +49-221-8275-2828
E-Mail: michael.werling@fh-koeln.de

Konnte man in früheren Jahrhunderten noch den Kirchhof um die St. Servatiuskirche in Winterscheid für alle verstorbenen Christen der Gemeinde als Bestattungsplatz nutzen, war dies ab dem Jahre 1836 nicht mehr möglich. Zunächst waren es die strengen Verfügungen der Bergischen Landesdirektion zu Düsseldorf, die aus Rücksicht auf die Gesundheit der Bevölkerung dem Kirchhof schon im Jahre 1803 ein Ende setzen wollten, doch letztlich war das Gräberfeld durch die Zunahme der Bevölkerung in Winterscheid längst zu klein geworden, sodass in der Nähe der Pfarrkirche ein Grundstück angekauft und als neuer Begräbnisplatz zur Verfügung gestellt werden konnte.

Heute sind es lediglich noch ca. 20 Grabsteine, die anhand der mittlerweile arg verwitterten In-



Abb. 1: Grabkreuz auf dem alten Kirchhof

schriften gerade noch Auskunft geben über Menschen, die in Win-

terscheid und auf dem unmittelbaren Umland dieses „Bergdorfes“ im äußersten Osten des Rhein-Sieg-Kreises einstmals gelebt und gewirkt haben.

Diese Dokumente der Ortsgeschichte aber auch der Sepulkralkultur wurden unter der Leitung von Prof. Dr. M. Werling momentan von Studierenden der Fakultät für Architektur im Rahmen einer Dokumentation bzw. Schadensanalyse eingehend untersucht. Außerdem hatten die Studierenden auf dem sog. neuen Friedhof (Einsegnung erfolgte im Jahre 1836) die Gelegenheit, im Rahmen einer Entwurfsaufgabe, eine vor gut 40 Jahren errichtete Friedhofskapelle durch einen entsprechenden Erweiterungsbau zeitgerecht und zukunftsnahe zu gestalten. Eine entsprechende Publikation ist unter der ISBN-Nr.: 978-3-936256-28-4 erhältlich.

Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Schalungshaut, Trennmittel und Betonfläche bei der Herstellung von Sichtbeton

Prof. Dr. Ing. Rudolf Hoscheid
Telefon: +49-221-8275-2800
E-Mail: rudolf.hoscheid@fh-koeln.de

FH Köln
Dipl.-Ing. Chr. Ihns
Dipl.-Ing. H. Heister
Dipl.-Ing. H. Fuchs

TU Darmstadt
Univ. Prof. Dr. Ing. C. Motzko
Dipl.-Ing. J. Schömbbs

0. Allgemeines

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der gemeinsamen Forschung der FH Köln und der TU Darmstadt im Kooperationsprojekt „Sichtbeton“ dargestellt. Das Vorhaben wurde vom DBV (Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein, Berlin) und der AiF finanziell gefördert.

Die Forschungspartner waren:
TU München
Univ.Prof.Dr.-Ing. Schießl
TU Berlin
Univ.Prof.Dr.-Ing. Hillemeier
TU Hannover
Univ.Prof.Dr.-Ing. Lohaus
TU Darmstadt
Univ.Prof.Dr.-Ing. Motzko
Forschungsinstitut der Zementindustrie
Dr.-Ing. Rickert

1. Forschungsziel

Das Ziel dieser Forschungsarbeit bestand in der Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Schalungshaut, Trennmittel und Betonoberfläche durch Verknüpfung der Erkenntnisse aus Labor- und Baustellenversuchen. Daraus sollen Empfehlungen für die Auswahl geeigneter Werkstoffe sowie Gestaltung von Randbedingungen auf der Baustelle abgeleitet werden, welche die Herstellung gelungener Sichtbetonflächen ermöglichen.

2. Untersuchte Werkstoffe

Die im Rahmen des Forschungsprojektes untersuchten Trennmitteltypen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Trennmittel 1	Lösemittelhaltig	Mineralöl
Trennmittel 2	Emulsion	Pflanzliches Öl
Trennmittel 3	Lösemittelfrei	Aromatenarmes Mineralöl

Übersicht über die eingesetzten Trennmitteltypen

Die im Rahmen des Verbundforschungsprojektes untersuchten Schalungshautmaterialien sind im Folgenden zusammen gestellt:

Schalungshaut A (FSH PH 120)

- Birkenfurniersperrholzplatte, Phenolharzbeschichtung 120 g/m²

Schalungshaut B (FSH PH 360)

- Furniersperrholzplatte, Phenolharzbeschichtung 360 g/m²

Schalungshaut C (FSH MH 360)

- Furniersperrholzplatte, Melaminmischharzbeschichtung 360 g/m²

Schalungshaut D (FSH PP)

- Furniersperrholzplatte, Polypropylenbeschichtung 1,2 mm

Schalungshaut E (PP PP)

- PP-Kunststoffplatte, Polypropylenbeschichtung 1 mm

Schalungshaut F (FSH PE)

- Furniersperrholzplatte, GFK – Polyesterbeschichtung

Schalungshaut G (FSH PH 240)

- Furniersperrholzplatte Phenolharzbeschichtung ca. 240 g/m²

Schalungshaut H (FSH PH PA)

- Furniersperrholzplatte, Phenolharzbeschichtung ca. 250 g/m² + 0,1 mm Polyamidfolie

Schalungshaut I (FSH PH HM)

- Birkenfurniersperrholzplatte, Polypropylenbeschichtung mit Holzmehlfüllung

3. Laborversuche

(FH Köln, Labor für Bau- und Werkstoffprüfung)

Im Rahmen von Laborversuchen wurden mit Hilfe der entwickelten Prüfschalung (Säule 20 x 20 x 60 cm) eine Reihe von Prüfkörpern hergestellt. Hier zeigte sich, dass sich selbst unter idealen Laborbedingungen die Herstellung von gelungenen Sichtbetonflächen als äußerst komplex darstellte. Zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Laborergebnisse aller Forschungsstellen wurde an der

FH Köln eine Arbeitsanweisung für die Betonherstellung, den Schalvorgang inklusive Trennmittelauftrag, sowie für den Betoniervorgang aufgestellt. Durch die Vereinheitlichung der Vorgehensweise konnten die Einflüsse der verwendeten unterschiedlichen Mischertypen und Innenrüttler ermittelt und dargestellt werden.

Für die Bewertung der Prüfkörper wurde ebenfalls an der FH Köln ein Bewertungsschema entwickelt. Die Diskussionen unter den Beteiligten des Verbundforschungsvorhabens führten im Ergebnis zu der Empfehlung, dieses Tableau ausschließlich als Vorschlag aufzufassen. Es ist den individuellen Randbedingungen eines Bauvorhabens (Bauvertrag) anzupassen. In Kombination mit dem entwickelten Fotoraum bildet es eine wesentliche Hilfe bei der Beurteilung der unter Laborbedingungen erstellten Prüfkörper. Die Anwendung des Bewertungsschemas eignet sich dabei vor allem für die Auswertung der Prüfkörper, welche unter gleich bleibenden Laborbedingungen erstellt werden und anhand des entwickelten Fotoriums unter gleich bleibenden Bedingungen fotografisch dokumentiert werden.

Weiterhin kann festgestellt werden, dass die Anwendung des Bewertungsschemas für Baustellenuntersuchungen vorläufig nur in begrenztem Umfang möglich ist. Die Analyse und Bewertung von im Zuge einer Baumaßnahme erstellten Bauteilen gestaltet sich schwierig, da die Bauteile selten nebeneinander stehend unter identischen räumlichen Verhältnissen und Belichtungsbedingungen detailliert erfasst werden können. Auch ist es meist nicht möglich im Baustellenbetrieb die fotografische Dokumentation mit identischen Kamerastandpunkten und Belichtungsverhältnissen analog zum Fotoraum durchzuführen. Daher sind der Anwendung des Bewertungsschemas Grenzen in der Objektivität und Genauigkeit gesetzt. Dennoch bietet es eine hervorragende Mög-

lichkeit zur Beurteilung der Eignung unterschiedlicher Materialkombinationen anhand der erstellten Prüfkörper. Es wurde gezeigt, dass die Anwendung des Bewertungsschemas bei den Prüfkörpern eine Minimierung der Verfälschung der Bewertung durch subjektive Einflüsse ermöglicht.

4. Ergebnisse der Versuche

4.1 Trennmittel

Anhand der an der FH Köln durchgeführten Laborversuche und der Analyse der erstellten Prüfkörper konnten wesentliche Erkenntnisse über die unterschiedlichen Trennmittleigenschaften gewonnen werden.

Bewertung Trennmittel 1 (Lösemittelhaltig/Mineralölbasis)

Entlüftung:

- befriedigende Entlüftung bei minimalem Trennmittelauftrag,
- schlechte Entlüftung bei normalem Trennmittelauftrag,
- sehr schlechte Entlüftung bei maximalem Trennmittelauftrag.

Bewertung Trennmittel 2 (Emulsion)

Entlüftung:

- sehr gute Entlüftung bei minimalem Trennmittelauftrag,
- gute Entlüftung bei normalem Trennmittelauftrag,
- befriedigende Entlüftung bei maximalem Trennmittelauftrag.

Bewertung Trennmittel 3 (Lösemittelfrei/Mineralölbasis)

Entlüftung:

- gute Entlüftung bei minimalem Trennmittelauftrag,
- befriedigende Entlüftung bei normalem Trennmittelauftrag,
- schlechte Entlüftung bei maximalem Trennmittelauftrag.

Zusammenfassend:

- Schlechtes Ergebnis wurde mit

der Schalung B (Phenolharzbeschichtung 360 g/m²) und dem Trennmittel 3 (lösemittelfrei auf Mineralölbasis) bei normalem Trennmittelauftrag erzielt.

- Schlechtes Ergebnis wurde mit der Schalung C (Melaminmischharzbeschichtung 360 g/m²) und dem Trennmittel 2 (Emulsion) bei maximalem Trennmittelauftrag erzielt.
- Schlechtes Ergebnis wurde mit der Schalung B (Phenolharzbeschichtung 360 g/m²) und dem Trennmittel 1 (lösemittelhaltig auf Mineralölbasis) bei maximalem Trennmittelauftrag erzielt.
- Gutes Ergebnis wurde mit der Schalung E (PP-Beschichtung, PP-Kern) und dem Trennmittel 3 (lösemittelfrei auf Mineralölbasis) bei minimalem Trennmittelauftrag erzielt.
- Gutes Ergebnis wurde mit der Schalung E (PP-Beschichtung, PP-Kern) und dem Trennmittel 2 (Emulsion) bei minimalem Trennmittelauftrag erzielt.
- Gutes Ergebnis wurde mit der Schalung E (PP-Beschichtung, PP-Kern) und dem Trennmittel 1 (lösemittelhaltig auf Mineralölbasis) bei minimalem Trennmittelauftrag erzielt.

Somit gilt für den Trennmittelauftrag: weniger ist mehr!

4.2 Ausheilungseffekt

Die Analyse der im Labor erstellten Prüfkörper zu verschiedenen Zeiten nach dem Ausschalen ermöglichte eine ausführliche Darstellung des Alterungsverhaltens der Betonoberfläche. Hier konnte ein deutlicher „Ausheilungseffekt“ festgestellt werden, der das Verblässen von Verfärbungen, Wolkenbildungen, Marmorierungen etc. im Laufe der Zeit betraf. Die durchgeführten Baustellenuntersuchungen bestätigen dabei die Beobachtungen im Labor. Auch unter den auf der Baustelle abweichenden klimatischen Randbedingungen und schwankenden Ausführungsbedingungen war der beobachtete „Ausheilungseffekt“ festzustellen. Dies

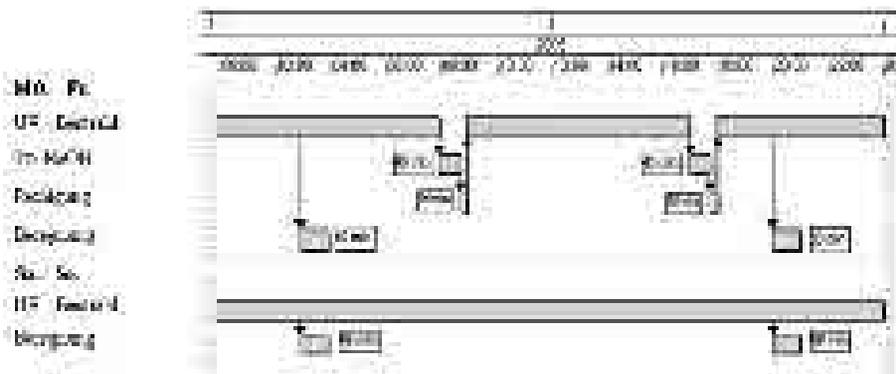


Abbildung 0-2: Bewitterungszyklus von einem Tag

beschichtungen aus Polypropylen bzw. Polyester (Schalung D, E und F), welche ebenfalls ein ähnliches Verhalten zeigen. Dabei zeigen die Schalungen D, E und F hinsichtlich der Zunahme der Rauigkeit infolge Bewitterung ein deutlich besseres Ergebnis.

8. Fazit (Grundlagen eines Prüfverfahrens)

Die Simulation des Alterungsprozesses der Schalungshaut zeigt, dass die chemischen und klimatischen Einwirkungen auf die Schalungshaut qualitativ gut simuliert werden können. Um den Alterungsprozess der Schalungshaut jedoch vollständig zu erfassen, ist darüber hinaus die Berücksichtigung der mechanischen Einwirkungen im Rahmen der Simulation erforderlich. Hier wird weiterer Forschungsbedarf gesehen, auch um verlässliche Datenbasen für die Einwirkungen auf die Schalungshaut einerseits sowie für mögliche Grenzwerte der Abnutzung der Schalung andererseits zu schaffen. Um die durchgeführten Simulationsversuche des Alterungsprozesses der Schalungshaut als eine Eignungsprüfung für die Schalungshaut einzusetzen, sind außerdem weitere Versuche zur Kalibrierung der Belastungen erforderlich. Eine Schwierigkeit ist hierbei in der starken Streuung der real auftretenden Einwirkungskombinationen zu sehen. Es ist daher zwingend erforderlich im Rahmen der Kalibrierung weitere reale Baustellen auf die vorhandenen Einwirkungskombinationen hin zu untersuchen, um ver-

lässliche Größen als Grundlage für die Simulation ableiten zu können. Dies gilt nicht nur für die chemischen und klimatischen Einwirkungen, sondern ebenso für die zusätzlich zu erfassenden mechanischen Einwirkungen. Auch hier wäre eine Kalibrierung des aufgetragenen Oberflächenabriebs erforderlich.

Ein weiterer Aspekt bei der Entwicklung eines Prüfverfahrens für die Schalungshaut ist in der Festlegung des Grenzwertes der Abnutzung zu sehen. Ab welchem Abnutzungsgrad eine Schalung nicht mehr für die Ausführung von Sichtbetonarbeiten eingesetzt werden sollte, wird durch die Vorgabe der geforderten Sichtbetonqualität bestimmt. Anders ausgedrückt: Eine Schalung kann durchaus für die Herstellung von Sichtbeton der Klasse 1 geeignet sein, während gleichzeitig die Herstellung der Sichtbetonklasse 4 ausgeschlossen wäre. Dieser Sachverhalt ist bei der Entwicklung einer Eignungsprüfung zwingend zu berücksichtigen. Da die Vorgabe der herzustellenden Sichtbetonqualität sehr breiten Streuungen unterliegen kann, ist die Ermittlung von separaten Grenzwerten für die Abnutzung in Abhängigkeit der geforderten Sichtbetonqualität erforderlich, wobei hier eine Orientierung an den Sichtbetonklassen des DBV-Merkblatts „Sichtbeton“ sinnvoll wäre. Für die Ermittlung dieser Grenzwerte ist die Auswertung weiterer Baustelleneinsätze unumgänglich, da nur so zuverlässige Korrelationen zwischen Abnutzungsgrad der Schalung und erreichbarer Sichtbetonqualität ermittelt werden können.

9. Zusammenfassung

Die vorliegenden Ergebnisse aus Laborversuchen und Baustellenuntersuchungen ermöglichen die Auswahl geeigneter Materialkombinationen in Abhängigkeit der jeweiligen Baustellenrandbedingungen. Je nach Jahreszeit des Ausführungszeitraums, der geplanten Einsatzzahl der Schalung, der Handhabung der Schalung auf der Baustelle, der übrigen Ausführungsbedingungen vor allem beim Betonieren und Verdichten und nicht zuletzt in Abhängigkeit der gewünschten Eigenschaften der Sichtbetonoberfläche lassen sich besser geeignete und weniger gut geeignete Materialkombinationen ableiten. Dennoch sei hervorgehoben, dass zum derzeitigen Stand der Forschung besonders bei der Herstellung sehr hochwertiger Sichtbetonbauteile auf das Herstellen von Erprobungsflächen, welche die individuellen Randbedingungen und Anforderungen der geplanten Baumaßnahme wieder spiegeln, nicht verzichtet werden sollte. Die Untersuchungen sowohl im Labor, als auch auf der Baustelle haben gezeigt, dass schon geringe Schwankungen in den Randbedingungen (z. B. Witterung) dazu führen können, dass eine ansonsten geeignete Materialkombination im individuellen Fall nicht das geforderte Resultat liefern kann.

Somit wurde das Forschungsziel, die Empfehlung geeigneter Materialkombinationen für die Unternehmensebene zu erarbeiten, erreicht.

Entwicklung eines Verfahrens zur Prüfung und Bewertung des Abriebwiderstandes von Bettungs- und Fugenmaterial von Pflasterbefestigungen

Prof. Dr.-Ing. Carsten Koch
Telefon: +49-221-8275-2877
Fax: +49-221-8275-72877
E-Mail: carsten.koch@fh-koeln.de

Die schadfreie Ableitung der bei hohen Verkehrsbelastungen entstehenden Reibungskräfte setzt bei Pflasterdecken eine hohe mechanische Beständigkeit des Fugen- und Bettungsmaterials voraus. Das Regelwerk empfiehlt daher die Verwendung von Körnungen 0/5 mm oder 0/8 mm mit einem ausreichenden Abriebwiderstand. Unklar bleibt, wie der Abriebwiderstand bestimmt und bewertet werden kann.

Um diese Fragestellung zu klären, wurde ein Forschungsvorhaben aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Mitglied der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF), gefördert. Die Untersuchungen wurden in den Jahren 2005 bis 2007 gemeinsam mit der Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Verkehrswegebau, durchgeführt.

Das Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines geeigneten Verfahrens zur Prüfung von für Fugen und Bettungen relevanten Gesteinskörnungen. Weiterhin sollten Empfehlungen für Anforderungswerte erarbeitet werden.

Dazu wurden zunächst 29 Gesteinskörnungen anhand ihrer Schlagzertrümmerungswerte ausgesucht und die groben Körnungen > 10 mm mit dem Micro-Deval-Verfahren nach DIN EN 1097-1 sowie dem Los Angeles-Verfahren nach DIN EN 1097-2 geprüft. Zur Prüfung der

feinen Körnungen < 5,6 mm wurden die Prallprüfung an Sand nach den TP Min-StB und das in Anlehnung an das Micro-Deval-Verfahren und die NF P 18576 eigens entwickelte MMD-Verfahren eingesetzt. Das MMD-Verfahren ermöglicht die Prüfung von Körnungen 0,25/5,6 mm in einer rotierenden Trommel unter Verwendung von Wasser und Stahlkugeln als Reibladung. Als Maß für den Abriebwiderstand gilt der nach Beanspruchung ermittelte auf die Gesamtmasse der Probe bezogene Anteil < 0,063 mm. Die Ergebnisse des MMD-Verfahrens erlaubten eine gute Unterscheidung zwischen abriebbeständigen und weichen Materialien und wiesen geringe Streuungen der Einzelwerte auf. Weiterhin wurde die Prüfung von feinen Körnungen 0/2 mit dem MMD-Verfahren erprobt.

Der Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Verfahren zeigte, dass die an den groben Körnungen ermittelte Festigkeit nicht auf die üblicherweise für Bettungen und Fugen verwendeten Körnungen übertragen werden kann. Durch Anpassung der Auswertung und Variation der Körnung wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem MMD-Verfahren und der Prallprüfung an Sand festgestellt.

Zur Findung von Anforderungswerten wurde ein Bewertungshintergrund erstellt, der auf der Befragung von Sachverständigen und Tiefbauämtern sowie der Untersuchung von acht hoch belasteten Pflasterflächen in schadfreiem und schadhaftem Zustand beruhte. Aus den Prüfungen der bei den Felduntersuchungen entnommenen Bettungsmaterialien mit dem MMD-Verfahren und der Prallprüfung an Sand konnten Empfehlungen für Anforderungswerte an den Abriebwiderstand gegeben werden.

Datenbankgestütztes Wortart-Tagging und semantische Verarbeitung von Worterklärungen

Gregor Büchel
 Telefon: +49-221-8275-2288
 E-Mail: gregor.buechel@fh-koeln.de

1. Datenbankgestütztes Wortart-Tagging

Ein wichtiges Verfahren der maschinellen Verarbeitung elektronisch verfügbarer Textkorpora ist das Wortart-Tagging¹. Vereinfacht beschrieben, geht es hierbei um folgenden Algorithmus: Gegeben ist ein Satz in natürlicher Sprache, z.B. der folgende deutsche Satz S1:

S1=„Nach schneller Fahrt bremste der Radfahrer plötzlich in einer Kurve.“

Maschinell soll nun jedem Wort in der Wortfolge des gegebenen Satzes eine Kennung (engl.: tag) zugeordnet werden, die dessen Wortart beschreibt. In grober Anlehnung an die Einteilung der Wortarten gemäß der DUDEN Grammatik² geht das nachfolgend beschriebene implementierte Verfahren von folgenden Wortarten aus: Substantive (S), Verben (V), Adjektive (A), Adverbien (AV), Pronomina und Artikel (PR), Konjunktionen (KO), Präpositionen (PP), Zahlwörter/Zahlen (NU) und Interjektionen (IJ). In Klammern wurden hierbei jeweils die Wortartenkennungen angegeben. Die Menge der Wortarten bildet das sog. Tagset des Tagging-Verfahrens. Die Auswahl des Tagsets stellt ein wichtiges Kriterium für die Performanz des Tagging-Verfahrens dar. Das hier dargestellte Tagset stellt eine stark vereinfachte Auswahl aus dem Tagset des LEMMA4-Verfahrens dar³, das am Institut für Kommunikationsforschung und Phonetik der

Universität Bonn entwickelt wurde. Im erfolgreichen Fall führt der Algorithmus des Tagging-Verfahrens zu einer maschinellen Annotation der Wortformen des gegebenen Satzes S1 mit Wortartenkennungen:

Nach	schneller	Fahrt	bremste	der	Radfahrer
PP	A	S	V	PR	S
plötzlich	in	der	Kurve		
AV	PP	PR	S		

Aufbauend auf früheren Diplomarbeiten⁴ wurde mit der Diplomarbeit von B. Johann⁵ im Jahre 2006 am Institut für Nachrichtentechnik ein datenbankgestütztes Tagging-Verfahren implementiert, das folgende Funktionalität bereitstellt:

- (A) Texteingabe eines unrestringierten deutschen Satzes. Falls der Eingabesatz grammatisch unvollständig ist, liefert das System nur partiell Wortartenmuster zurück.
- (B) Zerlegung des Eingabesatzes in Wortformen (tokenizing).
- (C) Datenbasis (I): Für die Funktionswortarten der deutschen Sprache (AV, PR, KO, PP, NU, IJ) existieren Datenbanktabellen, die die Wortformen der jeweiligen Wortarten und weitere wortartenspezifische Informationselemente zu den Wortformen enthalten.

tieren Datenbanktabellen, die die Wortformen der jeweiligen Wortarten und weitere wortartenspezifische Informationselemente zu den Wortformen enthalten.

- (D) Voranalyse: Abgleich zwischen den Wortformen des Eingabesatzes und den Wortformen aus den Wortartentabellen, die in (C) beschrieben wurden. Im Fall übereinstimmender Wortformen wird eine entsprechende Wortartenkennung gesetzt (Tagging).
- (E) Datenbasis (II): Für die bedeutungstragenden Wortarten (S,A,V) ist das Datenbanksystem (DBS) als lernendes System konzipiert. Im Fall der Verben existieren jeweils Tabellen für Hilfsverben, für unregelmäßige Verben und für regelmäßige Verben⁶. Z.B. werden für unregelmäßige Verben

¹ Vgl. A. Halama: "3.3.2 Wortart-Tagging" in [Carstensen], S.224ff.,

[Carstensen]: K.-U. Carstensen (et. al.) (Hg.): "Computerlinguistik und Sprachtechnologie", Heidelberg (Spektrum) 2004.

² [DUDEN-Grammatik]: G. Drosdowski: "DUDEN - Grammatik der deutschen Gegenwartssprache", 4. Aufl.; Mannheim, Wien, Zürich (Bibliographisches Institut), 1984.

³ [Willée/Elsen], S.4ff.,

[Willée/Elsen]: G. Willée, H. Elsen: "Funktionsbeschreibung von LEMMA4, einem Wortklassentagger und Lemmatisierer für unrestringierte deutsche Texte", IKP-Arbeitsbericht NF 16, ISSN 1614-6271. <http://www.ikp.uni-bonn.de/ikpab/ikpab-nf16.pdf>.

⁴ [DiKi]: Th. Dischert, E. Kiefel: „Datenbankgestütztes, WWW-geführtes System zur Analyse präpositionaler Phrasen und zur Extraktion von Satzgliedern der deutschen Sprache auf UNIX-Servern“, Diplomarbeit am Fachbereich Nachrichtentechnik der FH Köln, Köln 1998.

⁵ [Johann]: B. Johann: „Datenbanksystem zur Analyse von Satzgliedertypen der deutschen Sprache“, Diplomarbeit am Institut für Nachrichtentechnik der FH Köln, Köln 2006.

⁶ Zur Einteilung der Verben in „regelmäßige“ und „unregelmäßige Verben“ vgl. [DUDEN-Grammatik], S. 115.



Abbildung 1: Syntaxbaum des Satzes S1

die zugehörigen Stammformen gespeichert (Infinitiv, 1. Person Präteritum, Partizip Perfekt Passiv; z.B.: „gehen“, „ging“, „gegangen“). Über diesen Tabellenaufbau wird erreicht, dass alle konjugierten Verbformen, die im Eingabesatz enthalten sind, über eine Endungsanalyse auf Stammformen zurückgeführt werden können (Lemmatisierung).

- (F) Hauptanalyse: Auf Grundlage von Verfahren der Endungsanalyse und des Abgleichs mit Stammformen in der Datenbasis (II) erfolgt im Matching-Fall für Wortformen bedeutungstragender Wortarten ein entsprechendes Tagging. Im Fall, dass keine Kennung gesetzt werden kann, erfolgt eine wortartenbezogene Weiterverarbeitung. Bei Substantiven kann der Benutzer während des Tagging-Verfahrens deklinierte Wortformen in das DBS nachtragen.
- (G) Ergebnisdarstellung: In Listenform wird der mit Wortartenkennungen annotierte Satz ausgegeben. Eine Ausgabe im XML-Format ist in Vorbereitung.

Das Tagging-Verfahren und das nachfolgend beschriebene Verfahren zur Phrasenanalyse ist mit einem ORACLE™-DBMS und C als Programmiersprache realisiert. Im Moment wird eine Version mit Java und JDBC als ORACLE™-DBMS-Interface implementiert.

2. Phrasenanalyse

Neben Verfahren der Inhaltsextraktion (Text Mining⁷), der statistischen Wortschatzuntersuchung und der

maschinellen Übersetzung benötigten Verfahren der semantischen Analyse als Voraussetzung ein Wortart-Tagging. Als weitere Voraussetzung der semantischen Analyse ist ein Verfahren der Phrasenanalyse erforderlich: Sind alle Wortformen eines Satzes durch ein Tagging-Verfahren vollständig mit Wortartenkennungen annotiert, können unter Kenntnis von Satzbauplänen (Phrasenmustern) Sätze in Satzteile (Phrasen) zerlegt werden. Produktionsregeln, die Phrasenmuster beschreiben, können in Datenbanktabellen hinterlegt werden (vgl. [Johann], S.38ff.). In folgender Tabelle 1 sind Beispiele von Produktionsregeln aufgeführt:

Unter Hinzunahme funktionaler Kennzeichen von Präpositionen (z.B. lokal, temporal, instrumental, ...) und ontologischen Merkmalen von Substantiven (z.B. Lebewesen, Vorgang, Ort, Zeit, Abstraktum, ...) kann auf den Typ einer präpositionalen Phrase geschlossen werden (z.B. „in der Kurve“ => lokale PPH). In der implementierten Anwendung ([Johann]) werden die erkannten Phrasentypen als Listenprotokoll ausgegeben.

3. Semantische Verarbeitung von Worterklärungen

In der Master-Thesis von A. Frey⁸ wurden die Verfahren des Wort-

Produktionsregel	Beispiel / Erläuterung
A) Produktionsregeln für Nominalphrasen (NP):	
A1) NP:=PR+S	„eine Kurve“
A2) NP:=PR+A+S	„die blaue Flagge“
A3) NP:=A+S	„schnelle Fahrt“
B) Produktionsregeln für Präpositionalphrasen (PPH):	
B1) PPH:=PP+NP	(Produktionsregeln sind Ersetzungsregeln)
B11) PPH:=PP+A+S	„am späten Abend“
B12) PPH:=PP+PR+S	„in einer Kurve“
C) Weitere Produktionsregeln	
C1) VP:=V	(Verbalphrasen (VP))
C2) ADP:= AV	(Adverbialphrasen (ADP))

Tabelle 1: Beispiele von Produktionsregeln für Phrasen

Wendet man diese Produktionsregeln auf obigen Beispielsatz S1 an, erhält man den in Abbildung 1 gegebenen Syntaxbaum:

art-Taggings und der Phrasenanalyse verwendet, um den Inhalt der Worterklärungen von Verben in einsprachigen Wörterbüchern zu seg-

⁷ Zum Begriff Text-Mining vgl. J. Dörre, P. Gerstl und R. Seiffert: "5.3 Volltextsuche und Text Mining" in: [Carstensen], S.479ff.

⁸ [Frey]: „Anwendung der Konzeption semistrukturierter Daten zur semantisch orientierten Verarbeitung von Verben der deutschen Sprache“, Masterthesis, Institut für Nachrichtentechnik der FH Köln, Köln 2007.

mentieren. Diese Verarbeitung ist semantisch orientiert. Mit ihr wird der Versuch unternommen, die einzelnen Bedeutungselemente in Worterklärungen zu isolieren. Eine Worterklärung kann wie eine einfache Definition die Form **A est B** haben. Hierbei ist **A** das zu erklärende Wort (Definiendum) und **B** die definierende Phrase (Definiens). Bei einer mathematischen Definition besteht **B** nur aus bereits definierten Begriffen

ten. Häufig sind Wörter in ihrer Bedeutung mehrdeutig (Polysemie). In Wörterbüchern wird die Polysemie aufgelöst, indem jede Bedeutung eines Wortes durch eine besondere Lesart angegeben wird. Jede Lesart wird besonders markiert, in der Regel durch eine lexikonspezifische Nummerierung. Das Verb „kommen“ hat z.B. im Bertelsmann-Lexikon unter www.wissen.de 24 Lesarten. Die 14. Lesart, die durch die Nummer

Eine Aufgabe des entwickelten Systems VERBSEMANTIK ([Frey]) bestand darin, die verschiedenen Lesarten von Verben, die in einem elektronisch lesbaren Wörterbuch gegeben sind, zu trennen, jede dabei auftretende Phrase einer Phrasenanalyse zu unterziehen und das Resultat in eine XML-Datei zu schreiben. Dieses System ist in Java programmiert, nachfolgende Abbildung 2 erläutert grob dessen Aufbau:

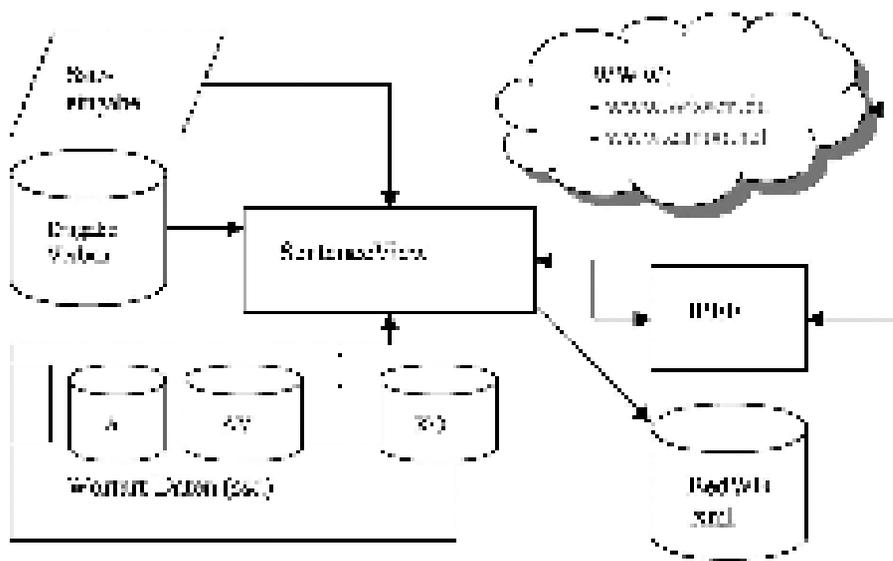


Abbildung 2: VERBSEMANTIK – grobe Systemübersicht¹⁰

und aus bewiesenen Eigenschaften. In der Lexikographie einer natürlichen Sprache hat man für **B** diese Stringenz nicht. Meistens ist **B** eine Paraphrasierung, im günstigen Fall ist eine Hyperonomie⁹ darin enthal-

⁹ Semantische Relation zwischen Ober- und Unterbegriff, die vom Oberbegriff ausgeht. Z.B. Obst ist ein Hyperonym von Aprikose. Die Umkehrrelation wird mit Hyponymie bezeichnet und geht vom Unterbegriff aus. Z.B. Birne ist ein Hyponym von Obst.

¹⁰ Legende zur Abbildung: IPEE := Internet Pattern Extract Engine. Wortart-Daten(ssd) := Wortart-Dateien im semi-structured Data-Format (vgl. [Frey] S. 34ff.), die vom Inhalt äquivalent zu den Tabellen des Wortarten-DBS sind (vgl. Abschnitt 1.). SentenceView := Hauptmodul des Systems VERBSEMANTIK, das für Substantive und Verben in Eingabesätzen und in Worterklärungen mittels IPEE WWW-Quellen aufruft, um Bedeutungsbeschreibungen zu extrahieren.

„ll.1.a“ identifiziert wird, beschreibt eine Bedeutung von „kommen“ durch die Phrase B=„etwas plötzlich wissen“ (z.B. in dem Satz: „Da kommt mir die Idee, eine Schraubenlinie zu zeichnen“). In dieser Phrase B kann das Verb „wissen“ als ein Hyperonym des Verbs „kommen“ angesehen werden.

als auch die damit verbundenen Objekt- und Präpositionalphrasen zu isolieren, um damit die semantische Feinstruktur einer Wortklärung untersuchen zu können. Nachfolgend ist aus BedWB.xml als Beispiel der Auszug zur oben beschriebenen 14. Lesart des Verbs „kommen“ angeben:

```

- <BfolgE>
<BNr>ll.1.a</BNr> <DefNr>14</DefNr>
<BgramAn>[mit Präp.obj.]</BgramAn>
- <Berkl BerklPhrase="etwas plötzlich wissen, vermuten">
<Zahlenwort Wort="etwas" Wert="etwas" />
<Adverb Wort="plötzlich" Modus="no" />
<Verb Wort="wissen" />
<Satzzeichen Wort="," Zeichen="Komma" />
<Verb Wort="vermuten" Person="1. Pers. Plu./3. Pers. Plu./Infinitiv"
Tempus="Praesens" Praefix="no" /> </Berkl>
<BerWA>wie kommst du darauf, dass er es getan haben könnte?</BerWA>
...
- </BfolgE>

```

Proposal of a Compression Model for Standard Raw TIFF/EP (Preliminary)

Gregor Fischer

Telefon: +49-221-8275-2535

E-Mail: gregor.fischer@fh-koeln.de

Dietmar Kunz

Katja Köhler

Institute for Media and Imaging Technology,
Cologne University of Applied Sciences
Cologne, Germany

Abstract

The study investigates the lossy compression of DSC raw data based upon the 12 bit baseline JPEG compression. The processing structure of a general compression model is introduced. Two configurations of model parameters are applied to an exemplary high-resolution raw image and compared concerning their performance to compression rate and compression noise.

The results show that this method is capable to achieve compression rates of about 1:5 in practice. The PSNR reaches nearly 70 dB on average of the complete image area and has a similar magnitude as the dynamic range of the used image sensor. Moreover, the sensor noise is being reduced by the JPEG compression procedure without any visual losses of sharpness or details.

The general decompression model is proposed to get included into the TIFF/EP standard raw format.

Introduction

In digital photography, raw data capturing and processing more and more becomes a common practice. Modern raw converters offer strong tools to optimize image quality after image exposure.

A problem of handling and workflow using raw data is the amount of image data especially for large sensor sizes resulting in long transmission times between internal RAM and external storage media. This applies to the side of the cam-

era during exposure as well as to the side of the PC for post-processing. Additionally, the memory requirements of raw data considerably reduce the maximum number of images that can be stored on memory cards compared to the common JPEG file format.

Up to now, camera manufacturers use lossless or quasi-lossless compression methods by entropy coding and/or nonlinear quantization to reduce the file sizes of raw data. By using these techniques, only low compression rates of about 1:2 are being achieved. Higher compression rates are assumed to be attainable only by lossy compression procedures.

This study investigates the potential and general characteristics of the lossy compression of raw data using the baseline JPEG algorithm.

In still picture technology, the JPEG and JPEG2000 compression techniques have been widely established. The characteristics of both methods have been extensively researched and compared to each other. The results [1-3] show that JPEG has advantages in perceptual image quality for low compression rates of up to about 1:20. JPEG2000 gains at increasing compression rates.

As low compression rates are of particular interest to raw data compression, our approach focuses on lossy compression using the JPEG method.

Compression Model

We propose the following structure of a compression model to be applied to DSC raw data:

At first the CFA sensor data are separated into the four color planes R, G1, G2 and B. Following, the color signals of a word width of e.g. 14 bit are quantized by a so-called compression LUT to that accuracy necessary for the JPEG encoder, e.g. 12 bit in the example of Fig. 1. The compression LUT might be a linear or nonlinear (e.g. logarithmic) function. After quantization, the color signals are mixed by a 4x4 correlation matrix in order to offer a flexible means for utilizing the correlation between the only slightly shifted color planes. The matrix output signals are shifted to the mid of the range of unsigned values by adding a suitable offset. The last step is a separate JPEG encoding of each resulting image plane.

- The 1D compression LUT may follow a logarithmic function similar to Nikon's compression function. If the digital word width should be maintained, the compression LUTs may be omitted.
- The correlation matrix may form a luminance – chrominance transformation emphasizing color differences of the incoming color signals. In order to preserve the digital word width of the output signals, the row sum of its absolute elements should be chosen to unity. As an alternative, the correlation matrix may be neutralized by using an identity matrix.
- The JPEG encoders compress the four color streams independently of each other. They might be controlled by an individual quality factor.

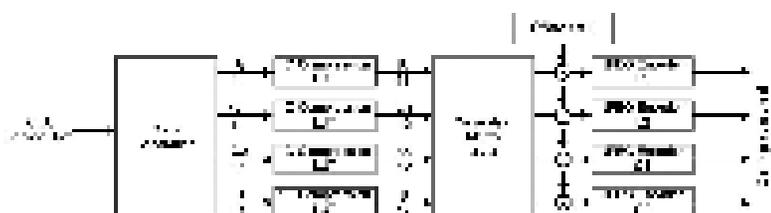


Fig. 1: Proposed compression model

Decompression Model

The data flow to unpack the compressed image streams corresponds to the inverted compression model:

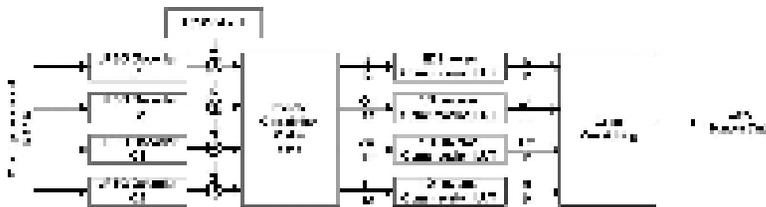


Fig. 2: Decompression engine

The data container within the standard raw data format should include all parameters needed for unpacking the compressed raw data:

- Inverse correlation matrix
- Inverse compression LUT
- JPEG control parameters

Experiment

A raw data file of Canon's EOS 5D SLR camera served as input image (see fig. 3). The image consists of a

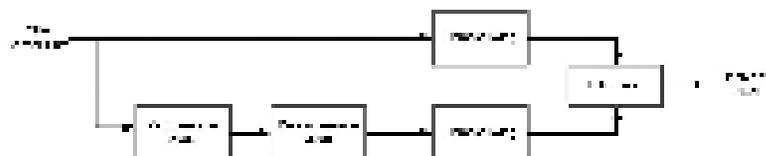


Fig. 4: Evaluation of the PSNR after the demosaicking

total of 4386 x 2920 pixels and takes a file size of 12.8 Mpixel.



Fig. 3: Image used in this investigation

The image processing is realized in Matlab combined with a modified ddraw raw-converter. The data flow of ddraw is disconnected before the demosaicking step. By that inter-

face, the raw sensor data are transferred to Matlab and processed by the compression and decompression model. Afterwards the decompressed raw sensor data are passed back to ddraw for final demosaick-

ing processing by adaptive homogeneity-directed interpolation [4]. The options of ddraw are set to force 3x16 bit output signals in raw color space.

The following flow chart demonstrates the processing scheme to compare the compressed to the uncompressed processing path by forming a difference image. The difference image is evaluated to provide the PSNR (peak signal-to-noise-ratio) value as a measure of accuracy of the compression model:

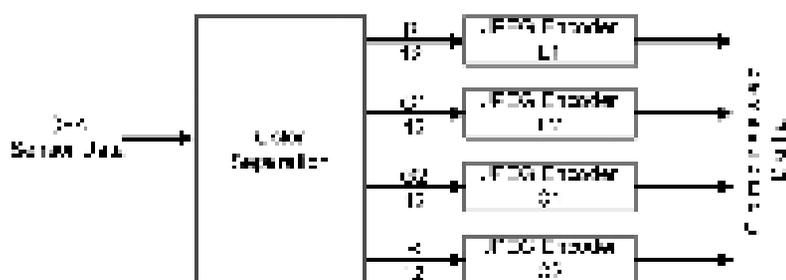


Fig. 5: Compression model 1 using correlation matrix M_{Corr1}

We examined the compressibility of DSC raw data using the above model with specific settings:

- A linear compression LUT truncates the lower bits of the input signals to limit the LUT's output word width to 12 bit.

- The correlation matrix has been used with two data sets of matrix elements to compare the general behaviour of raw data compression combined with JPEG encoding:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

The identity matrix M_{Corr1} treats all color channels separately and independently both during compression and decompression. The second matrix M_{Corr2} forms color differences of 2 color signals (except channel G1, 2nd row) and therefore causes interrelations between the compressed signals by the decorrelation matrix during decompression as well. One should expect that color plane differences can be easier compressed than single color planes. The row sum of M_{Corr2} is set to unity to avoid over- or underflows of the output signals.

- For JPEG encoding the Matlab `imwrite()` function is applied to each image channel L1, L2, C1, C2 separately. The 'Bitdepth' option is set to 12 bit. The quality factor is set identically for all image channels and is used to adjust the overall compression rate.

Using the correlation matrix M_{Corr1} results in the following simple compression model:

When using the correlation matrix M_{Corr2} the compression model has been modified for optimized compression results using the following processing flow:

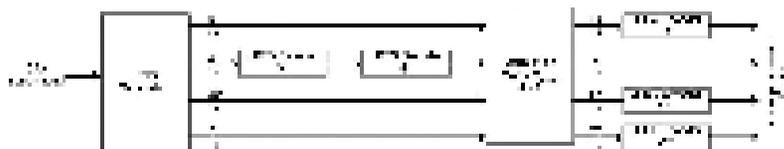


Fig. 6: Optimized compression model 2 using correlation matrix M_{Corr2}

Since the correlation matrix M_{Corr2} mixes every channel with channel G1, this processing structure takes into account the compression deviations of channel G1 before encoding the color differences respective G1 and avoids further error propagation. This optimized compression scheme only affects the compression model, the decompression model has to be left unchanged.

Results

Table 1 presents the numerical results of the compressed file sizes and the PSNR values for different compression models by controlling the JPEG quality factor. Models 1 and 2 are described above. Model 0 means 12bit JPEG compression of the entire sensor raw data without color separation as one single image plane.

Compression Model	JPEG Quality Factor	Compressed File Size KByte	PSNR dB
1. Model 0	70	4409	69,13
2. Model 0	80	5167	72,00
3. Model 0	90	6748	73,85
4. Model 1	80	2801	71,30
5. Model 1	90	4256	73,41
6. Model 2	80	2306	65,82
7. Model 2	90	3642	68,87

Tab. 1: Numerical results of the raw compression survey

As expected, the model 0 effects the largest compressed file sizes compared to the other models. This behavior is caused by a big amount of signal energy within the high spatial frequency band due to the nested color mosaic. The comparison of the favored models 1 and 2 shows that considering the correlation between the 4 color planes entails smaller compressed file sizes using model 2. Otherwise, model

2 exhibits higher compression noise of about 6dB compared to model 1. We assume that the inverse color mixing by the inverse correlation matrix of the decompression engine induces the superimposing of noise portions of the separately compressed and decompressed image planes. The resulting PSNR values of up to 73 dB over the entire image demonstrate that the signal deterioration by the proposed raw data compression is comparable to the dynamic range of the used image sensor.

Fig. 7 has a closer look to the compression noise structure of the different compression models. All small images (original and difference images see fig. 4) show the same cropping area of 100 x 100 pixels within the original image. To visualize the compression noise of the difference images, the difference signal has been amplified by factor 10, and an offset of half of the maximum amplitude has been added. The original and difference images are displayed by applying a simple 2.2 gamma correction without any additional color management.

The image region of fig. 7 has been chosen with small details and high-contrast edges to check the loss of sharpness by the compression process. The difference images do not

exhibit any structure of the original image showing that no loss in details has to be expected.

The difference images 1. – 3. disclose a strong affinity of model 0 to color noise due to its compression process without separating the color planes.

The compression noise of model 1 with a quality factor 80 (see difference image 4. of fig. 7) appears to be comparable to that noise of model 2 with a quality factor 90 (see difference image 7. of fig. 7).

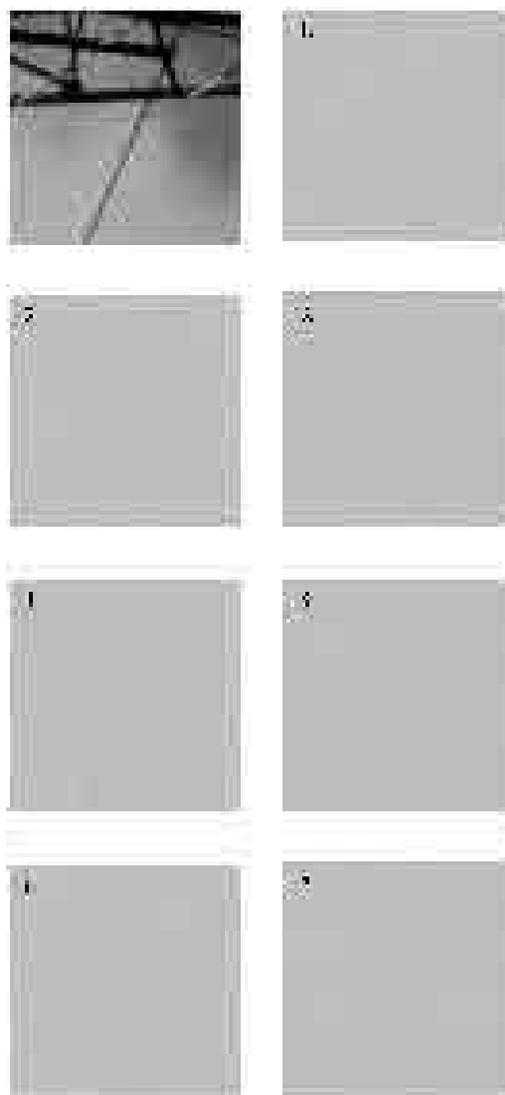


Fig. 7: Original (top left) and corresponding difference images demonstrating the compression noise structure for the various compression configurations of tab. 1.

Another interesting observation can be seen in fig. 8. The compression noise structure of model 1 is opposed for bright (left) and dark (right) image areas. It can be clear-

ly observed that the noise level in dark areas is much less than in bright areas. We interpret this observation according to the noise characteristic of the image sensor. The JPEG compression performs a low pass filtering of the sensor noise which is increasing with higher signal levels. In consequence, the difference image exhibits higher deviations respectively higher noise in bright image areas. This way, the compression of raw data executes some intelligent kind of noise reduction without loss of sharpness.

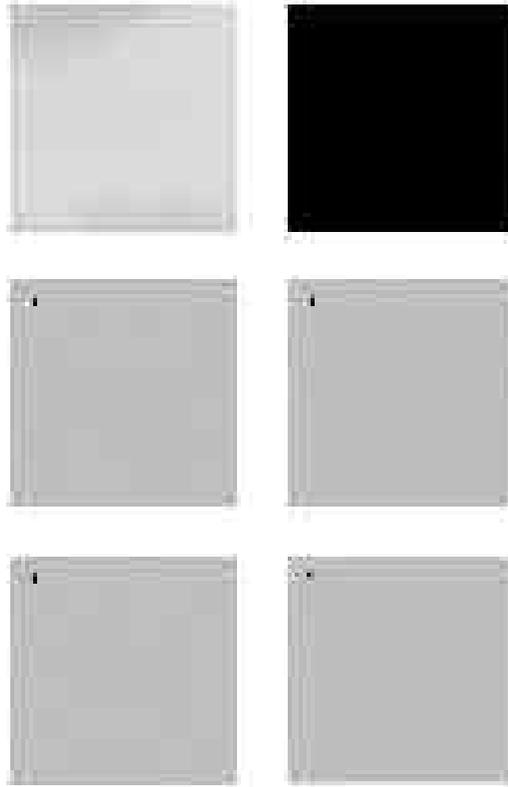


Fig. 8: Compression noise structure of model 1 (configurations 4. and 5. of tab. 1) for bright (left column) and dark (right column) areas. The deviations due to compression appear much less in dark regions compared to bright regions.

Conclusions

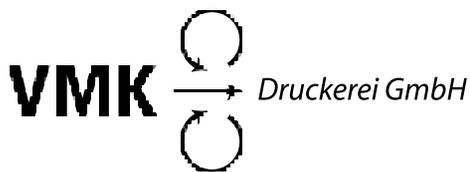
The JPEG compression method appears to function as an effective technique to reduce file sizes of DSC raw data. The original file size of 12.8 Mbytes of the exemplary raw image of Canon's EOS 5D could be reduced to a compressed file size of 2.8 Mbytes equal to a compression ratio of about 1:4.5 respectively 1:6.2 compared to the original image data (12.8 Mpix x 12 bit = 19 Mbyte) without loss of perceived image quality.

Moreover, the sensor noise is being reduced by the JPEG compression procedure without any visual loss of sharpness or details. The JPEG compression effects an adaptive multi-band denoising by quantizing the internal DCT base functions.

The general decompression model is proposed to get included into the TIFF/EP standard raw format.

**Lassen Sie nicht das Glück entscheiden ...
wählen Sie ihre Druckerei des Vertrauens !**

...BEI UNS FINDEN SIE ALLES
Hand in Hand mit unseren Kunden



Faberstraße 17 • 67590 Monsheim
Tel.: 06243 / 909-110 • Fax: 909-100
info@vmk-druckerei.de
www.vmk-druckerei.de

References

- [1] Farzad Ebrahimi, Matthieu Chamik, Stefan Winkler, JPEG vs. JPEG2000: An objective comparison of image encoding quality, Proc. SPIE Applications of Digital Image Processing, vol. 5558, pp. 300-308, Denver, CO, August 2-6, 2004
- [2] Steingrimsson, U. and Simon, K., Quality Assessment of the JPEG 2000 Compression Standard, in Proc. of the CGIV 2004 Aachen, 337-342, Germany, April 2004, 2004
- [3] Steingrimsson, U. and Simon, K., Perceptive Quality Estimation: JPEG 2000 versus JPEG, Journal of Imaging Science and Technology, (47), 572-603, 2003
- [4] K. Hirakawa and T. W. Parks, Adaptive homogeneity-directed demosaicing algorithm, IEEE Trans. Image Process. 14(3), 360-369, 2005



TH 102-070808



Spannende Verbindungen

Unsere Hochspannungsgeräte sorgen weltweit für den reibungslosen Fluss elektrischer Energie: ein äußerst spannendes Arbeitsfeld, nicht nur für Elektrotechniker. Unser international arbeitendes Unternehmen bietet Ihnen ausgezeichnete Karrierechancen. Informieren Sie sich: www.hspkoeln.de

Richten Sie Ihre Bewerbung an Herrn Schmitz:
Telefon: 0 22 41 / 25 26-142 | E-Mail: bewerbung@hspkoeln.de

HSP – the Power to Connect

HSP Hochspannungsgeräte GmbH | Camp-Spich-Str. 18 | 53842 Troisdorf-Spich | Germany

whitebalPR – Automatic White Balance by Polarized Reflections

Gregor Fischer
Telefon: +49-221-8275-2535
E-Mail: gregor.fischer@fh-koeln.de

Karin Kolbe
Matthias Sajjaa
Institute for Media and Imaging Technology,
Cologne University of Applied Sciences
Cologne, Germany

Abstract

The aim of this new method is to determine the color of the illumination within a scene being captured in order to achieve a reliable automatic white balance within a digital still or video camera. The new method automatically determines the color of the illumination by obtaining exact measurements directly from the photographic scene rather than by estimating it. It exploits the polarization degree of light being reflected at the surface of dielectric objects. The experimental results demonstrate a very high potential of accuracy by this approach. Colourful objects can precisely be evaluated. Only strongly scattering object surfaces result in inaccuracies due to low signal level caused by inter-reflections at the surface.

Introduction

A correct white balance (WB) is a basic task for the preparation of digital image data in order to reach high image quality. The result of a proper WB is the neutral reproduction of grey objects independent of the spectral energy distribution of the current illuminant.

Digital cameras offer various WB modes to compensate for the color of the illumination such as

- a manual adjustment using a grey card reference,
- fixed settings to a given color temperature or
- an automatic white balancing (AWB) procedure inside of the camera.

It's known from experience that the automatic WB of digital cameras depends on the image content and may lead to visually different image results for the same scene illuminant.

Due to it's importance for image quality, numerous AWB strategies and methods have been developed [3]-[9]. All these methods are based on image processing algorithms being directly applied to the sensor's RGB image data.

The white balancing process consists of two steps:

1. Determination of an estimate for the chromaticity of the scene illuminant from the captured image data
2. Adaptation of the image data to that chromaticity

The first step in particular is responsible for the accuracy and quality of the total WB process and therefore is focused on in this article. In literature the algorithms performing step one are referred to as color constancy algorithms and can be divided into physics-based and statistics-based methods:

The physics-based algorithms (e.g. maximum RGB, dichromatic reflection model) are based on the characteristics of object reflectances and utilize the fact that illuminating

automatic reflection model needs segmentation into object surfaces and only is effective under well-defined illumination conditions [8].

The statistics-based algorithms (e.g. Color by Correlation, grey world etc.) rely on the probability of the distribution of the observed colors dependant on the color of the illuminant. These methods often fail if only few or dominant colors occur in the scene [8].

The New Method

This new proposal is a physics-based approach combining a specific measurement procedure with a subsequent data analysis. As a result it provides a spatially resolved analysis of the illumination of the scene captured by the image sensor.

Basic Principle

The actual white balancing methods are based on image processing of the sensor's RGB data to estimate the color of the illumination. Unlike previous methods this new proposal is based upon the polarization degree of that light that is reflected at the surface of an object.

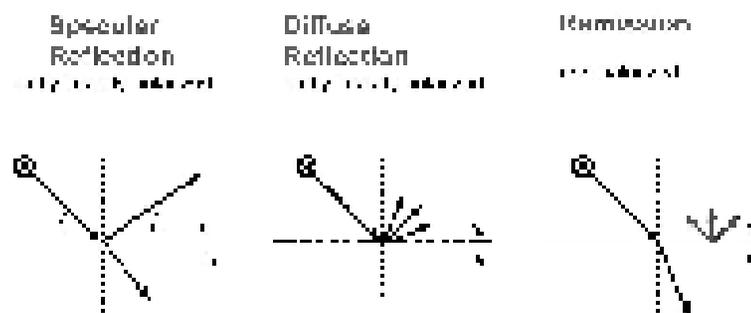


Fig. 1: Different types of reflections at surfaces of dielectric objects

light reflected at the surfaces of dielectric objects maintains the color of the incident light. However, specular highlights often can't be successfully evaluated in consequence of overexposed image regions. The approach of the so-called dichro-

The reflectance of glossy or matte surfaces is approximately independent of the wavelengths. Therefore, the reflected light portions of arbitrary surfaces are spectrally composed like the illumination and look neutral by definition [1].

The polarization degree of these reflected light portions is justified by Fresnel's law equations [2] and can be evaluated by at least two images which are taken under different polarization directions:

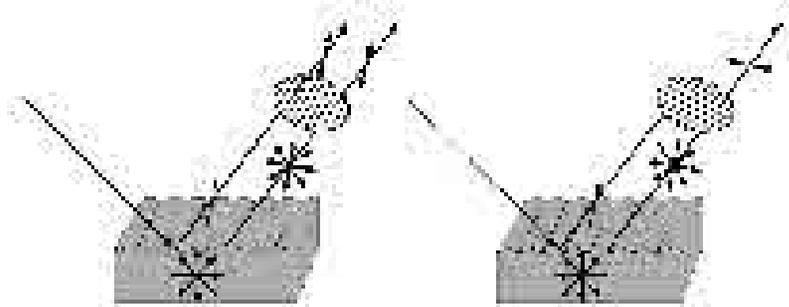


Fig. 2: Effect of different polarizer directions on reflected (polarized) and remitted (nonpolarized) light beams

The remitted light portions of body surfaces mark its color and are non-polarized by multiple scattering effects within the body.

The subtraction of the images taken under different polarization directions detects the polarization degree of the neutrally reflected portions and eliminates the remitted colored portions. This step results in the color of the illumination within the scene and how the sensor receives it.¹

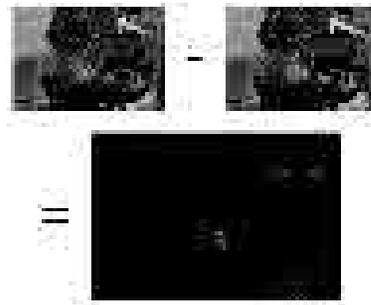


Fig. 3: Subtraction of different polarized images to form the reflection image²

Both the reflected light intensity and its polarization degree depend considerably on the orientation of the object surface to light source and camera and also on the roughness of its surface, but not at all on the remitted color. In the case of three-di-

¹ The difference image shows overdriven and low level areas as black pixels being faded out for the evaluation of the illumination color.

² All images are displayed over an appropriate gamma curve with $\gamma=2.2$.

mensional objects a locally variable signal level results accordingly. The ratios of the illumination color values are the exact information needed for an accurate white balance of an image captured under

these conditions of illumination.



Fig. 4: Result of the new WB method

The application of the procedure is shown schematically in Fig. 5. In accordance with this figure a scene is optically projected and multi-captured under different polarization directions. The difference between 2 images is computed and evaluated to the color of illumination.

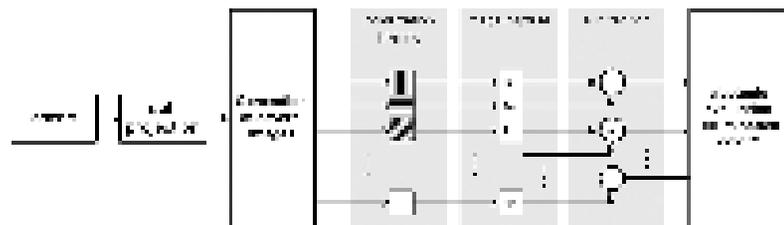


Fig. 5: Schematics of the new method for evaluation of the illuminant color

Experimental Setup

For this investigation the images are taken with Fuji's DSLR S3 Pro, whose optics is combined with a manually adjustable pole filter. The scene is

captured at least three times using the raw data format by means of a tripod. From exposure to exposure, the transmission axis of the polarization filter is rotated manually to get different polarization directions (e.g. 0°, 45°, 90°, 135°). The exposure settings have to be left identically within one cycle.

It is very important that static conditions exist between the exposures of one cycle. Therefore, the images have to be congruent with each other and of the same exposure level. Every deviation of these requirements (e.g. by moving objects or intensity variations of the illumination especially for outdoor photography) causes measuring errors within the wanted signal of the difference image.

Depending on the characteristics of the scene and the objective of the examination it can be reasonable to use different exposure levels for image acquisition and analysis. Thus, shadows (due to noise) and highlights (due to clipping) of the scene might be utilized yet which otherwise couldn't be meaningfully evaluated.

Algorithms to Evaluate the Chromaticities of the Illumination

The further analysis of the differently polarized images is carried out on a PC based upon intensity-linear color signals (R, G, B). They are generated from the raw data file by

means of the ddraw raw converter software (thanks to David Coffin).

For calculating the chromaticity of the illuminant from a suitable pair of images $(R,G,B)_1$ and $(R,G,B)_2$ the following steps are performed:

1. Calculation of the difference image

$$R_{Diff}(x, y) = R_1(x, y) - R_2(x, y)$$

$$G_{Diff}(x, y) = G_1(x, y) - G_2(x, y)$$

$$B_{Diff}(x, y) = B_1(x, y) - B_2(x, y)$$

2. Transformation to the red and green chromaticity values

$$r(x, y) = \frac{R_{Diff}(x, y)}{R_{Diff}(x, y) + G_{Diff}(x, y) + B_{Diff}(x, y)}$$

$$g(x, y) = \frac{G_{Diff}(x, y)}{R_{Diff}(x, y) + G_{Diff}(x, y) + B_{Diff}(x, y)}$$

3. Evaluation of the histogram distribution $h(r;g)$ with an accuracy of $\Delta r = \Delta g = 0.01$

4. Determination of the mean chromaticity (\bar{r}, \bar{g}) of the scene illuminant by averaging the chromaticities weighted with the histogram values

$$\begin{pmatrix} \bar{r} \\ \bar{g} \end{pmatrix} = \frac{\sum_N \begin{pmatrix} r_i \\ g_i \end{pmatrix} \cdot h(r_i, g_i)}{\sum_N h(r_i, g_i)}$$

5. The blue chromaticity value \bar{b} can be identified by

$$\bar{b} = 1 - \bar{r} - \bar{g}$$

Notes:

Step 1: The difference image (R, G, B)_{Diff} is generally signed.

Step 3: For the histogram computation only pixels are considered which are not clipped in any color.

Step 4: For reducing the impact of noise on the histogram evaluation only chromaticities are considered, whose relative histogram values are more than 10% of the maximum: $h(r_i, g_i) > \text{Max}(h(r, g))/10$.

For the maximization of the level of the difference signal it is recommended to subtract pairs of images with polarization directions being perpendicular to each other. The evaluation of several polarization directions takes into account different positions of the light source within the scene. Usually 2 pairs of images (e.g. 0°/90° and

45°/135°) are adequate to control the procedure sufficiently robust.

Integration into Digital Cameras

In order to provide for a local white balance, it appears particularly interesting to combine the color filter array (CFA) with a polarization filter array on the HiRes image sensor (Fig. 6).

Since the lighting conditions rather slowly change within a scene, the polarization filter array can be widespread distributed on the sen-

sor's surface in order to disturb the image information as few as possible by the polarization areas.

(1) For proper operation it's sufficient to apply two polarization directions twisted by 45°. All directions in steps of 45° can be evaluated by charging the polarized pixels against its non-polarized neighborhood.

The advantages of the integration into the camera sensor are as follows:

- Simultaneous capturing of different polarization directions
- Congruence of the exposures
- Possibility to analyze and balance the color of the illuminant locally

Experimental Design

In order to receive a first impression of function, accuracy and reliability of the new method, images of different polarization directions are taken under well-defined conditions of illumination and exposure according to the requirements specified above.

Open Questions

(4) The following experiments want to clarify the performance of the procedure to

1. multicolored objects and to
2. objects of different surface characteristics.

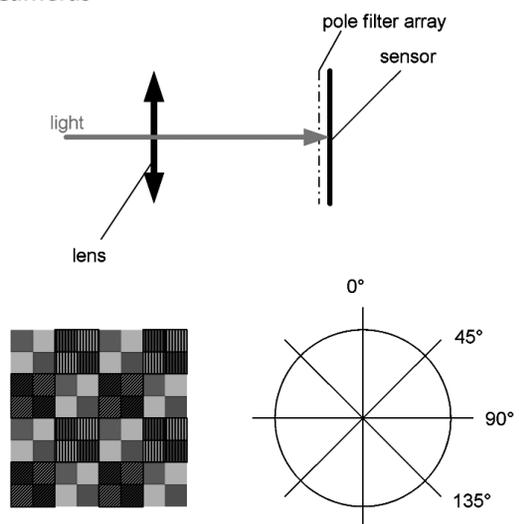


Fig. 6: Sensor module with color and polarization filter array

Particularly for colourful objects the performance is not trivial. Absorption depends on wavelength and causes dispersion within the material. Pursuant to Fresnel's law the reflectance is a function of wavelength as well. As result, the reflected light portions become different-colored than the illumination. The experimental analysis will elucidate to what extent this effect arises measurably.

We group different object surfaces according to their roughness into

- glossy,
- matt and
- scattering surfaces.

The intensity and also the polarization degree of the reflected light depend on the surface properties significantly. It is to be expected that the signal level of the difference image is highest with glossy surfaces and lowest with scattering surfaces induced by depolarizing effects due to interreflections.

Test arrangement

Camera, object and light source are arranged at the same height. The camera's position is towards the angle of reflection of the light source (positions 3 and 7, angle of incidence approx. 37°). Camera and light source are 2.5 m equidistant far from the object.

The halogen lamp is combined with a soft box diffusor (approx. 50x50 cm²) to reduce the intensity of directional reflections.

As objects we used

- a box of watercolors (see Fig. 8) for the first and
- different natural and artificial objects (see Fig. 9)

for the second experiment. In both

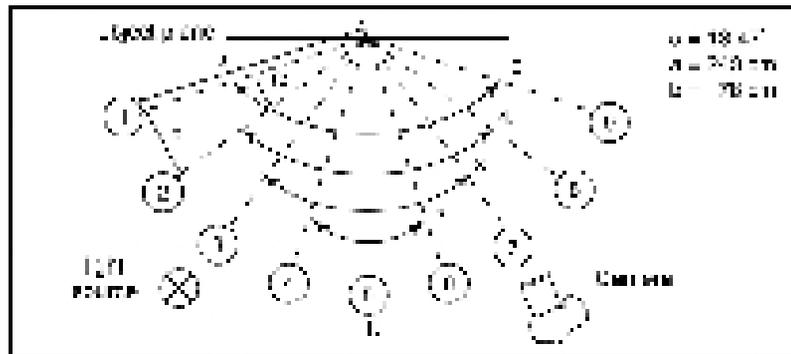


Fig. 7: Bird's eye view to the experimental setup

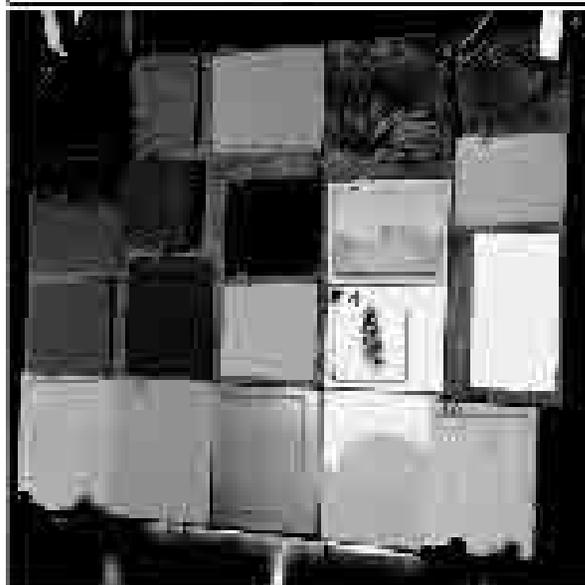
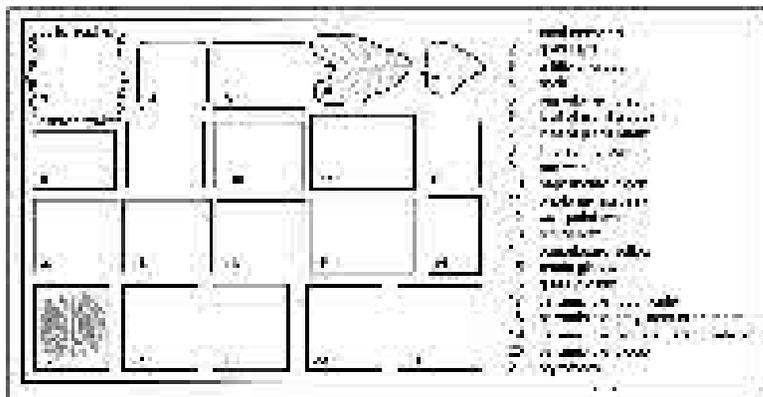


Fig. 9: Test chart „object surfaces“. The glass pane (mid right) and the glossy tile (down right) are overexposed by strong reflections and can't be sensibly evaluated.

cases, the objects and additionally a grey card are fixed to a plane wall-board. The grey card serves as the chromaticity reference during analysis.

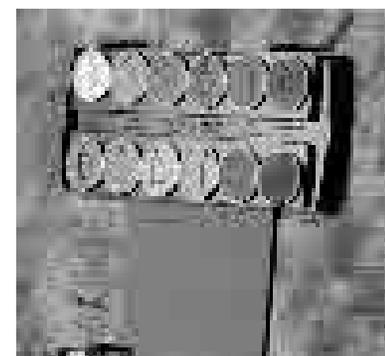


Fig. 8: Test chart „box of watercolors“

As marked in the illustrations by red rectangles, these regions are cropped out and analyzed separately by histogram. Every region results in a specific measurement of the illuminant chromaticity.

Results

To explore the accuracy of these chromaticities a diagram is preferred that indicates the deviations

from the reference grey location independent of intensity and chromaticity. These requirements don't fulfill either the r-g-chromaticities (chromaticity dependant) nor the CIE Lab color space (intensity variant).

Therefore, the following transformation is applied to the chromaticity values (r,g,b) or to the original colors (R,G,B) for displaying their chrominances a and b :

$$\begin{pmatrix} L \\ a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/2 & -1/2 & 0 \\ 1/4 & 1/4 & -1/2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \lg(r) \\ \lg(g) \\ \lg(b) \end{pmatrix} \quad (5)$$

By reason of their meaning the color components are referred to as L (luminance), a (red-green axis) and b (yellow-blue axis).

Experiment „Box of Watercolors“

In Fig. 10 the resulting chrominances of the object colors and the illumination colors of the subimages are faced each other. It is evident that all illumination colors nearly meet at the reference location. Independent from its color, every color pigment seems to be suitable for measuring the color of the illumination.

Furthermore, the outcomes show that the mechanism of eliminating the remitted, non-polarized colored portions of light works very fine.

A more detailed view of the chrominances (see Fig. 10 bottom left) of the illumination demonstrates deviations of at most $0.025 \Delta a_b$. For a sense of the absolute scale, we offer the heuristic that an error of 0.02 is hardly visible comparing differently balanced images.

Experiment „Object Surfaces“

The results in Fig. 11 show that the measurements of the illuminant color are very similar to the first experiment above for the most samples. But for some type of surfaces, we can recognize conspicuous deviations which cannot be neglected. Scattering surfaces like artificial grass (2), red velvet (12) and wool

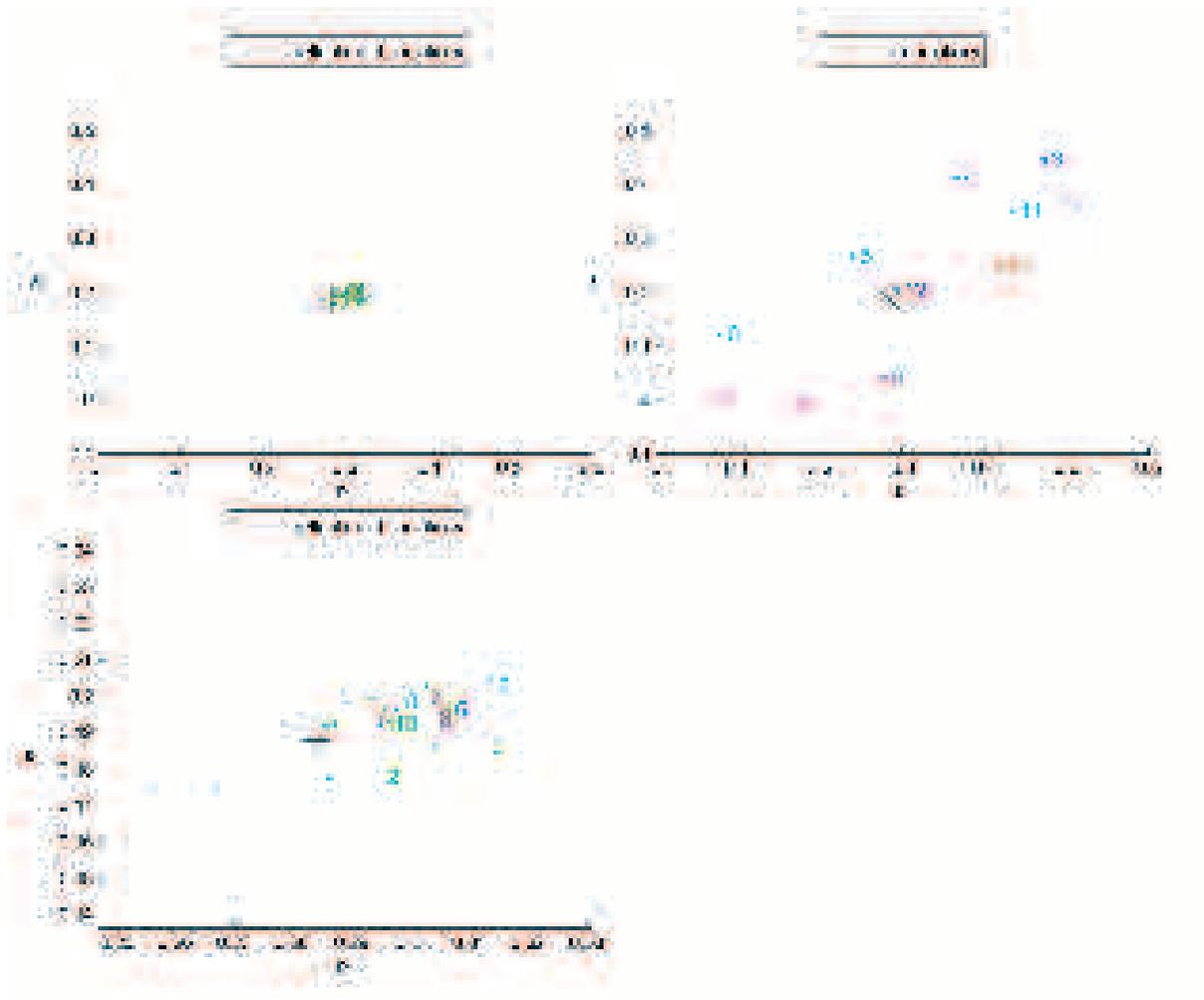


Fig. 10: „Box of Watercolors“: illuminant colors (left, detailed view bottom left) and original colors (right)

(8) account for a weaker signal level of the difference image and a broadening of the chromaticity histogram (see Fig. 12). The red wool seems to reflect a polarized colored portion of light that interferes with the polarized neutral portion of light. Interreflections at the structured surface could be a possible explanation.

Conclusions

For the first time the new method allows an automatic white balance in digital cameras independent of the image content. Time consuming procedures using grey card images or white balancing image series will no longer be required.

The investigation has disclosed that scattering surfaces cause a low useful signal level and, as a consequence, tend to reduce the overall accuracy of measuring the illuminant color.

Glossy surfaces are critical to analyze as well, because the reflected light projects a mirror image with various objects of the scene. Therefore, one strategy can be to develop a measure for the reliability of the local regions of a scene to determine the illuminant.

The next steps for further investigations will be:

- Optimizing the data analysis concerning its measuring accuracy with noisy difference images
- Classifying the object characteristics from the image data in order to create a measure for the reliability of the determined local color of illumination
- Exploring complex real scenes with multiple primary and secondary light sources

References

- [1] R.W.G. Hunt, *The Reproduction of Colour*, 6th ed., Wiley: 35 – 41 (2004)
- [2] M. Born, E. Wolf, *Principles of Optics*, 7th ed., Cambridge University Press: 89 – 115 (2003)

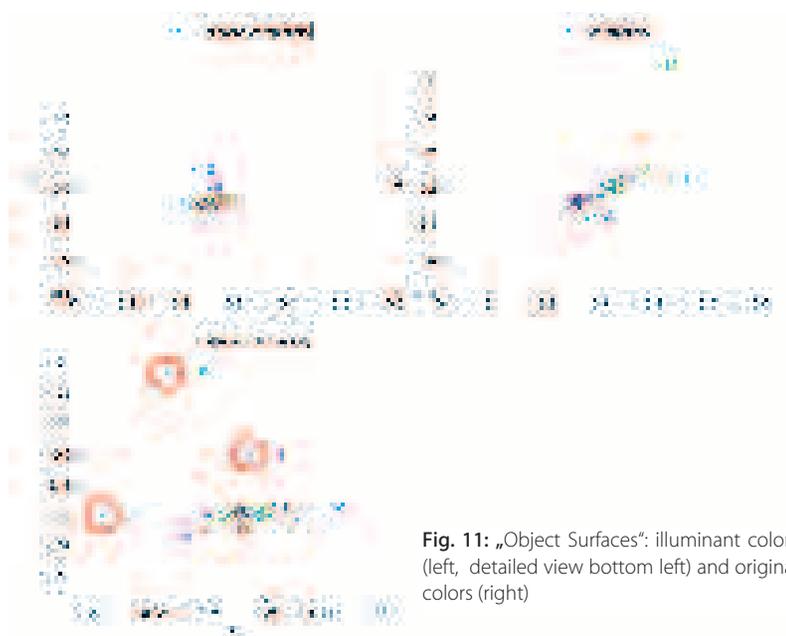


Fig. 11: „Object Surfaces“: illuminant colors (left, detailed view bottom left) and original colors (right)

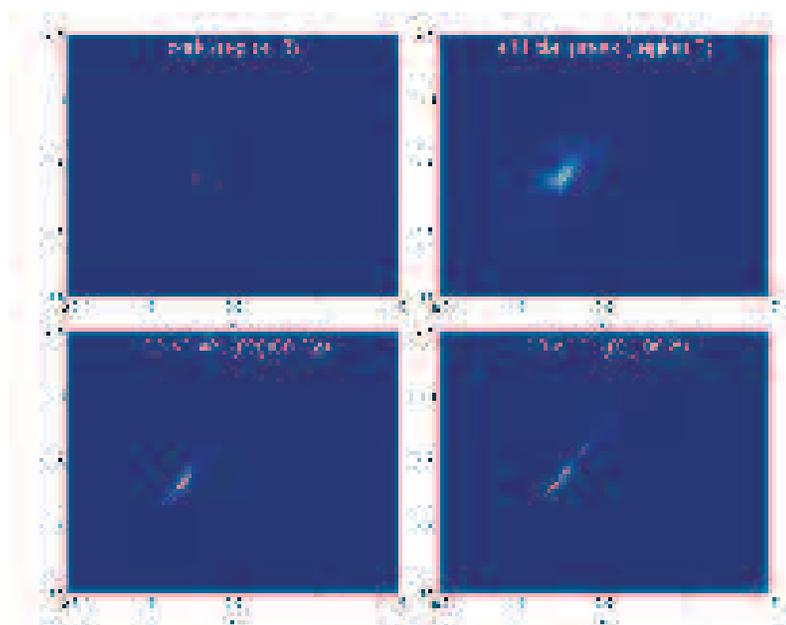


Fig. 12: Chromaticity histograms of different objects

- [3] G. Finlayson and B. Funt, Colour constancy using shadows, *Perception*, 23:89–90,1994.
- [4] G. Finlayson S. Hordley and P. Hubel, Color by correlation: A simple, unifying framework for color constancy, *IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell.*,23(11):1209–1221, 2001.
- [5] S. Hordley and G. Finlayson, Re-evaluating colour constancy algorithms, *Int. Conf. Patt. Recogn.*, volume 1, 76–79, 2004.
- [6] H.-C. Lee, Illuminant color from shading, *Proc. SPIE: Perceiving, Measuring, and Using Color*, 1250, 236–244, 1990
- [7] G. Schaefer, Robust dichromatic colour constancy, *Int. Conf. Image Analysis Recogn.*, 2: 257–264, 2004.
- [8] G. Schaefer, S. Hordley and G. Finlayson “Combining physical and statistical evidence for computational colour constancy”, 10th Congress of the International Colour Association, 2005
- [9] S. Bianco, F. Gasparini, R. Schettini, Combining strategies for white balance, *Proc. SPIE*, 6502, 2007

Quality-of-Service in Wireless LAN

Prof. Dr.-Ing. Andreas Grebe
 Telefon: +49-221-8275-2507
 E-Mail: andreas.grebe@fh-koeln.de

Messungen (SIP/RTP) und ein Last-generator mit Messsystem (Net-Load) angeschlossen.

Im vom BMBF geförderten Forschungsprojekt QoSSIP (Verbesserung der netzeübergreifenden Quality of Service bei SIP-basierter VoIP-Kommunikation) werden Lösungen und Designvorschläge für Serviceprovider und Netzbetreiber entwickelt, mit denen die Qualität von Multimedia-daten über mehrere Netzgrenzen hinweg und in verschiedenen Netztechnologien (ADSL, WLAN, gemagnte IP-Netze, Internet, Satellitenstrecken) gesteuert werden kann.

QoSSIP ist ein Verbundprojekt an der FH Köln und der FH Frankfurt und wird im Forschungsschwerpunkt NEGSIT geführt.

Dieser Beitrag beschreibt den Wireless Multimedia (WMM) Standard für WLAN und seine Eigenschaften zur Unterstützung von VoIP-Datenströmen.

QoSSIP Testnetz

Das QoSSIP Testnetz dient vorrangig dazu, die für zeitkritische Datenströme notwendigen Parameter in aktuellen Netzen zu bestimmen.

Zur speziellen Analyse von Wireless LAN (WLAN) enthält das Labornetz an der Fachhochschule Köln mehrere WLAN Access Point (WLAN Router) und Clients, die für den konkurrierenden Zugriff auf das WLAN verwendet werden. Je nach Messung werden weitere Access Points und PCs in dieses Netz eingebunden. An das Kernnetz sind permanent ein satellitengesteuerter Zeitserver (NTP), ein Spiegelserver für VoIP-

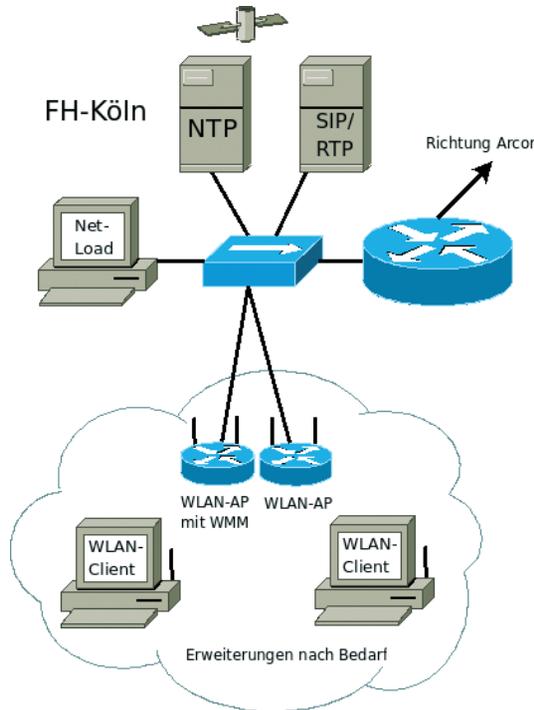


Abb. 1: QoSSIP Anbindung an das MPLS-VPN (FH Köln)

Funktionsweise von Wireless Multi Media (WMM)

Wireless Multi Media (WMM) ist ein Teil des WLAN Standards IEEE 802.11e. Bereits vor der Veröffentlichung des Standards im November

2005 [IEEE05] begann die Zertifizierung von WMM-kompatiblen Geräten durch die Wi-Fi Alliance. Mittlerweile sind mehrere Geräte mit WMM-Unterstützung auf dem Markt erhältlich, so dass WMM auch in der Praxis eingesetzt wird. WMM unterscheidet verschiedenen priorisierten Verkehr anhand einer zugeordneten Access Class (AC), wobei 4 Verkehrsklassen üblicherweise unterschieden werden und diese mit absteigender Priorität für VoIP Sprachdaten (Voice), Video-over-IP (Video), einfache IP Daten (Best Effort) und niedrig priorisierten Hintergrundverkehr (Background) vorgesehen sind. Der Algorithmus zum Speichern der WLAN Frames vor dem Senden wird über die *Enhanced Distributed Channel Access Function (EDCAF)* realisiert, welche für jede Prioritätsklasse eine eigene Warteschlange zur Verfügung stellt [Obst06].

Bei WMM wird die Priorisierung durch die Anzahl der zu wartenden Zeitschlitze (Slots) vor dem möglichen Medienzugriff aufgrund eines kleineren Warteintervalls realisiert. Um gleichzeitiges Senden von meh-

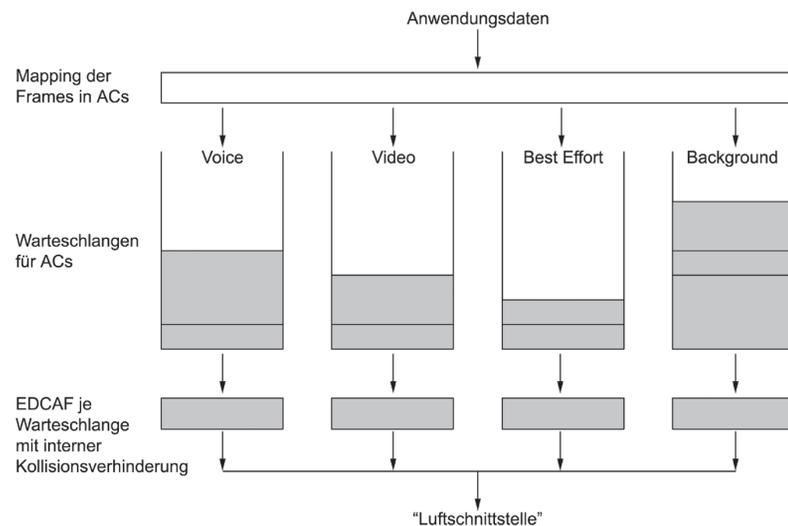


Abb. 2: AC Warteschlangen für WMM Klassen

rerer Clients zu vermeiden, wird bei zusätzlich WLAN eine zufällige Zeit gewartet bis der Teilnehmer sendet. Für Geräte, die keine Priorisierung unterstützen (*non QoS Station nQSTA*), gelten die üblichen Slot-Parameter entsprechend dem WLAN Standard ohne WMM.

Über die vor dem Senden ermittelte Zufallszeit wird das AC Queueing abgebildet. Jede Klasse hat eine eigene Mindest- und Maximalwartezeit (Abb. 3). Diese Parameter sind so gewählt, dass alle Teilnehmer in unterschiedlichen Klassen die Chance haben zu senden und nicht vollständig blockiert werden können. Mit steigender Priorität erhöht sich jedoch die Sendewahrscheinlichkeit.

WMM	TOS-Wert	DiffServ DSCP
Voice	6,7	192-255
Video	4,5	128-191
Best Effort	0,3	0-31, 96-127
Background	1,2	32-95

Abb. 4: Mapping WMM Klassen – TOS-Wert – DiffServ DSCP

sen, bzw. die älteren Formate des TOS-Verfahrens, abgebildet. Dies ermöglicht auf WLAN-Geräten (z.B. Softphones) Anwendungen über DiffServ WMM-Klassen zuzuordnen.

WMM Messungen

Zur Funktionsanalyse von WMM werden verschiedene Tests zur Analyse der Güte von VoIP-Anwen-

det. Bei Bedarf werden die Netzeigenschaften Delay, Jitter und Packet Loss mittels der in QoSIP entstandenen „deep inspection“ transparenten Bridge NetGen [ABUS06] manipuliert.

Die Verdrängung von Best Effort-Paketen durch höher priorisierte Pakete wird in der folgenden Messung gezeigt. Ein hochbitratiger Datenstrom in der Background-Klasse, sowie ein Datenstrom in der Best Effort-Klasse laufen über eine längere Zeit. Während dieser Übertragung wird für einige Sekunden ein Datenstrom in der Voice-Klasse erzeugt. In Abb. 5 Kann man deutlich sehen, wie der VoIP Datenstrom die niedriger priorisierten Datenströme verdrängt, dabei vor allem den Back-

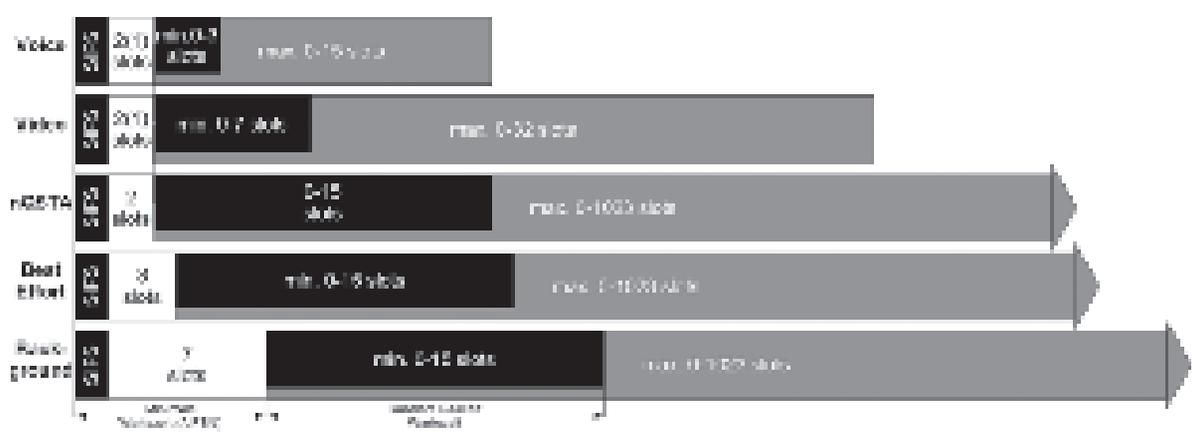


Abb. 3: Wartezeitintervalle in einzelnen WMM Klassen

Die Wartezeit bildet sich aus einer festgelegten Zeit von 2-7 Slots (Access Points 1-7 Slots) und einer zufälligen Wartezeit von 0-15 Slots. Damit WMM fähige Geräte (nQSTA) nicht benachteiligt werden, sind sie besser gestellt als die WMM-Geräte in der Best-Effort Klasse.

Eine Besonderheit bildet die Klasse Background, die eine negative Priorisierung erfährt, was in QoS-Netzen bisher unüblich ist. Diese Klasse ist für Dienste vorgesehen, die zeitunkritisch sind und stark verdrängt werden können.

Um einen nahtlosen Übergang in ein Netz mit DiffServ-Unterstützung zu gewährleisten, werden die 4 WMM-Klassen auf DiffServ-Klas-

sen durchführt. VoIP-Datenströme wurden mit dem selbst entwickelten Tool NetLoad [ERNS06, ORTH06] generiert und ausgewer-

ground-Datenstrom. Voice-Daten setzen sich auf Kosten anderer Datenströme vollständig bis zur Lastgrenze durch.

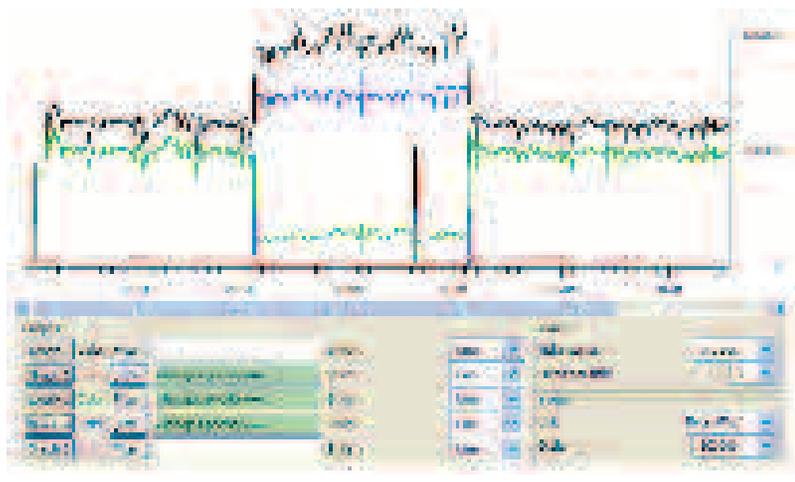


Abb. 5: Priorisierung der VoIP-Klasse mit Best Effort- und Background-Verkehr in Überlast



Wir suchen für den Ausbau unseres Bereiches Elektrik und Automation

HOCHSCHUL-ABSOLVENTEN(INNEN)

aus den Fachrichtungen Elektrotechnik/Automatisierung, Mechatronik, Physik und Informatik.

Wir bieten anspruchsvolle Technologie-Projekte mit Auslandseinsätzen und hervorragende Aufstiegschancen. In individuellen Karriereprogrammen bauen Sie Ihre persönlichen und fachlichen Kompetenzen aus und entwickeln in Teamwork mit flachen Hierarchien zukunftsweisende Lösungen.

Wir fördern und fordern Engagement, Flexibilität und die aktive, eigenverantwortliche Nutzung von Gestaltungsräumen.

Wir erwarten einen überzeugenden ingenieurwissenschaftlichen Hochschulabschluss. Sie verfügen über hohe Einsatzbereitschaft, Teamfähigkeit, Kommunikationsstärke, Belastbarkeit und Bereitschaft zu mehrmonatigen Auslandseinsätzen.

Haben wir Ihr Interesse geweckt?
Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Bitte senden Sie Ihre vollständigen Unterlagen unter der Kennziffer 7085 an das Personalwesen Düsseldorf oder Hilchenbach.



Die SMS Demag ist weltweit mit einem Geschäftsvolumen von rund 2 Mrd. EUR führend auf dem Gebiet der Hütten- und Walzwerkstechnik für die Stahl- und NE-Industrie. Das Unternehmen gehört zur SMS group, die mit rund 9.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen Umsatz von ca. 2,8 Mrd. EUR erwirtschaftet.

SMS DEMAG AG

Personalwesen Düsseldorf
Rudi Müller
Eduard-Schloemann-Straße 4
40237 Düsseldorf
Telefon: +49 (0) 211 881-6664
E-Mail: rudi.mueller@sms-demag.com

Personalwesen Hilchenbach
Dirk Zöller
Wiesenstraße 30
57271 Hilchenbach
Telefon: +49 (0) 2733 29-2788
E-Mail: dirk.zoeller@sms-demag.com

Internet: www.sms-demag.com

MEETING your EXPECTATIONS



Die Welt entdecken

Asien, Amerika, Europa – die ganze Welt bietet Herausforderungen. Wer bereit ist, fremde Länder nicht nur zu bereisen, sondern Kulturen hautnah zu erleben, hier qualifiziert und anspruchsvoll zu arbeiten, sollte die SMS Demag AG kennen lernen.

SMS Demag zählt zu den weltweit führenden Anlagenbauern für die Hütten-, Stahl- und Walzwerkindustrie. Unser Unternehmen beschäftigt weltweit ca. 5.000 Mitarbeiter. Rund 80 Prozent unserer Anlagen liefern wir ins Ausland.

Entsprechend groß sind die Chancen, dass wir junge akademische Nachwuchskräfte bei Auslandsprojekten einsetzen. Auf unseren modernen Großanlagen wird flüssiger Stahl gegossen und zu Produkten wie beispielsweise Autoblechen ausgewalzt.

In den komplexen Gieß- und Walzprozessen erzeugen unsere Kunden hochwertige Stähle mit speziellen Eigenschaften und engen Toleranzen. Möglich machen wir ihnen dies mit einer Automatisierung und Elektrotechnik, die perfekt auf unsere mechanischen Einrichtungen abgestimmt ist.

Wir haben die Chancen des reibungslosen Zusammenspiels von Mechanik und

Elektrik erkannt und bauen als ganzheitlicher Systemanbieter den Bereich Elektrik und Automation konsequent aus. Unser Wachstum und unser Bedarf an jungen, engagierten Absolventen in diesem Bereich sind ungebrochen.

Unsere Mitarbeiter können nicht nur neueste technologische Entwicklungen mitgestalten und in der Praxis umsetzen, sondern haben darüber hinaus auch noch die Möglichkeit bei den Inbetriebnahmen Auslandserfahrungen zu sammeln.

So gesehen, gehen Hochschulabsolventen bei uns doppelt auf Entdeckungsreise: in die Welt moderner Technologien und in fremde Länder rund um den Globus.



„Nach meinem Auslandssemester war für mich klar: Ich will nach meinem Studium weitere Erfahrungen im Ausland machen. Das Arbeiten mit Menschen aus anderen Kulturen sehe ich dabei als größte Herausforderung. Bei SMS Demag hat sich dieser Wunsch erfüllt. Und mehr als das: Die anspruchsvollen Projekte in der Elektrik und Automation fordern mein ganzes Wissen und täglich kommt neues hinzu.“

Meik Richter, Inbetriebnahme Elektrik und Automation



„Direkt nach meinem Elektrotechnik-Studium bin ich bei SMS Demag eingestiegen. Ich war positiv überrascht, wie gezielt und kontinuierlich sich die Weiterbildung mit größeren Aufgaben abwechseln. So habe ich beispielsweise bei der Inbetriebnahme einer großen Anlage in einem chinesischen Werk verantwortlich mitgearbeitet.“

Dank des kollegialen Teamworks vor Ort habe ich diese Aufgabe gut gemeistert und dabei jede Menge Erfahrungen mit nach Hause gebracht.“

Lena Micansky, Elektrik und Automation

SMS DEMAG AG

Personalwesen Düsseldorf
Rudi Müller
Eduard-Schloemann-Straße 4
40237 Düsseldorf
Tel.: +49 (0) 211 881-6664

Personalwesen Hilchenbach
Dirk Zöllner
Wiesenstraße 30
57271 Hilchenbach
Tel.: +49 (0) 2733 29-2788

www.sms-demag.com

In einer weiteren Messung wurde das WMM WLAN mit einer Datenübertragung in der Klasse Best-Effort zu 100% ausgelastet. In einem 56 Mbit/s WLAN konnten wir durch die Arbeitsweise des WLAN Access Point und je nach funktechnischen Störeinflüssen einen maximalen Nutzdatendurchsatz von 30 Mbit/s messen.

Parallel wurde die Anzahl der VoIP-Gespräche angehoben und mit einer Gesamtbitrate von 100 kbit/s bis 1,5 Mbit/s geführt. Die Messungen haben gezeigt, dass die Latenz für die VoIP-Klasse nicht steigt und der Jitter mit Werten von kleiner 0,3 ms im Vergleich zu den Anforderungen von VoIP-Codec vernachlässigbar ist (Abb. 6). Auswirkungen auf die Qualität erhält man erst durch zunehmenden Paketverlust bei Überlast des kompletten WLAN ab 30 Mbit/s Verkehr. Schafft es anfangs noch jedes priorisierte Paket gesendet zu werden, sinkt die Anzahl der erfolgreich versendeten Pakete bei steigender Überlast in der priorisierten VoIP-Klasse.

Im nicht saturierten Bereich bis zu einer Gesamtnetzlast kleiner 32,5 Mbit/s im 56 Mbit/s WLAN können die von ITU geforderten Wer-

te [G.114, ITU-T05] für sehr gute Sprachqualität eingehalten werden. Mit NetLoad wurden für VoIP-Datenströme mit G.711 Codec MOS-Werte besser als 4,0 (gute Sprachqualität) ermittelt.

Ausblick

Die Verdrängung niedriger priorisierter Pakete funktioniert mit WMM in nicht saturierten Netzen sehr gut. Da keine vollständige Verdrängung auftritt, ist die Nutzung des WMM WLANs für andere Anwendungen und Anwender immer noch möglich.

Ein Ergebnis der Messungen ist auch, dass bei überlasteten Netzen eine Übertragung der priorisierten Daten nicht immer gewährleistet werden kann. Auch wenn der gewünschte Gesamtdurchsatz der Klasse geringer als die verfügbare Übertragungskapazität des WLANs ist kommt es bereits zu Ausfällen. Dieser Effekt stellt keinen Fehler dar, sondern ist explizit gewollt. Ein priorisierter Datenstrom soll bevorzugt behandelt werden. Ein Datenstrom in einer niedrigeren Klasse, abgesehen von Background, soll jedoch immer noch mit geringerer Datenrate möglich sein.

Quellen

Abu Salah, Stefan: NetGen – Entwicklung einer transparenten Bridge zur Beeinflussung von IP Verkehr mit QoS Auswertung, Praxissemesterbericht 2006. [ABUS06]

Ernst, Kim: Entwicklung eines Lastgenerators für SIP-gesteuerte RTP-Datenströme mit Unterstützung von DiffServ-Klassen, Diplomarbeit 2006. [ERNS06]

ITU-T Recommendation G.114 „One-way transmission time“, May 2003. [G.114]

IEEE 802.11e Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications, Amendment 8: Medium Access Control (MAC) Quality of Service Enhancements, Nov. 2005. [IEEE05]

ITU-T: The Essential Report on IP Telephony 2003. [ITU-T03]

Obst, Christoph: Untersuchung des QoS WLAN Standards 802.11 für die Übertragung von SIP-basierter Multimedia-Kommunikation, Bachelor Thesis 2006. [OBST06]

Orthen, Andreas: Entwicklung eines Analysetools für die Ende-zu-Ende Messung der Dienstgüte (QoS) von SIP-basierten Anwendungen, Diplomarbeit 2006. [ORTH06]

VoIP-Daten im überlasteten Netz

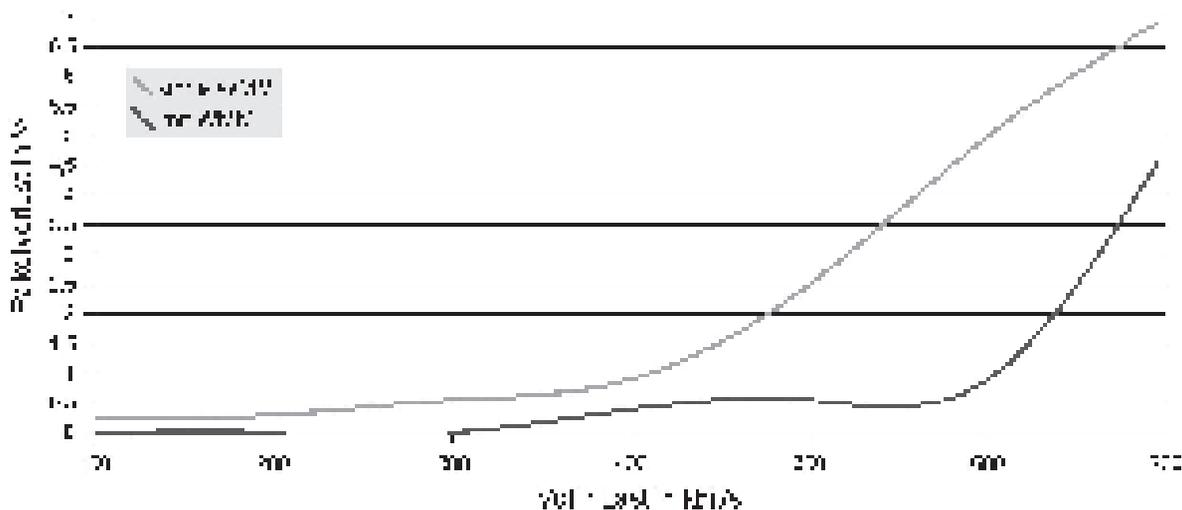


Abb. 6: Ausschnitt der Messkurve bei Überlast

Interaktive Live-Fernsehformate

Prof. Dr. Stefan M. Grünvogel
 Telefon: +49-221-8275-2526
 Fax: +49-221-8275-2511
 E-Mail: stefan.gruenvogel@fh-koeln.de
 Projekt-Homepage: <http://www.ist-live.org/>

Projektbeteiligte:

Dipl. Math. Richard Wages
 Dipl. a/v M. Jaanis Garancs
 Prof. Dr. Klaus Ruelberg
 Prof. Dr. Franz Stollenwerk

Rahmen der Forschungstätigkeit

Das LIVE-Projekt ('Live Staging of Media Events'), das im Januar 2006 startete, ist ein multidisziplinäres integriertes Projekt mit einer Laufzeit von 45 Monaten. Das Projekt wird von der Europäischen Kommission im 6. Rahmenprogramm gefördert und soll Beiträge zu den strategischen IST-Zielen 'Semantic-based Knowledge and Content Systems' und 'Exploring and bringing to maturity the intelligent content vision' leisten. Die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten werden gemeinsam mit den folgenden akademischen und kommerziellen Institutionen durchgeführt: Fraunhofer IAIS, Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H., Universität Ljubljana, Österreichischer Rundfunk (ORF), Atos Origin s.a.e., Kunsthochschule für Medien Köln, Universität Bradford und Pixelpark AG.

Projektziele

Interaktives und personalisiertes Fernsehen (iTV) verlangt nach neuen Inhaltsformen. Meist wird für diese Inhaltsformen verlangt, dass sie unterschiedlichste Interessen von Zuschauern befriedigen und die Zuschauer zugleich mit zusätzlicher Information versorgen. Gängige Ansätze um diese Anforderungen zu erfüllen sind hier beispielsweise Video-On-Demand Dienste (wie z.B. 'Zattoo' oder 'Joost') oder Consumer Generated Content (youtube).

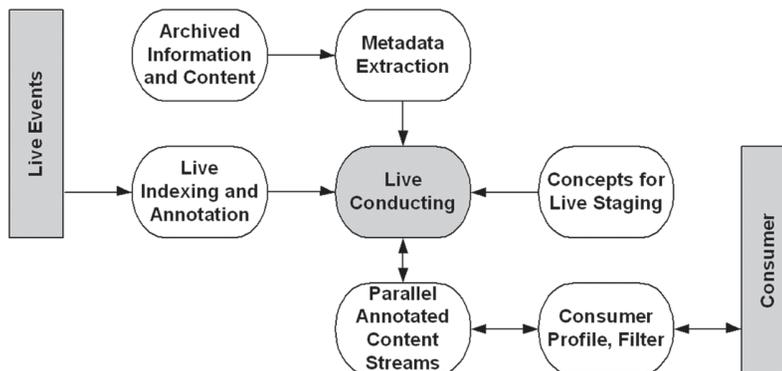


Abbildung 1

Es gibt aber Ereignisse in der realen Welt (wie z.B. Regierungswahlen, Fußballspiele, Naturereignisse), bei denen die Faszination des Zuschauens vom Live-Charakter der Übertragung abhängt – alles kann im Augenblick der Übertragung passieren.

Innerhalb des LIVE-Projekts wird untersucht, wie eine Broadcasting-Umgebung, die darauf spezialisiert ist, *lineare* Fernsehformate zu produzieren, in eine Broadcasting-Umgebung transformiert werden kann, die auch in der Lage ist, *interaktive* Live-Fernsehformate zu produzieren. Diese Weiterentwicklung der Broadcasting-Umgebungen hat Einfluss auf die Inhalte, die Produktionsprozesse und Berufsfelder in der Broadcasting-Industrie. Dazu werden im Rahmen des Projekts neuartige Formate für iTV-Ereignisse, die live gesendet werden, entwickelt, die sowohl archiviertes als auch live produziertes audiovisuelles Material verwenden. Dabei soll bei der Produktion gleichzeitig direktes Feedback von Konsumenten zu Hause mit eingehen und so den Inhalt beeinflussen.

Um diesen Prozess zu ermöglichen, ist das Zusammenspiel unterschiedlichster wissenschaftlicher und künstlerischer Disziplinen notwendig. So werden im Projektverbund auf wissenschaftlicher Seite unter anderem semantische Annotationen (d.h. die Handhabung von 'Bedeutung') und Empfehlungssysteme für die Broadcasting-Umgebung

untersucht (vgl. Abbildung 1). Auf der künstlerisch-gestalterischen Seite dienen Methoden und Werkzeuge von Video Jockeys (VJs) und Regisseuren als Ausgangspunkt weiterer Betrachtungen.

Grundstruktur der interaktiven Live-Fernsehformate

Simple Beispiele für interaktive Live-Fernsehformate existieren bereits seit einiger Zeit. So kann der Zuschauer beispielsweise bei der Übertragung eines Formel-1-Rennens zwischen verschiedenen Kameraperspektiven (z.B. aus dem Cockpit, auf die verfolgenden Wagen) wählen. Generell stehen bei Live-Ereignissen (wie z.B. der Olympiade) mehrere audiovisuelle Ströme zur Verfügung, die von unterschiedlichen Kameras stammen und das Ereignis aus unterschiedlichen Perspektiven und Positionen aber auch unter verschiedenen ästhetischen Gesichtspunkten live filmen.

Der 'Live Video Conductor' (LVC) hat nun die Aufgabe, in Echtzeit aus diesem Live-Material zusammen mit Materialien aus dem Archiv des Senders mehrere audiovisuelle Ströme zu erzeugen (vgl. Abbildung 2), die der Konsument zu Hause empfangen kann. Im Unterschied zu dem anfangs erwähnten Beispiel fertigt der LVC aber zusätzlich noch so genannte Transitions-Punkte an, bei denen der Konsument eingeladen

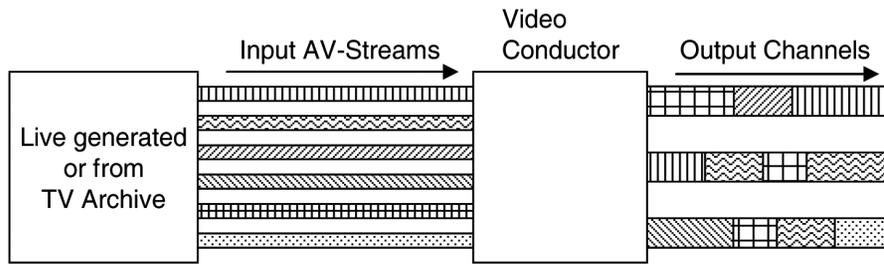


Abbildung 2

wird, zu einem anderen Kanal zu wechseln (vgl. Abbildung 3). Ziel ist dabei, ein bloßes Hin- und Her-Zapfen des Konsumenten zwischen den einzelnen Kanälen zu verhindern und ihn stattdessen durch die verschiedenen Inhalte der Live-Show zu lenken. Dadurch soll für den Konsumenten der Eindruck einer kohärenten Gesamtdramaturgie entstehen.

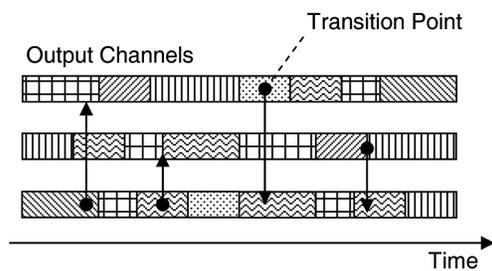


Abbildung 3

Methoden des Online-Stagings

Wie im vorherigen Abschnitt schon erläutert, ist es das Ziel, personalisierte und interaktive Fernsehformate zu gestalten, die ein bloßes Hin- und Her-Zapfen zwischen Kanälen verhindern. In der Arbeitsgruppe der FH Köln wurden für das Projekt LIVE erste Methoden, Design Guidelines und Workflows für das Online-Staging entwickelt. Zentralen Einfluss hat hier die (soziale) Bedeutung des audiovisuellen Materials für den Konsumenten. Diese wiederum kann nicht isoliert für einen einzelnen audiovisuellen Strom betrachtet werden, sondern ist im Zusammenhang mit den anderen parallelen Strömen zu betrachten. Die Bedeutung der audiovisuellen

Objekte lässt sich aber zumindest in verschiedene (Bedeutungs-) Hierarchien gliedern. Eine Aufgabe des Live Video Conductors ist nun, verschiedene Bedeutungszusammenhänge zwischen den verschiedenen parallelen Strömen herzustellen, um so ein miteinander verbundenes digitales Bouquet zu erzeugen.

Die audiovisuellen Objekte werden zur weiteren Verarbeitung mit Metadaten annotiert, mit denen verschiedenste Bedeutungsebenen beschrieben werden können. Dies reicht von visuellen Eigenschaften wie etwa dominierende Farben bis zu empathischen Eigenschaften wie Humor oder szenische Stimmung (Party, Kampf). Diese Metadaten können nur zum Teil ma-

schinell erfasst werden, viele dieser Eigenschaften (wie etwa die szenische Stimmung) werden auch in naher Zukunft nur durch Menschen charakterisiert werden können. Um das ‚Auseinanderfallen‘ einer Live-Show, die aus verschiedenen parallelen Strömen besteht, in die einzelnen Teile zu verhindern, sind verschiedene Methoden (wie beispielsweise ‚Visual Simultaneity‘, ‚Stealth‘) entwickelt worden, die im weiteren Projektverlauf evaluiert werden.

Erste Tests

Neben der Untersuchung konzeptueller Methoden wurde in einem ersten Test die technische und ge-

stalterische Machbarkeit der Projektziele evaluiert. Dazu wurde das im Projekt vorgesehene Konzept am Beispiel der 2006 UCI Rad WM in den Einrichtungen des Österreichischen Rundfunks ORF simuliert, der auch die audiovisuellen Materialien bereitstellte.

Bei der gestalterischen Umsetzung des Tests waren neben Regisseuren und dem Team des ORF-Kontrollraums auch die VJ-Gruppe 4youreye beteiligt. Aufgabe für beide Teams war die Erzeugung eines Live-Videostreams aus Material der Rad WM, das beiden Teams vorher nicht bekannt war. Zum Einsatz kamen dabei die Soft- und Hardwarewerkzeuge, die die beiden Teams bei ihrer täglichen Arbeit einsetzen. Die Testergebnisse zeigten zweierlei. Zum einen ist es in der Tat für einen Regisseur einer live produzierten Show mit seinem Team möglich, parallele Medienströme in Echtzeit sinnvoll miteinander über graphische oder auditive Anhaltspunkte zu verweben. Zum anderen war das Ergebnis des VJ-Stroms schon in einer sendefähigen Qualität und könnte als zusätzlicher Subkanal für eine bestimmte Zuschauergruppe dienen.

Ausblick

Im weiteren Verlauf des Projekts werden durch die Arbeitsgruppe der FH Köln (abstrakte) Modelle für das Staging von Live-Events entwickelt, wobei hier das Feedback der Konsumenten als konzeptuelle Brücke zwischen den künstlerisch-gestalterischen und den technischen Aspekten des Projekts dient. Mit Hilfe eines einfachen Testaufbaus wird dazu eine Simulationsumgebung geschaffen, um verschiedene Aspekte wie die Gestaltung von Interfaces und das Design der Formate näher zu untersuchen.

Modellbildung und Simulation von Hybridantriebskonzepten für Nahverkehrsfahrzeuge

Prof. Dr. Andreas Lohner
 Telefon: +49-0221- 8275-2261
 Fax.: +49-0221-8275-2261
 E-Mail : andreas.lohner@fh-koeln.de

Unsere Mobilität hat einen hohen Preis: Mit einem anteiligen Primärenergieverbrauch von ca. 20 Prozent trägt der Verkehrssektor in Deutschland durch seine CO₂ Emissionen deutlich zum Treibhauseffekt bei. Um unsere Mobilität in ihrer jetzigen Form zu erhalten und trotzdem unsere Atmosphäre nachhaltig vor weiterer Erwärmung zu schützen, wird die Energieeinsparung auch im Verkehrssektor immer wichtiger. Hierbei ist der Öffentliche Personennahverkehr besonders interessant, weil er im Vergleich zum privaten PKW deutlich weniger Primärenergie verbraucht. Dennoch gibt es auch im öffentlichen Personennahverkehr noch erhebliche Energieeinsparpotentiale.

In enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe der RWTH Aachen wird vom Institut für Automatisierungstechnik der FH Köln ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur „Modellbildung und Simulation von Hybridantriebskonzepten für Nahverkehrsfahrzeuge“ durchgeführt. Im Stadtverkehr bieten Hybridantriebe das größte Energieeinsparpotenzial, da hier die große Verkehrsdichte einen ex-

tremen Stop and Go Verkehr erzwingt. Vorherrschendes öffentliches Verkehrsmittel ist hier der Dieselbus, der heute meist entweder als Solo- oder als Gelenkbus ausgeführt ist. Bei diesen Fahrzeugen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, aber auch bei privaten PKWs, kann die kinetische Energie des rollenden Fahrzeugs nicht zurück gewonnen werden. Hinzu kommt, dass der Dieselmotor, z. B. durch Teillast bedingt, oft nicht in seinem effizientesten Arbeitspunkt betrieben werden kann und daher mehr Energie als nötig verbraucht. Abhilfe können hier Hybridantriebe schaffen, da sie eine (Teil-) Entkopplung von Dieselarbeitspunkt und der momentanen Fahrdynamik des Fahrzeugs ermöglichen, so dass eine optimale Regelung realisiert und der durchschnittliche Dieselverbrauch des Dieselmotors deutlich verbessert werden kann. Zudem speichert ein Hochleistungsenergiespeicher die kinetische Energie des regenerativ bremsenden Fahrzeugs für den nächsten Beschleunigungsvorgang zwischen. Um die zum Teil steigenden Fahrgastzahlen auch personalkostenneutral befördern zu können, arbeitet die Fahrzeugindustrie zudem aktuell an neuen Fahrzeugkonzepten wie z. B. dem 24 Meter langen Doppelgelenkbus, der schon aufgrund seines hohen Gewichtes sinnvoll nur als Hybrid ausgeführt werden sollte.

Im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelt das Institut für Automatisierungstechnik ein allgemeines Simulationsmodell eines Busses mit Hybridantrieb. Das Modell kann dann z. B. als Solo- oder als Doppelgelenk-Serienhybridbus ausgelegt (parametriert) und mit Hilfe von Messergebnissen eines realen Fahrzeugs überprüft werden. Mithilfe der Simulationen werden die Energieflüsse im Fahrzeugantrieb bei unterschiedlichen Lastprofilen dargestellt. Dabei wird der Einfluss verschiedener Parameter, wie etwa Streckenlänge, Beladung und Fahrdynamik etc. analysiert. Anschließend können den spezifischen Verbrauch des Fahrzeugs primär beeinflussende Faktoren dargestellt und Optimierungspotentiale aufgezeigt werden.

Damit ist das Ziel der Simulationen, auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse optimierte Fahrzeugnutzungsstrategien und Energiemanagementverfahren in Abhängigkeit unterschiedlicher Anforderungs- und Lastprofile zu entwickeln und wiederum durch Simulationen zu bewerten. Dabei werden auch alternative Hybridantriebstopologien und deren Einfluss auf den spezifischen Verbrauch untersucht. Die Analyse unterschiedlicher Speichertechnologien erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe der RWTH Aachen. Gefördert wird das Projekt von der Karl-Vossloh-Stiftung e. V..

Entwicklung eines Synchronmaschinenantriebsumrichters für den Einsatz im Hybridfahrzeug

Prof. Dr. Andreas Lohner
 Telefon: +49-0221- 8275-2261
 Fax.: +49-0221-8275-2261
 E-Mail : andreas.lohner@fh-koeln.de

Der Klimawandel ist in jüngster Zeit immer stärker in den Fokus des öf-

fentlichen Interesses gerückt. In der Vergangenheit veröffentlichte Studien sehen in der globalen Erwärmung eine drastische Bedrohung für die Natur und den Menschen. Wie sehr der Mensch den Naturgewalten ausgeliefert ist, merken wir regelmäßig an Nachrichten über

schwere Stürme, Überflutungen, extreme Hitze oder Kälte. Naturkatastrophen häufen sich immer mehr und sind drastische Anzeichen einer globalen Erwärmung. Alle diese Ereignisse haben Auswirkungen auf unseren Alltag und sind für einen großen Teil der Weltbevölkerung

durch Beeinträchtigung der Wasserversorgung und der Agrarwirtschaft sogar existenzbedrohend. Um diesem Klimawandel entgegenzuwirken, muss der Ausstoß von CO₂ drastisch minimiert werden. In Deutschland ist auch der Verkehrssektor in einem erheblichen Maße (> 20 %) für die Erzeugung klimawirksamer Gase verantwortlich, da aus Mobilitätsgründen in Fahrzeugen überwiegend flüssige, fossile Brennstoffe verbrannt werden, welche sich insbesondere durch eine hohe Energiedichte aber auch durch die Emission von CO₂ bei der Verbrennung auszeichnen.

Diese Emissionen können z.B. durch die bessere Ausnutzung der in den fossilen Brennstoffen gespeicherten Energie erreicht werden. Hier können elektrische Maschinen einen wesentlichen Beitrag leisten, indem sie in innovativen Hybridantriebskonzeptionen eingesetzt werden. Da die Verbrennungsmotoren in Straßenfahrzeugen einer ständigen Arbeitspunktverschiebung unterworfen sind und infolgedessen kaum im optimalen Arbeitspunkt betrieben werden, liegt hier ein hohes Optimierungspotential.

In dem vorliegenden Projekt wird zusammen mit der Firma Johannes Hübner (Fabrik elektr. Maschinen GmbH) ein Parallelhybridantrieb für PKW entwickelt. Als Plattform dient exemplarisch ein VW-Käfer (Baujahr 1980), der zu einem vollständig fahrtüchtigen und für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassenen Hybrid-Käfer demonstrativ umgerüstet werden soll.

Publikationen

- [1] Lohner, A.; Evers, W.: Intelligent Power Management of a Supercapacitor based Hybrid Power Train for Light-rail Vehicles and City Buses, Proc. of the 35th IEEE Power Electronics Specialists Conference PESC, Aachen, Deutschland, 2004, S. 672 - 676
- [2] Henning, U.; Lohner, A.; Thoolen, F.; Lamperth, M.; Berndt, J.; Jänig, N.: Ultra Low Emission Vehicle – Transport using Advanced Propulsion, Proc. of the International Conference on Ship

Propulsion and Railway Traction Systems SPRTS, Bologna, Italien, 2005

- [3] Henning, U.; Lohner, A.; Thoolen, F.; Lamperth, M.; Berndt, J.; Jänig, N.: Ultra Low Emission Vehicle – Transport using Advanced Propulsion, Proc. of the 7th. World Congress on Railway Research WCRR, Montreal, Canada, 2006
- [4] Henning, U.; Lohner, A.; Thoolen, F.; Lamperth, M.; Berndt, J.; Jänig, N.: Ultra low emission traction drive system for hybrid light rail vehicles, Proc. of the 7th. Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion SPEEDAM, Taromina (Sizilien), Italy, 2006

[5] Henning, U.; Lohner, A.; Thoolen, F.; Lamperth, M.; Berndt, J.; Jänig, N.: Light Rail Transit with Ultra Low Emission Hybrid Traction Drive System, Proc. of the International Symposium on Speed-up and Service Technology for Railway and Maglev Systems (STECH), Chengdu, China, 2006

[6] Lohner, A.: Modellbildung und Simulation von Hybridantriebskonzepten für Nahverkehrsbusse zur Abschätzung von Energieeinsparpotentialen im ÖPNV, Tagungsband des Internationalen ETG-Kongresses Hybridantriebstechnik und energieeffiziente elektrische Antriebe, Karlsruhe, Deutschland, 2007

ELEKTRISOLA

Gruppe

Wir sind der weltweit erfolgreiche Technologieführer im Bereich dünner Kupferlackdrähte. Unsere Produkte finden Sie in vielen modernen Geräten der Elektrotechnik und Elektronik, z.B. in Ihrem Auto oder Handy. Unsere Werke befinden sich in Deutschland, China, Malaysia, Mexiko, Südtirol, der Schweiz und den USA. Dem Einsatz, Wissen und Können fähiger und begeisterter Mitarbeiter und Führungskräfte verdanken wir den hohen Leistungs- und Qualitätsstandard unserer Produkte und Fertigungsprozesse.

Sie absolvieren bis jetzt Ihr Studium in den Bereichen Wirtschaftsingenieurwesen, Elektrotechnik oder Maschinenbau erfolgreich und suchen die Möglichkeit praktische Erfahrungen in einem der oben genannten Gebiete zu sammeln. Wir bieten Ihnen folgende Positionen an:

- **Auslandspraktika in China & Malaysia**
- **Diplomarbeiten**
- **Management-Nachwuchs**

Für unseren Management-Nachwuchs bieten wir ein Expatriate-Programm an, in dem unser Führungsnachwuchs am Standort Eckenhausen sowie in der gesamten Elektrisola-Gruppe, ausgebildet und eingesetzt wird. Teamgeist, Flexibilität, Reisebereitschaft und gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift sind für Sie selbstverständlich.

Wenn wir Ihr Interesse geweckt haben, dann senden Sie bitte Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen direkt an unseren Personalleiter, Herrn Flitsch.

Besuchen Sie unsere Homepage:
www.elektrisola.com

ELEKTRISOLA
Dr. Gerd Schildbach
GmbH & Co. KG
In der Hüttenwiese 2-4
51580 Reichshof-
Eckenhausen

Energiesparpumpen in Kraftfahrzeugen

Prof. Dr.-Ing. Axel Fassbender
Telefon: +49-221-8275-2306
E-Mail: axel.fassbender@fh-koeln.de

In heutigen Personenkraftwagen werden in diversen Systemen wie z.B. Servolenkung, aktives Fahrwerk, Motor- bzw. Getriebesteuerung hydraulische Systeme oder Teilsysteme

klassischen Anwendungen zu Verlustleistungen.

Bild 1 zeigt für ein hydraulisches Lenksystem eines Kompaktklassewagens die Auswirkungen dieses Sachverhaltes. Die Ergebnisse der Leistungsaufnahme an der Kurbelwelle basieren auf einem genormten ECE-Zyklus ohne Lenkaktivität /1/.

geometrischen Volumenstromverstellung /2/, oder nach dem Prinzip der Saugdrosselung oder Saugregelung /3/. Das Einsparpotential beträgt für einen Kompaktklassewagen im Mittel ca. 0,1 l/100km, wobei die Untersuchungen aufzeigen, dass dieses Einsparpotential stark vom Belastungszyklus abhängt /1/.

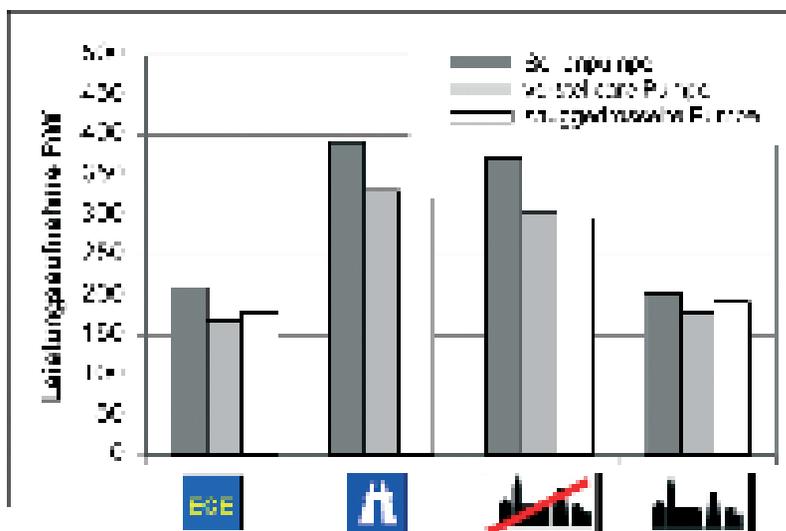


Bild 1: Leistungsbedarf im ECE-Zyklus ohne Lenkaktivität und in Fahrmanövern mit Lenkaktivität (Kompaktklassewagen)

me eingesetzt. Die Gemeinsamkeit dieser Systeme ist in der Regel eine hydraulische Pumpe, deren Förderverhalten durch die direkte mechanische Anbindung an den Verbrennungsmotor bestimmt wird.

Stand der Technik ist es, eine Pumpe mit einem fest eingestellten Fördervolumen zu verwenden, welche mit steigender Drehzahl einen zunehmenden Fördervolumenstrom erzeugt. Bei hohen Drehzahlen, was mit einer hohen Fahrgeschwindigkeit einhergeht, werden in der Regel diese hohen Volumenströme nicht benötigt. Dies führt in den heutigen

Die klassische "riemengetriebene" Pumpe (Serienpumpe) zeigt den höchsten Leistungsbedarf.

Bild 1 zeigt weiterhin Untersuchungsergebnisse in nicht genormten Fahrmanövern (Autobahn, Landstraße, Stadt) mit Lenkaktivität. Bedingt durch den möglichen Minderverbrauch an Energie wird seit den 90er Jahren u. a. zunehmend an alternativen Pumpenkonzepten entwickelt, welche sich bereits in einigen wenigen Serienanwendungen befinden. Diese energiesparenden Pumpen arbeiten entweder nach dem Prinzip einer

Diese neuen Konzepte zeigen im Vergleich zu den heutigen Pumpen ein ungünstigeres akustisches Verhalten in Fahrzeugen auf /4/. Dieses Problem wird durch das Zusammenspiel mit den immer leiser werdenden Verbrennungsmotoren noch verstärkt. Die energiesparenden Pumpen werden, zum Teil prinzipbedingt, im Vergleich zu den klassischen Pumpen akustisch als störender wahrgenommen. Zum Teil kann man die schlechtere Akustik durch sekundär wirkende, dämpfende Maßnahmen /5/ serienreif optimieren. Zum Teil sind jedoch primärseitig auf der Anregungsseite in der Pumpe die richtigen konstruktiven Maßnahmen zu entwickeln.

Ein wichtiges Werkzeug hierbei ist die numerische Hydrauliksimulation. An der FH Köln wird hierzu das Simulationsprogramm DSHplus eingesetzt. Dieses Programm ist an der RWTH Aachen entstanden und wird mittlerweile durch das Aachener Unternehmen Fluidon GmbH weiterentwickelt und vertrieben.

Mit diesem Programm lassen sich die inneren hydraulischen Zusammenhänge einer Hydraulikpumpe durch eine „offene Programmstruktur“ physikalisch sehr detailliert beschreiben und berechnen.

ixetic

Precision to move



Wir sind als führender Hersteller von Hydraulik- und Vakuumpumpen eine der ersten Adressen für die Automobilindustrie. 1200 Mitarbeiter entwickeln und produzieren Lenkhilfpumpen für PKW und LKW, Vakuumpumpen sowie anspruchsvolle Fahrwerkspumpen und Getriebekomponenten. Ständige Neu- und Weiterentwicklungen sichern unsere starke internationale Marktpräsenz. ixetic produziert an den Standorten Bad Homburg und Hückeswagen.

Wir suchen einen engagierten

Projektingenieur Konstruktion (m/w)

Ihre Aufgaben Sie arbeiten in der 3D-Konstruktion von Druckguss-, Sinter- und Kunststoffbauteilen bzw. Pumpenbaugruppen unter Einsatz von ProE. In einem interdisziplinären Team sind Sie neben Ihrem CAD-Schwerpunkt auch für das Projektmanagement sowie Kunden- und Lieferantenkontakte zuständig. Sie begleiten den gesamten Entwicklungszyklus unserer Produkte und arbeiten bei Neuentwicklungen und Produktverbesserungen eng mit Projektingenieuren sowie dem Versuch zusammen.

Ihre Qualifikation Als Dipl.-Ing. Maschinenbau haben Sie im Automotive-Umfeld mindestens drei Jahre Anwenderpraxis mit dem Werkzeug ProEngineer. Weiterhin setzen wir Kenntnisse über Konstruktionselemente, werkstoffgerechte Bauteil- und Werkzeugauslegung, Toleranzrechnung sowie Projektmanagement mit Kunden und Lieferanten voraus. Sie sollten möglichst über Erfahrung mit Microsoft-Office und PPS-Systemen verfügen, gute Sprachkenntnisse in Französisch und Englisch haben und ebenso an eigenverantwortlicher Projektarbeit wie an abteilungsübergreifender Teamarbeit interessiert sein.

Unser Angebot Wir bieten Ihnen ein anspruchsvolles, entwicklungsfähiges Arbeitsgebiet, viel Freiraum für Ideen und Initiativen sowie die Konditionen eines erfolgreichen Unternehmens der Automobil-Zulieferindustrie. Um Ihnen den Einstieg zu erleichtern, wird Sie zu Beginn Ihrer Tätigkeit bei uns ein "Pate" unterstützen.

Ihre Bewerbung Bei Interesse und entsprechenden Voraussetzungen freuen wir uns über Ihre Bewerbung mit Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins und Ihrer Gehaltsvorstellung. Vorabauskünfte gibt Ihnen gerne Frau Alexandra Clemm unter Telefon 02192/852-244 oder per E-mail: info-hueckeswagen@ixetic.com

ixetic Hückeswagen GmbH
- Personal und Soziales -
Industriestraße 8
42499 Hückeswagen

[Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung per Post.](#)

Im Zuge der F&E - Aktivitäten im Labor für Fahrzeugsysteme und Fluidtechnik sind in den letzten Jahren

hubigen Flügelzellenpumpe im Vergleich zwischen Rechnung und Messung.

zielte Einflussnahme auf das Ventilöffnungsverhalten aufgezeigt.

Schwerpunkte der zukünftigen F&E-Aktivitäten werden sein, die vorhandenen Simulationsmodelle der Energiesparpumpen zu verfeinern, weiter auszubauen, (z. B. Kopplungen mit Mechanikmodellen), sowie weitere Pumpenprinzipien (z. B. Pendelschieberpumpe) zu modellieren.

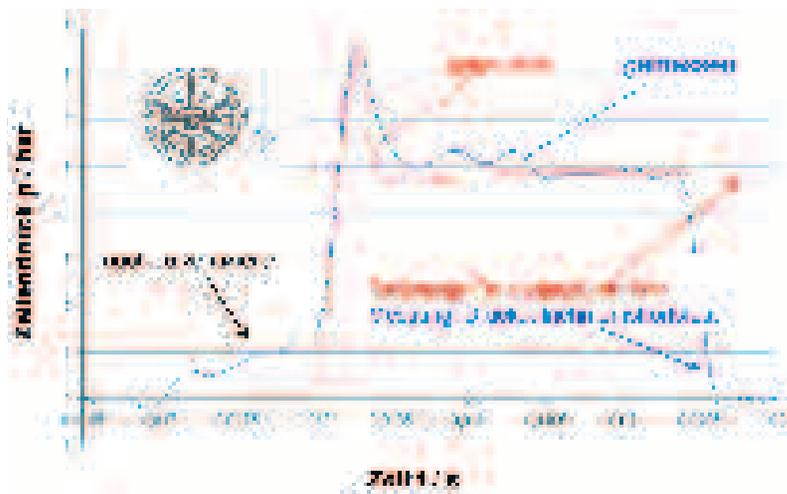


Bild 2: Druckumsteuersignal in einer verstellbaren Flügelzellenpumpe (gemessen/gerechnet)

DSH - Modelle von verstellbaren Flügelzellenpumpen und sauggedrosselten Pumpen entstanden. Die Modelle helfen einerseits ein besseres Grundverständnis zu erzeugen. Andererseits kann durch Parametervariationen das Potential von Optimierungen ausgelotet werden. Der kosten- und zeitintensive Aufwand für Versuche wird somit reduziert.

Bild 2 zeigt als Beispiel für einen Betriebspunkt das Druckumsteuersignal einer verstellbaren ein-

Bild 3 zeigt als Beispiel das Druckumsteuersignal im Kolbenraum einer sauggedrosselten Radialkolbenpumpe. Die Druckspitze, bewirkt eine hoch dynamische Kräfteanregung der Welle bzw. der angrenzenden Bauteile und kann daher als Indikator einer Geräuschanregung herangezogen werden. Durch Parametervariationen lassen sich jetzt theoretische Untersuchungen durchführen, die z. B. eine Reduktion der Druckspitze zum Ziel haben. Beispielhaft ist die Reduktion der Druckspitze von etwa 100 bar auf ca. 50 bar durch eine ge-

Literatur

- /1/ Faßbender, A. Minderverbrauchskonzepte für Servolenkungen Nied-Menninger, Th. Haus der Technik e.V., Tagung vom 4.11. / 5.11. 1997, Nebenaggregate im Fahrzeug
- /2/ Ivantysyn, J. u. M. Hydrostatische Pumpen und Motoren, Vogel Fachbuch, Würzburg 1993
- /3/ Welschof, B. Analytische Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeit einer sauggedrosselten Hydraulikpumpe zur Leistungssteuerung, Institut für Hydraulik der RWTH Aachen, 1992
- /4/ Kojima, Eiichi Development of a quieter variable-displacement vane pump for automotive hydraulic power steering system, International journal of fluid power 4 (2003) No.2 pp. 3-14
- /5/ Faßbender, A. Hydraulic components for the new active chassis system DynamicDrive Kolbeck, K. (BMW), 3. Internationales Fluidtechnisches Kolloquium, Aachen 2002 Scholz, Th.

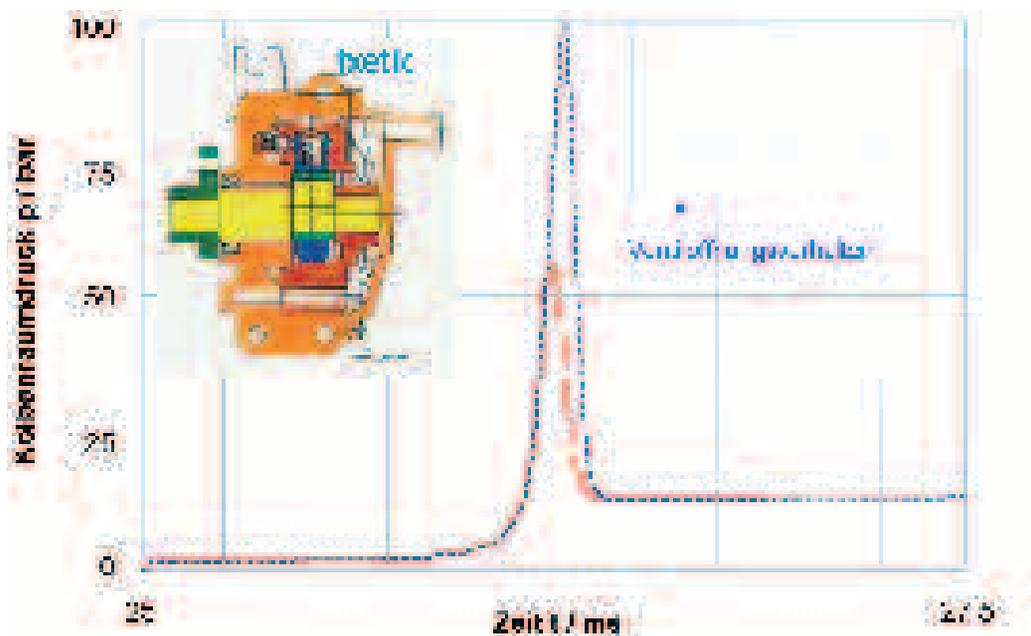
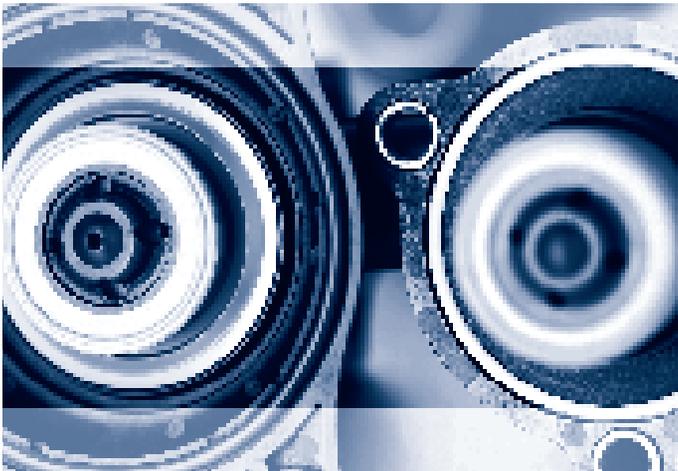


Bild 3: Druckumsteuersignale in einer sauggedrosselten Radialkolbenpumpe (gerechnet)

KOLBENSCHMIDT PIERBURG GROUP



Als langjähriger Entwicklungspartner der internationalen Automobilhersteller entwickelt und produziert Pierburg mit rund 2.250 Mitarbeitern weltweit innovative Systeme, Komponenten und Module in den Bereichen Luftversorgung, Schadstoffreduzierung, Drosselklappenstutzen und Magnetventile. www.kspg.com



Sie suchen schon jetzt ein Unternehmen für Ihre Zukunft? Willkommen bei Miele.



Wir suchen:
Praktikanten und Diplomanden (m/w)
für die Bereiche Fertigung und Konstruktion/Entwicklung

Wer wir sind. Wer die Märkte von morgen gestalten will, darf nicht von gestern sein. Deshalb suchen wir Absolventen/-innen, die mit uns ihre Fähigkeiten dort einsetzen, wo Miele seit über 100 Jahren steht: in Spitzenposition für hochwertige Qualitätsprodukte, modernste Innovationen und High-Tech. In einem weltweit operierenden Unternehmen mit vielen Weiterbildungsmöglichkeiten und spannenden, individuellen Aufstiegschancen brauchen wir auch in Zukunft engagierte Menschen mit frischen Ideen. Haben Sie Lust, den Sprung nach vorne zu machen und ein Spezialist für Innovation und Qualität zu werden?

Was wir bieten. Am Standort Euskirchen werden Elektromotoren für Miele Haus- und Professional-Geräte sowie Staubsaugergebläse entwickelt und hergestellt. Auch in Zukunft bieten wir Ihnen als angehende Ingenieure/-innen die Möglichkeit, Ihre Kenntnisse im Rahmen von Praktika und Diplomarbeiten bei uns einzubringen und die industrielle Praxis intensiv kennen zu lernen. Anspruchsvolle Themen aus den Bereichen Fertigung, Entwicklung und Konstruktion erfordern Ihr Know-how und knüpfen so den ersten Kontakt zu Miele. In Ihren Tätigkeiten werden Sie von erfahrenen Mitarbeitern/-innen betreut und unterstützt.

Wer Sie sind. Sie studieren erfolgreich einen ingenieurwissenschaftlichen Studiengang und gestalten Ihr Studium gezielt sowie mit hohem Einsatz. Ihr Blick für Prozesse, Innovationen und Optimierungen zeichnen Sie ebenso aus wie Ihre persönlichen Stärken: Teamfähigkeit, Engagement und Kreativität. Flexibilität und Motivation sowie fließende Englischkenntnisse runden Ihr Profil ab.



IMMER BESSER

Miele & Cie. KG, Personalabteilung, Herr Brattke, Roitzheimer Str. 110, 53879 Euskirchen, Tel.: 02251 818-2101, E-Mail: edgar.brattke@miele.de. Miele im Internet: www.miele.de

bertrandt

Entwickeln Sie mit: Die Bertrandt AG ist Partner der Automobil- und Luftfahrtindustrie. Von der Idee bis zur Serienreife entwickelt Bertrandt Lösungen für Karosserie, Innenraum, Fahrwerk, Elektrik und Elektronik, Motor und Aggregate.



Für unseren Standort in Köln suchen wir engagierte

Konstrukteure CATIA V5 und I-DEAS m/w

KÖ 5398, KÖ 5408, KÖ 5510

Dipl.-Ingenieure FEM-Simulation m/w

KÖ 4843

ICEM-Konstrukteure m/w

KÖ 4706

Projekt- und Qualitätsingenieure m/w

KÖ 5604, KÖ 5403, KÖ 5745

Elektronik- und Elektrikingenieure m/w

KÖ 3235, KÖ 5794

Mehr über Bertrandt und unsere offenen Positionen finden Sie unter www.bertrandt.com
Bitte geben Sie in Ihrer Bewerbung Ihren Gehaltswunsch und Ihren frühestmöglichen Eintrittstermin an.

Haben Sie noch Fragen? Dann sprechen Sie mit
Sascha Bauer +49 221 7022-117,
career@bertrandt.com
Bertrandt Ingenieurbüro GmbH,
Oskar-Schindler-Straße 10, 50769 Köln

Zeigen Sie nur das Beste ...

*Ihr starker Partner für
Grafik, Werbung und Druck*



Druckerei GmbH

Faberstraße 17 • 67590 Monsheim
Tel.: 06243 / 909-110 • Fax: 909-100
info@vmk-druckerei.de
www.vmk-druckerei.de

ExxonMobil Chemical

Verantwortung für Sicherheit, Gesundheit, Umwelt

RESPONSIBLE CARE ist eine weltweite Initiative der Chemischen Industrie für Sicherheit, Gesundheit und Umwelt, zu deren aktiven Mitgliedern die ExxonMobil Organisation seit 1987 gehört.

Im Rahmen der RESPONSIBLE CARE haben wir es in Europa geschafft, die Emissionen unserer Chemieanlagen von 1990 bis heute um mehr als 50 % zu verringern - ein Ziel, auf das wir sehr stolz sind und das wir eifrig weiterverfolgen.

ExxonMobil Chemical Central Europe GmbH
Neusser Landstraße 16, 50735 Köln

Micro hydro-forming process and machine system for miniature/micro products

Prof. Dr. Christoph Hartl
 Telefon: +49-221-8275-2550
 E-Mail: christoph.hartl@fh-koeln.de

Abstract

In general, forming technology offers a considerable time saving potential for the mass production of metal components in comparison to techniques based on the removal of material. Hence, the use of hydroforming represents improved conditions for the high volume production of hollow shaped micro-parts, combined with an enhanced spectrum of part geometries. This paper reports on the current development of a new machine system performing hydroforming processes to manufacture products with mini and micro features. Formed sample parts will consist of tubular metal components with diameters below 1 mm. Innovative tooling and sealing systems have been designed and manufactured to perform expansion and forming of tubular parts with geometrical features in the range of a few microns

1 State of the art of hydroforming

Hydroforming processes are increasingly used today in several industries providing mass products predominantly relating to automotive components [1]. This results from the advantages offered by this technology which essentially consist in the possibility to form hollow complex shaped components with integrated structures from single tubes, combined with improvements in stiffness and strength behaviour. At present, mass production of hydroformed components is limited to the manufacture of parts with cross sections above about 20 mm in width. In principle, micro- and miniature-parts like components for microdosage, tubular parts for endoscopes, shafts for cameras,

connector pins, pipings and connections for micro fluidic, surgical needles, hose couplings for medical technology, and elements for automotive fuel-injection systems show a certain potential to be produced by micro-hydroforming. However, there exists a lack of experiences regarding the hydroforming of smaller parts as mass products which are of importance to micro-technology. The objective of the here described project therefore is to develop fundamentals of micro-hydroforming by theoretical and experimental work and to derive concepts for tools and machines capable for mass production.

2 Miniaturisation of hydro-forming processes

In the conventional hydroforming process, concerning tube forming, the initial workpiece is placed into a die cavity which corresponds to the final shape of the component, fig. 1.

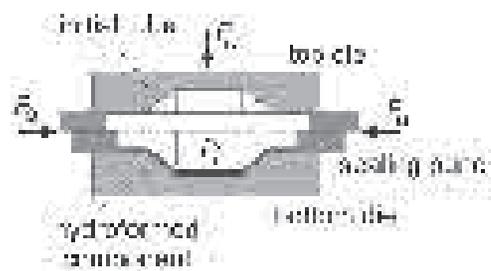


Figure 1: Tube-hydroforming principle

The dies are closed under the force F_c while the tube is internally pressurized by a liquid medium to effect the expansion of the component (internal pressure p_i) and axially compressed by sealing punches to force material into the die cavity (axial force F_a). The component is formed under the simultaneously controlled action of p_i and F_a . The process control should be suitable to avoid failures such as wrinkling, buckling and bursting. Appropriate fundamentals to determine process controls were developed by plas-

tomechanical approaches as well as by means of FE simulations. Examples of adequate references are given in [1].

The development and design of hydroforming processes for mass production of micro parts require that size-dependent effects have to be taken into consideration. Scaling down a metal forming process to miniature-/micro-dimensions means that e.g. surface topography of workpiece and tool as well as the state of lubrication in the tool-workpiece interface remain unchanged and lead to different flow behaviour compared to conventional workpiece dimensions [2, 3]. In particular the flow stress of metal materials is influenced by the ratio of grain size to part size, which is due to the transition from polycrystalline to single crystalline behaviour [2].

First investigations regarding the forming behaviour of miniature-tubes have been conducted by mechanical forming tests using a standardised cone test [4]. These tests have shown a possible expansion of the initial tube diameter of about 33 % for tubes made from stainless steel AISI 304 with outer diameters below 1 mm and with ratios of wall thickness to diameter between 0,06 and 0,15. In order to obtain detailed information regarding the forming behaviour of micro-tubes under conditions of an internal hydraulic pressure, experimental test are currently carried out using the hydraulic expansion device shown in fig. 2 a.

This device enables the expansion of tubes with an outer diameter of 0,8 mm by applying an internal pressure p_i up to 4000 bar. A first example of a rotationally symmetrical component hydroformed

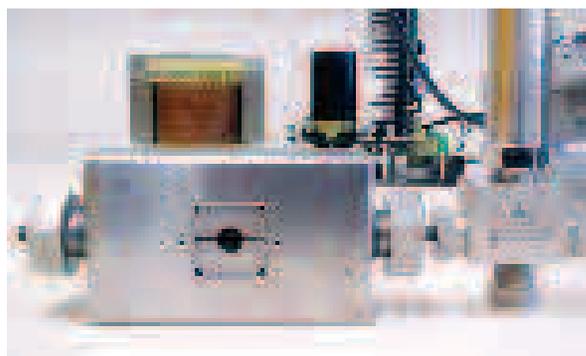


Figure 2: Hydroforming test device (a) and hydroformed component (b)

with this test device is represented in fig. 2 b.

3 Machine and tool system for hydroforming of miniature micro parts

Based on the results obtained from the current theoretical and experimental work a patented conceptual hydroforming machine model has been developed [5] and a prototype of a series production machine for performing the miniaturized hydroforming process has been designed, fig. 3. The design work was subdivided into the development and evaluation of essen-

tial subassemblies and functions of a hydroforming machine. Emphasis was on the principle of closing mechanism, the principle of sealing mechanism and axial material feeding of tube ends, the layout of high pressure system, the design and functions of control system and sensors, the principle of press frame and the connection to handling system. The developed machine enables hydroforming of tubes below 1 mm of outer diameter, performing about 1 kN of axial force F_a to assist the expansion of the tube with a vertical closing force F_c above 10 kN to ensure the closing of the tooling. The machine is designed to manufacture 6 parts per minute.

4 Conclusion

Subsequent steps comprise the manufacturing and assembling of the machine components to proceed the investigations into micro-hydroforming with the objective to provide process specific fundamentals suitable for an industrial application.

References

- [1] Hartl, Ch.: Research and advances in fundamentals and industrial applications of hydroforming. J. Mat. Proc. Tech. 167 (2005), 383-392
- [2] Vollertsen, F.: Size effects in manufacturing. 1st Colloquium Process-scaling, Bremen, D, 28.-29. October 2003, 1-9
- [3] Engel, U.; Eckstein, R.: Microforming - from basic research to its realization. J. Mat. Proc. Tech. 125-126 (2003), 35-44
- [4] Hartl, Ch., et. al.: Study of Hydroforming Processes for the Production of Micro-Components. 1st Jubilee Scientific Conference Manufacturing Engineering in Time of information Society, Gdansk, PL, June 1-2, 2006
- [5] Hartl, Ch.: Vorrichtung zur Innenhochdruckumformung, Patentschrift DE 10 2004 017 235 B4, 2007

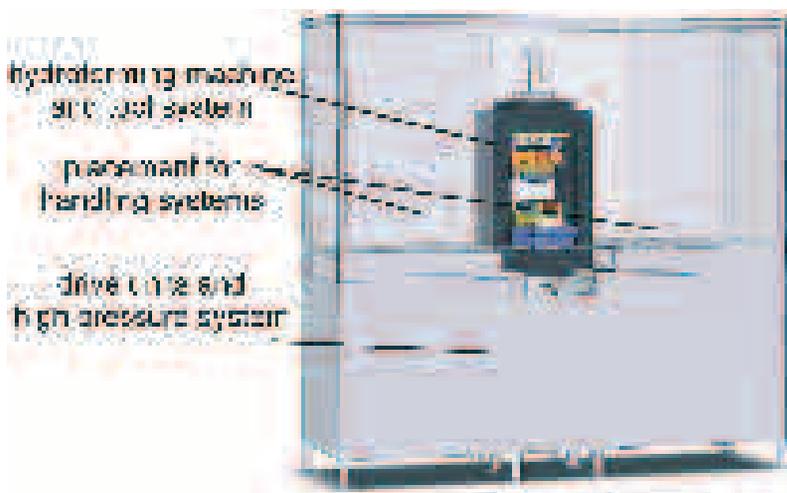
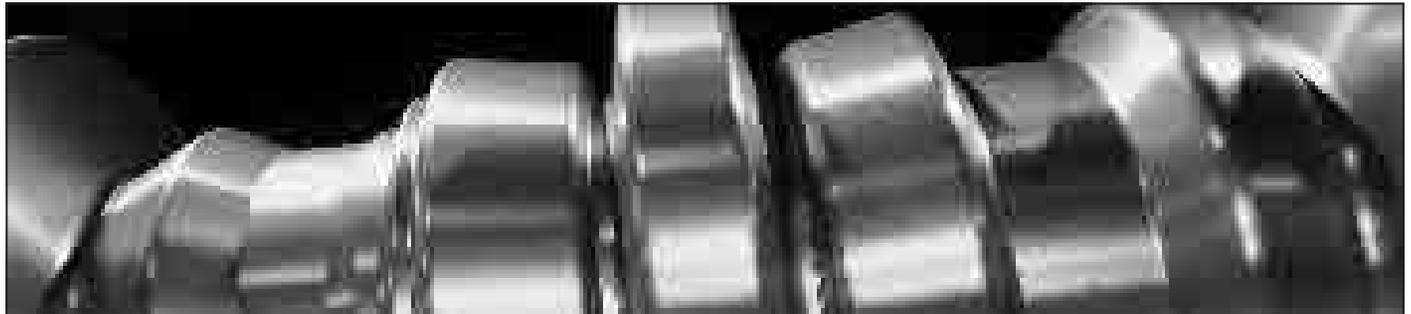


Figure 3: Concept of micro-hydroforming machine

The here presented research work is part of the project MASMICRO which is supported by the European Commission within the 6th Framework Programme.



Mannstaedt GmbH
Special profiles · Components

Für die Projektierung unserer Anlagen suchen wir qualifizierte und fachlich versierte Unterstützung durch eine/n

Dipl.-Ing. Maschinenbau mit Projekterfahrung oder Berufseinsteiger mit entsprechendem Potenzial

Ihre Aufgaben:

- Projektierung neuer und Modernisierung vorhandener Anlagen für unsere Walzenstraßen, Adjustage und Weiterverarbeitung
- Leitung von verschiedenen zu bearbeitenden Projekten unterschiedlicher Größenordnung
- Projektkoordination (bis zur Übergabe an den Fertigungsbereich) und Layoutplanung
- Anwendung geeigneter Verfahren zur Prozessoptimierung

Ihre Qualifikation:

- abgeschlossenes (Fach-)Hochschulstudium mit der Fachrichtung Maschinenbau
- praxisgerechte Englischkenntnisse

Wir bieten Ihnen attraktive Vertragsbedingungen, eine systematische Einarbeitung sowie eine auf Ihre individuelle Qualifikation und Ihre Bedürfnisse abgestimmte Weiterbildung und Förderung.

Interessiert Sie unser Angebot? Gerne steht Ihnen Erika Bruelheide unter Tel. 02241/842038 zur Verfügung.
Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins.

Mannstaedt GmbH – Personalwesen – Mendener Str. 51 – 53840 Troisdorf · E-Mail: e.bruehlheide@mannstaedt.de – www.mannstaedt.de oder www.gmh-holding.de

we know how

Wir sind ein mittelständisches Unternehmen der weiterverarbeitenden Stahlindustrie. Als Teil der erfolgreichen Georgsmarienhütte Unternehmensgruppe fertigen und bearbeiten wir in Troisdorf (Raum Köln/Bonn) mit ca. 700 Mitarbeitern warmgewalzte Spezialprofile aus Stahl für verschiedene Abnehmerbranchen, in erster Linie für die Automobil-, die Nutzfahrzeug- und die Bauindustrie. Unser Produktionsprogramm umfasst eine variantenreiche, anspruchsvolle Formenvielfalt bis hin zu „unmöglichen“ Profilen. Das scheinbar Unmögliche doch möglich zu machen – wir wissen wie.

Automobilelektronik und Informationstechnologie



GIGATRONIK Entwicklungsdienstleistungen umfassen:

- Komponentenentwicklung
- Systemarchitektur & Bordnetz
- Systemintegration & Erprobung
- Fahrzeugintegration
- Sonderapplikationen
- Diagnose
- Informations- & Prüfsysteme
- PLM-Lösungen
- IT-Beratung

E-Mail: info@gigatronik.com · www.gigatronik.com

GIGATRONIK Stuttgart GmbH
Hortensienweg 21 · D-70374 Stuttgart
Tel.: 0711 / 84 96 09-0 · Fax: 0711 / 84 96 09-99

GIGATRONIK Ingolstadt GmbH
Am Augraben 19 · D-85080 Gaimersheim
Tel.: 08458 / 348 80-0 · Fax: 08458 / 348 80-99

GIGATRONIK München GmbH
Taanusstraße 21 · D-80807 München
Tel.: 089 / 353 96 80-0 · Fax: 089 / 353 96 80-99

GIGATRONIK Köln GmbH
Ruth-Hallensleben-Straße 4 · D-50739 Köln
Tel.: 0221 / 170 01 70-0 · Fax: 0221 / 170 01 70-99

Qualitätssichernde Maßnahmen für weltweit produzierte Lenksysteme

Prof. Dr. Ulrich Langer
Telefon: +49-221-8275-2335
E-Mail: ulrich.langer@fh-koeln.de

Dipl.-Ing. Dirk Brodka
Kiekert AG
Telefon +49 (0) 2056 15-927
Fax +49 (0) 2056 15-290
E-Mail: Dirk.Brodka@kiekert.de

Um eine hohe Produktions-Qualität von Lenksysteme zu gewährleisten, ist ein hohes Maß an Entwicklung und ausreichenden Tests, sowohl an stationären Prüfständen als auch bei Tests auf der Straße nötig.

Die Notwendigkeit dieser Tests kann beispielhaft anhand Bild 1 einer Zahnstangen-Servolenkung mit ihrem komplexen Bauteilaufbau gesehen werden.

Diese Tests werden mit der Weiterentwicklung der Lenksysteme von der Dreh-Schemel-Lenkung über einfache mechanische Lenkungen zu den heutigen geschwindigkeitsabhängigen elektrohydraulischen Servolenksystemen, immer aufwendiger. Engere Toleranzen, höhere Sicherheitsstandards, komplexere Lenkungen und ein hoher Qualitätsanspruch verlangen bei heutigen Messsystemen nicht nur die Kalibrierung der einzelnen Messwerte sondern auch eine permanent hohe Messgenauigkeit mit engen Toleranzen. Um Aussagen über die gleichbleibende Güte einer Messung zu machen, ist die statistische Betrachtung des gesamten Messsystems notwendig. Neben der Funktion der Meßsensorik werden so auch:

- Einfluss der digitalen Verarbeitung von Messwerten
- Maschinenabhängigkeit
- Bedienerinfluss
- Umwelteinfluss

- Bauteileinfluss
- Gewichtung der Korrelation von Einflüssen untersucht.

Auf diese Weise ist es nicht nur möglich Funktionsprüfstände zu beurteilen, sondern Schwachstellen zu finden und zu beheben. Des Weiteren ermöglicht es aufgrund der hohen Anzahl von Versuchen einen statistischen Abgleich mehrerer Funktionsprüfstände untereinander.

Zur Funktionsprüfung von Lenkgetrieben werden bei TRW-Automotive weltweit verschiedene Funktionsprüfstände eingesetzt. Nicht immer sind die Messergebnisse der zu prüfenden Lenkgetrieben überall identisch. Im Zuge des Bestrebens immer genauere Messungen durchzuführen, auch auf globaler Ebene und um die Qualität der gelieferten Produkte hochzuhalten, müssen die Ursachen für diese Unterschiede genau herausgefiltert werden. Es muss sichergestellt sein, für eine globale Untersuchung, dass die Unterschiede nicht vom Prüfling, sondern vom Prüfstand bzw. vom Prüfstandbediener kommen.

Im Rahmen dieser Arbeit soll nun die Identifizierung von Parametern zur gezielten Manipulation von Lenkgetrieben untersucht werden. Zu diesem Zwecke wurden zehn Lenkgetriebe gleichen Modells zur Verfügung gestellt. Jeweils fünf Linkslenker und fünf Rechtslenker. Die Lenkgetriebe haben alle einen Verschleißtest (Wear-Test) zu durchlaufen. Dieser Test wurde vor Projektbeginn durchgeführt zur Sicherstellung, dass sich alle Bauteile in der Lenkung gesetzt haben und eingelaufen sind. Ohne diesen Wear-Test würden sich die Prüflinge im Laufe der Studie verändern, und die Genauigkeit der Messergebnisse würde in Frage gestellt werden.

Die Lenkgetriebe erhielten jeweils eine unterschiedliche Manipulation, einen deutlich sichtbaren, charakteristischen mechanischen oder hydraulischen Fehler.

Die Funktionsprüfstände der weltweiten Standorte sind im Rahmen einer globalen Fähigkeitsuntersuchung betrachtet werden.

Die Funktionswerte werden hierbei für folgende Eigenschaften ermittelt:

- Rücklaufverhalten (Returnability)
=> TRW Norm 62 055 102
- Dynamisches Ritzeldrehmoment (Dry Mesh)
=> TRW Norm 62 055 001
- Innere Leckage
=> TRW Norm 62 055 103
- Systemdruck
=> TRW Norm 62 055 103
- Ventilkurve
=> TRW Norm 62 055 103

Der Funktionsprüfstand am Standort Düsseldorf ist für diese Studie als Referenz-Messprüfstand festgelegt. Die Untersuchungsergebnisse der einzelnen, weltweiten Standorte werden an ihm überprüft. Auf diese Weise sollen die spezifischen Prüfstandsunterschiede aufgezeigt und die Ursachen für unterschiedliche Beurteilungen identifiziert werden.

Die vorliegende Arbeit hat Kriterien für die Schwachstellen bei Funktionsprüfungen, insbesondere beim Ablaufmuster der Prüfungen und der Charakterisierung einzelner mechanischer und hydraulischer Einflüsse, bei der weltweiten Überprüfung aller Lenksysteme herausgearbeitet und einen Referenzprüfablauf mit Referenzfehlermustern festgelegt.

Die Arbeit wurde bei TRW Automotive, Düsseldorf, durchgeführt

DÜSSELDORF

Ingenieure^{w:m} für Lenkungsentwicklung

TRW gehört mit weltweit 63.000 Mitarbeitern an über 200 Standorten und einem Umsatz von mehr als 13,1 Mrd. U.S. Dollar zu den größten Automobilzulieferern und blickt auf eine lange Tradition in der Entwicklung von Fahrzeugsicherheitssystemen zurück.

In unserem TechCenter Düsseldorf entwickeln wir mit 400 Mitarbeitern Spitzentechnologie in Lenkungs- und Radaufhängungssystemen.

Wir halten die Automobilwelt in Bewegung – mit Spitzentechnologie im Bereich Lenkungs- und Radaufhängungssysteme. Unter den Systemlieferanten Europas gehören wir zu den Vorreitern auf diesem Gebiet. Wir haben ein Umfeld geschaffen, in dem Höchstleistungen wachsen können. Kontinuierlicher Austausch – interdisziplinär und international – ist die Basis für überzeugende technische Neuentwicklungen. Das bietet viele Entwicklungsmöglichkeiten für Mitarbeiter/innen, die etwas bewegen wollen. Gehören Sie dazu?

Im internationalen Team Systeme auf höchstem technischen Niveau entwickeln, entscheidende Impulse geben, weltweite Standards setzen, heute schon an Technologien für das Automobil von morgen und übermorgen arbeiten – ist es das, was Sie reizt? Dann willkommen in unserem europäischen Entwicklungszentrum in Düsseldorf!



Für spannende Aufgaben in der Lenkungsentwicklung suchen wir:

- Diplom-Ingenieure Mechanik
- Diplom-Ingenieure Elektronik/Software
- Diplom-Ingenieure Elektromechanik
- Diplom-Ingenieure Systemintegration

Für Profis und Einsteiger

- Diplom-Ingenieure/-innen (TH/FH) mit fundiertem Fachwissen in angewandter Forschung und Entwicklung
- Fachgebiete: Konstruktion, Elektrotechnik, Elektronik, Mechatronik, Hydraulik, Fahrzeugtechnik, Akustik
- Fähigkeit zu eigenverantwortlichem Arbeiten in einem starken Team
- Sehr gutes Englisch ist ein Muss, weitere Fremdsprachen sind ein Plus

Hört sich interessant an? Dann würden wir Sie gerne kennen lernen. Bitte senden Sie uns Ihre aussagefähige Bewerbung – bevorzugt online über unsere Homepage www.karriere.trw.de – zu.

www.trwauto.de

TRW Automotive GmbH
Human Resources · Hansaallee 190 · 40547 Düsseldorf
E-Mail: personal.marketing@trw.com

TRW

Some aspects of parametric application in the CAD-Construction

Margot Ruschitzka

Telefon: +49-221-8275-2917 oder -2960

E-Mail: margot.ruschitzka@fh-koeln.de

Adam Suchodolski, FH Köln

Jerzy Wróbel, Warsaw University of Technology, Poland

Abstract

Because of the growing competition in many industry branches the ability of the firms to adapt to the constantly changing market situation is getting more and more important. The tendency of growing challenges in the automotive industry is clearly to notice. Application of parametric and associativity in Computer Aided Design (CAD) - Software solutions is one of the possible ways to take on these challenges.

With the help of one of the leading systems on the international market (CATIA V5 - Dassault Systèmes development) one can explain the terms of parametric and associativity. On the basis of this article one can present the benefits of this solution which leads to more efficient work results.

Many examples will be taken into account in this paper, which demonstrate different ways of parametric applying and their manipulation. The presented projects have been applied by the industry partners of the Cologne University of Applied Science e.g. Viega, AUT-TECH GmbH. Applying of this methodology of work by these firms corroborates the theory, which will be shown in this letter.

1. Introduction

Nowadays applying of CAD-Softwares in any industry branch is very wide spread. Accurate usage of the CAD-Package and customization of them is getting more and more important. It can directly influence the success of the department or the company at all. In recent years

the term "Lean Management" has gained much popularity. Generally speaking it means increasing of efficiency. Accurate usage of any software makes certain contribution to the growing efficiency of CAD – construction (e.g. applying of parametric).

This article will show which advantage the approach can bring for the construction and in which sphere this working method can be adopted. The first experiments of parametrization were conducted in the mid-60s. The first parametrical system was developed by Ivan Sutherland. It served for a one-dimensional sketcher. Almost ten years after that the other software was developed, which enables to create three dimensional objects, however the system wasn't adopted as CAD – solution. The first parametrical software appeared in 1988. It was created for aerospace industry (for designing the boeing 777). Since its introduction the applying of the parametrical software has become very wide spread. It is one of the most popular CAD - software worldwide.

These internally available programming interfaces in connection with parametric and their manipulations enable to customize the system in the best possible way. CATIA consists of three built-in programming interfaces: MS VBScript, CATScript and Visual Basic Editor.

2. Parametric and Associativity

The term parametric means a definite behaviour of assemblies or parts when the internal values of construction will be changed. If we define algebraic equations and/or constrains (rules) between assemblies or parts and parameters, we are talking about parametric.

We are talking about inter dependant parameters, which were selected in the construction. The equations can be completed with rules. By applying of rules, the paramaters

become inter dependant. These can be easily formulated with the help of definite mathematical operators (\wedge , $-$, $*$, $/$, $=$, $<$, $>$, NOT, AND, OR, IF...THEN, etc).

"In mathematics, associativity is a property that a binary operation can have. It means, within an expression containing two or more of the same associative operators in a row, the order of operations does not matter as long as the sequence of the operands is not changed."

[5] The equation 1 explains the rule

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

Equation. 1. Associative law

According to this, the links in CATIA V5 are created. After the change of parameter the links are synchronized and updated, the order of synchronization and updating however is not relevant.

3. Relations between CATIA-files

A link is a reference to a definite objekt, which is physically located somewhere else. In CATIA V5 the links are used to create the certain connections between the documents of a product. These are used internally and externally in the software. Internal links describe connections between products, parts, drawings, etc. On external links are defined the basic of analyses, kinematics or drawing. To that belong the informations from excel sheets too.

The designing of models, which use different types of links is called relation design.

Links can be managed. The management of them is called linkmanagement.

The accurate usage of links, which are offered in CATIA V5, leads to more efficient work. Thanks to the working method "Design in Context" and applying of adapter (often called MML [Multi-Model-Link]) the

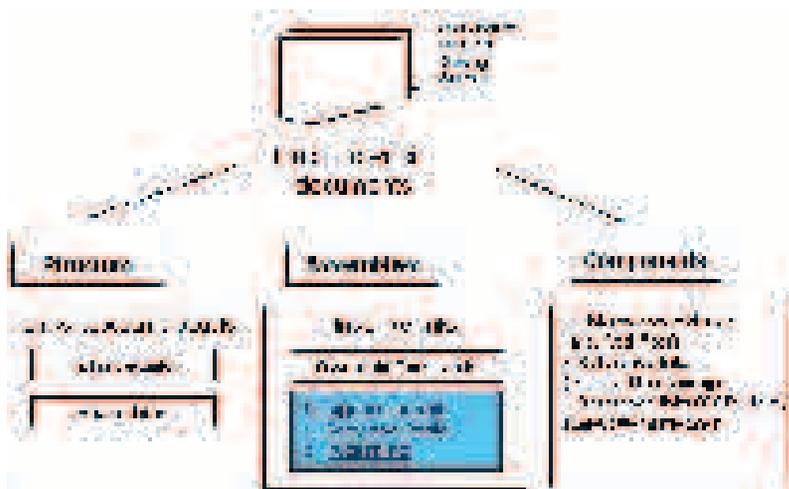


Fig. 1: Links between documents in CATIA V5

constructing engineer can save a lot of work, when operations between subelements are necessary (Fig. 2) On the basis of the above shown example one can explain the mechanism of the working method – “De-

sign in Context”. During the pasting of the surfaces additional links are being created (Design in Context). When the surface in the original part is changed, the surfaces in the pad are synchronised und updated too.

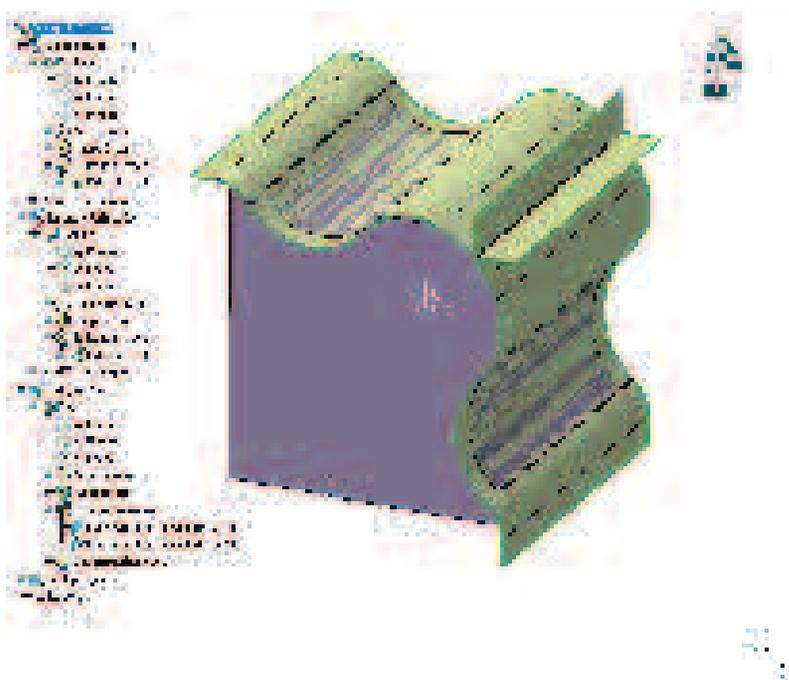


Fig. 2: Design in Context – Operations between subelements

sign in Context”. One pad was split twice with one surface. The surface is located in another part and was copied twice, so that we get two same parts and every time their location is different. When the product is active, each of the published surfaces is copied with a link to the pad. Their location in the pad is according to the state of the surface in an original

4. Possibilities of manipulation

By applying of parametric the constructing engineer has always the possibility to change the parameters belatedly. The manipulation is possible on each level of construction. Parameters modification affects the sketches, solids, surfaces, FEM analyses, dynamical simulations and so

on. The designer has the best chance to change the parameters during the process of construction, when the dimensions are given.

The most efficiently working with repeating parts, standard parts and easy constructions, which are bearing resemblance to their self, is attained by applying of:

- catalogues
- macros

A catalogue is a bin with often repeating parts. The bin catalogue contains objects with visible history or without. Both can be manipulated with parameters.

The user defined features are the most preferable for the catalogue content. Because the UDF's (*User Defined Features*) are black boxes, the size of them is most reduced. An example of the UDF is illustrated with the help of the figure 3.



Fig. 3: UDF (Used Defined Feature) manipulated with a table

Programs, which complete the complex software, are called macros. These programs can be saved internally (in CATPart) or externally (as a separate file). With the assistance of macros one can create as many conceivable applications as one likes. The most common attributes of them are:

- geometrical parameters override;
- technological parameters override;
- calculations;
- optimization;
- etc.

5. Applying and working method

On the basis of the experiences at the University of Applied Science in Cologne at lab 4C CAD CAM Center Cologne a lot of projects were done with the cooperation of the industry partners. The examples shown in this paper are based on the above described rules. Parametrically manipulated CAD-construction is a main attribute of them.

5.1. Easy Weldgun

The software Easy Weldgun renders a rapid checking of the welding points directly on the CATIA – model. Cumbersomely iteration steps between construction and robotics simulation software from designing up to final phase are avoided. Thanks to internal management interface, which checks the welding points according to their location and size of the welding tool many mistakes can be avoided. The geometry is being created automatically. The manual user operations are restricted to selection of welding points and surfaces.

Rapid familiarization with the software, intuitional handling, user friendly menu and automatic management of solutions accelerate the planning process.

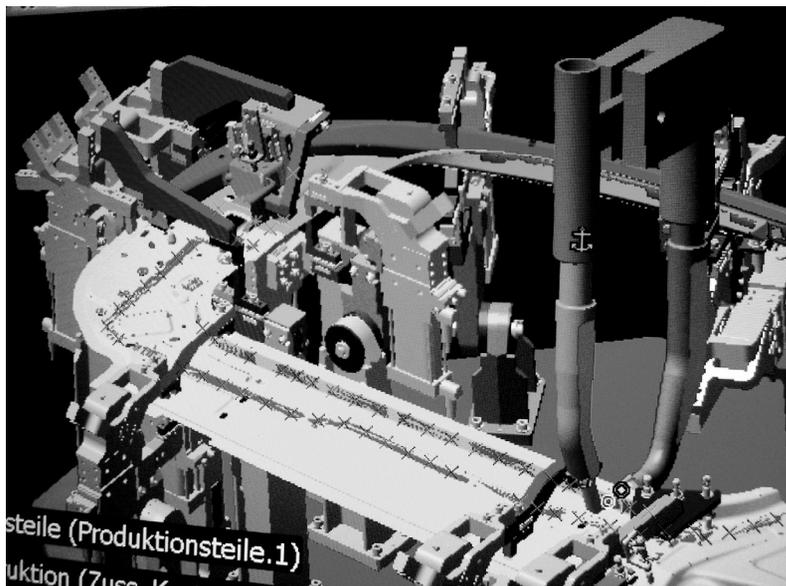


Fig. 4: Easy Weldgun

5.2. Injection moulding dies

The tools were developed on demand of Viega Company. The additional CATIA Softwares give the user the possibility to create the injection moulding die in a very simple manner. These fully parametrized objects are manipulated with the assistance of a macro. The intelligent tools scrutinise the construction and suit it accordingly to catalogues with standards parts. The construction was built according to the working method "Design in Context" with the applying of MML. In this case the MML (ADAPTER) is a bin with all parameters applied in the construction. The benefits of this solution are among other as follows:

- Communicate with one part only
- Working based on the principle of "Concurrent Engineering"

The scheme of the solution is shown on the figure 5.

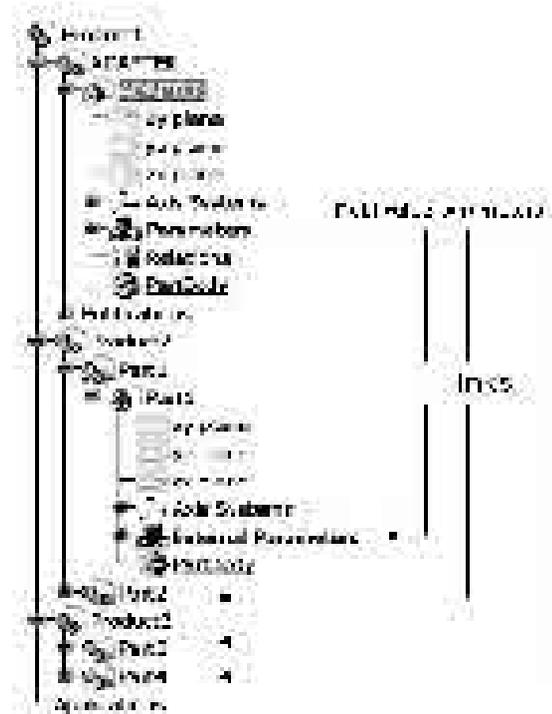


Fig. 5: Working scheme of injection moulding dies

Applying of the tools multiply reduces the construction process. The manual user operations are restricted to the typing of admeasurements. Screenshot of one of the tools is presented on the figure 6.

5.3. Simulation of production line

The parametric and its manipulation can be applied in designing of dynamical processes. The project shows the possibilities of automatic creating of traverse paths, diagrams of speed, and acceleration of a front-end-manipulator. The front-end-manipulator is used for building in car headlights. By dint of macro the paths are created, which will be used as the basis for kinematical processes.

6. Conclusions and summary

The examples demonstrated in this paper are based on industrial experiences and science. They show

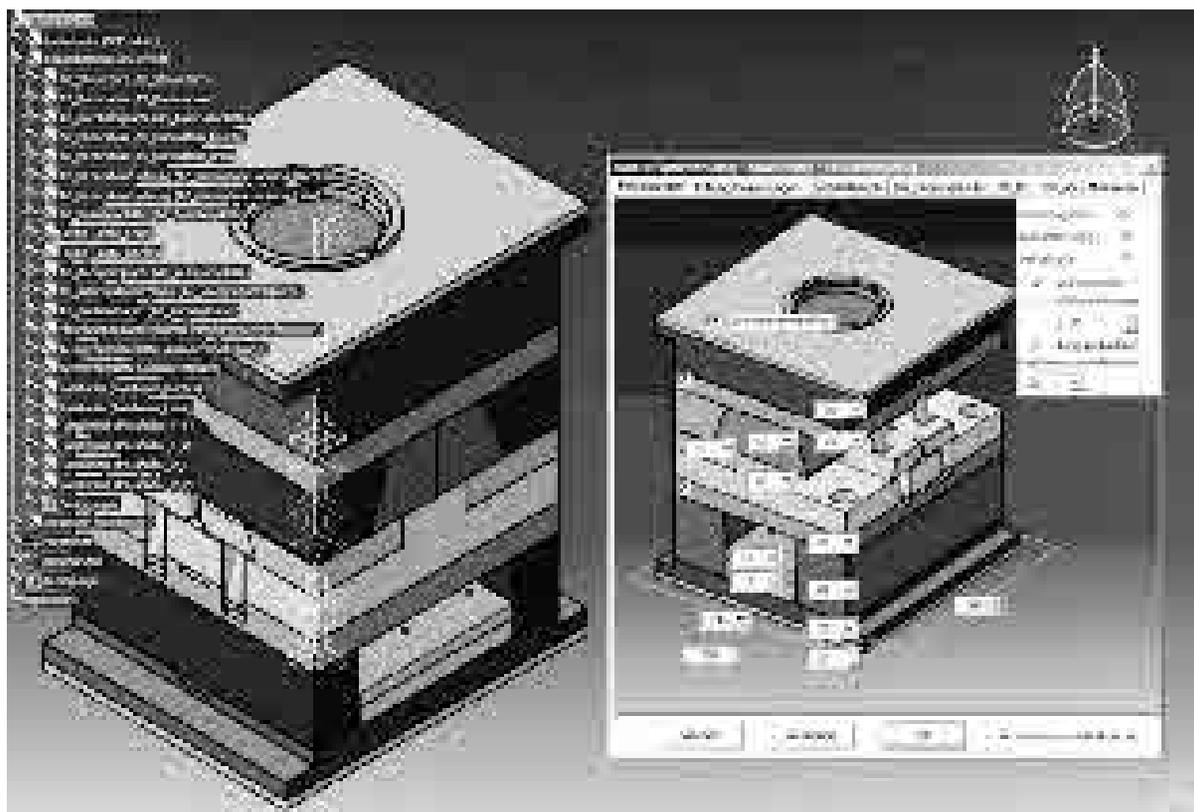


Fig. 6: Injection moulding die

how wide the spectrum of applying customized software is. The cooperation of the University of Applied Science in Cologne with its industry partners leads to the successful outcome of the companies.

The choice of the accurate working method is very important for numerous fields. It can lead to more efficient work, under the condition that it will be identified early enough.

In this article two possibilities of efficiently working with a CAD-Software were shown - applying of links (especially "Design in Context" method) as well as parametric and manipulation of it. The understanding of the internally executed operations in software and the accurate applying of them is very important for company success. It demonstrates the importance of the constant professional development of the engineer.

Most macros are as old as the first software, on which they are based. In spite of this fact their applying fields are getting wider and wider. On any value adding level of company more efficient working is possible by applying of the custom-

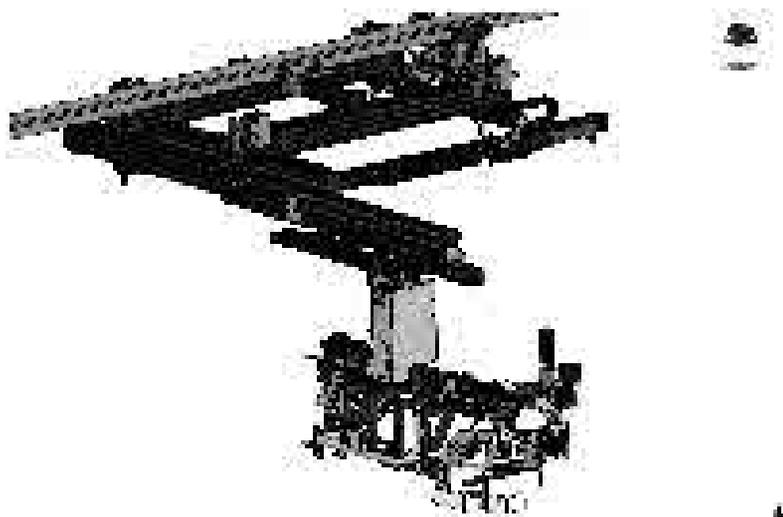


Fig. 7: Front-end-manipulator in Digital Mock-Up Environment

ized tools. Small and middle firms can profit by applying the working method or/and additional software. In any construction, in any object, which are bearing resemblances to each other, it is possible to make the construction process faster.

References

[1] "CATIA V5 - Konstruktionsprozesse in der Praxis" - Richard Haslauer; Carl Hanser Verlag - 2005

[2] „CATIA V5 – Effiziente Konstruktion mit Makros“ –Dieter R. Zietzen; Carl Hanser Verlag – 2003

[3] „Konstruieren mit CATIA V5. Methodik der parametrisch-assoziativen Flächenmodellierung“ – Egbert Braß; Carl Hanser Verlag – 2002

[4] „Parametrische Konstruktion mit CATIA V5 – Methoden und Strategien für den Fahrzeugbau“ – Michael Brill; Carl Hanser Verlag – 2006

[5] Internet – <http://en.wikipedia.org>

Ergebnisse zur Umfrage Beschwerdemanagement Praxis in mittelständischen deutschen Unternehmen

Prof. Dr. Matthias Schmieder
 Telefon: +49-221-8275-2324
 E-Mail: matthias.schmieder@fh-koeln.de

Eine Erhöhung der Kundenbindung und Verringerung der Kundenabwanderungsrate hat einen ganz erheblichen Einfluss auf das Ergebnis. Die Gewinnung eines Neukunden ist um ein Vielfaches aufwendiger als die Rückgewinnung eines

Die Impulse, die hieraus resultieren, bieten einen optimalen Nährboden für Dienstleistungs- und Produktverbesserungen. Die meisten Märkte erholen sich gerade von der Stagnation der letzten Jahre und der Verdrängungswettbewerb verschärft sich zunehmend. Daher war und ist in vielen Unternehmen ein Umdenken erforderlich und die Gewichtung zwischen Neukundengewinnung und Kundenbin-

resumsatz von unter 100 Millionen Euro und beschäftigen weniger als 500 Mitarbeiter. Bereits eine Beschwerdemanagement-Abteilung oder Gruppe implementiert haben 64% der Befragten; weitere 15,5% planen den Aufbau einer entsprechenden Abteilung. Das Beschwerdemanagement ist bei den meisten Unternehmen im Qualitätsmanagement oder im Kundenmanagement angesiedelt. (Abb. 1)

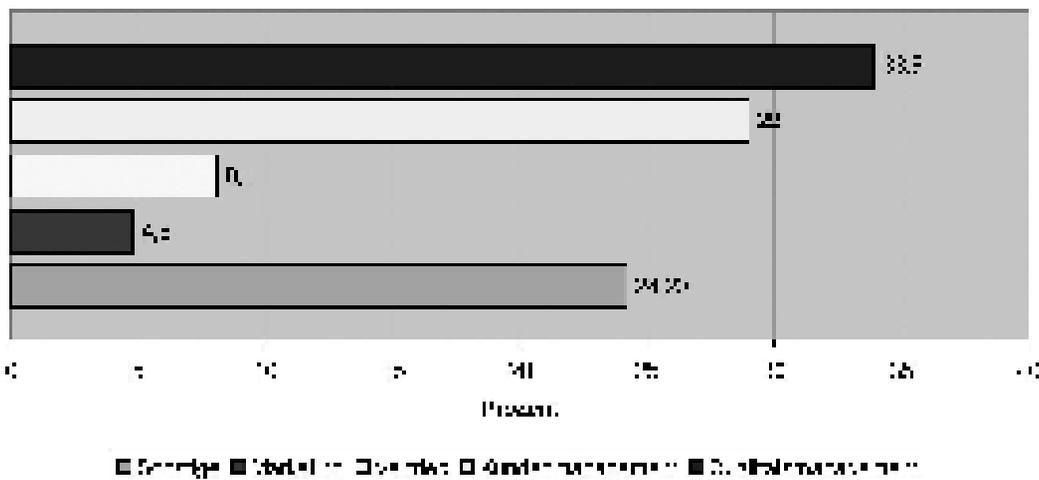


Abb. 1: Einordnung des Beschwerdemanagements in die Aufbauorganisation

echauffierten Kunden. Effektives Beschwerdemanagement kann viel zur Kundenbindung beitragen. Wird eine Beschwerde als Chance zur Verbesserung verstanden, können die Prozesse, die zu Fehlern geführt haben, aufgedeckt und verbessert werden. Folglich geringere Qualitätskosten und höhere Umsätze führen zu höheren Gewinnen und einem besseren Unternehmens- bzw. Produktimage.

Dabei gilt als „Beschwerde“ jede Artikulation von Unzufriedenheit gegenüber einem Unternehmensvertreter oder Drittinstitutionen (z.B. Presse), egal in welcher Form vorgebracht oder an wen im Unternehmen gerichtet und unabhängig davon, ob ein Verschulden des betroffenen Unternehmens vorliegt.

Die Beschwerde ist neu zu überdenken, weil meist nur durch Kundenbindungsmaßnahmen Bestandskunden zu Stammkunden werden. Solche Kunden bieten durch ihre Empfehlungen Potenzial für Neukunden.

Um den aktuellen Status quo zum Thema Beschwerde- und Reklamationsmanagement zu ermitteln und um Fakten zur Herangehensweise zu sammeln, hat die ViaConsilium zusammen mit der FH Köln eine Untersuchung zum Thema „Beschwerdemanagement Praxis in deutschen Unternehmen“ durchgeführt. Es haben sich 97 Unternehmen aus verschiedenen Branchen an der Online-Befragung beteiligt.

Knapp zwei Drittel der vertretenen Unternehmen haben einen Jah-

Das Beschwerdemanagement ist bei knapp der Hälfte der Unternehmen zentral, beim Rest sowohl zentral als auch dezentral angesiedelt.

Die Geschäftsführung räumt in mehr als der Hälfte (51,4%) der Unternehmen den Kundenunmutsäußerungen eine hohe unternehmerische Bedeutung ein; während nur 34% der Befragten glauben, dass die „übrigen Mitarbeiter“ ihres Unternehmens ebenfalls dieser Ansicht sind. Der Grad der Professionalität des eigenen Beschwerdemanagements wurde von 35,5% als hoch und von 53,2% als mittleren Grades eingeschätzt. Dies widerspricht allerdings dem Ergebnis zur Frage nach der tatsächlichen Umsetzung der einzelnen Beschwerdemanagement-Elemente (siehe Abb. 2).

Forschungs-
schwerpunkt

SPI

Fakultät 10

Fakultät 09

Fakultät 08

Fakultät 07

Fakultät 06

Fakultät 05

Fakultät 04

Fakultät 03

Fakultät 02

Fakultät 01

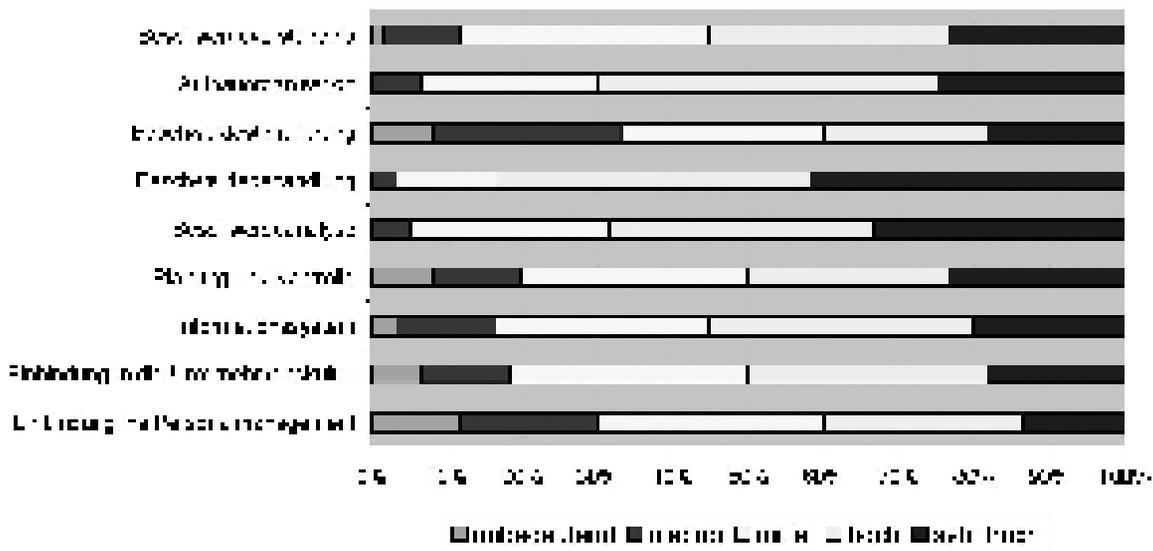


Abb. 2: Umsetzung der einzelnen Beschwerdemanagement-Elemente

Als Gründe für die Einführung des Beschwerdemanagements werden vor allem die Erhöhung der Kundenbindung und -zufriedenheit sowie die Erkennung von Potenzial für die Verbesserung der Produkte und Prozesse genannt (Abb. 3).

Drei Viertel der befragten Unternehmen machen von präventiven Maßnahmen wie Kundenbefragungen Gebrauch und kommunizieren die Existenz einer Beschwerdestelle an ihre Kunden weiter. Ein Viertel der Unternehmen riskiert, dass eine

potenzielle Kundenunzufriedenheit bzgl. der Produkte und/oder Dienstleistungen des eigenen Unternehmens gar nicht bemerkt wird. Die vollständige Studie kann direkt beim Autor bezogen werden.

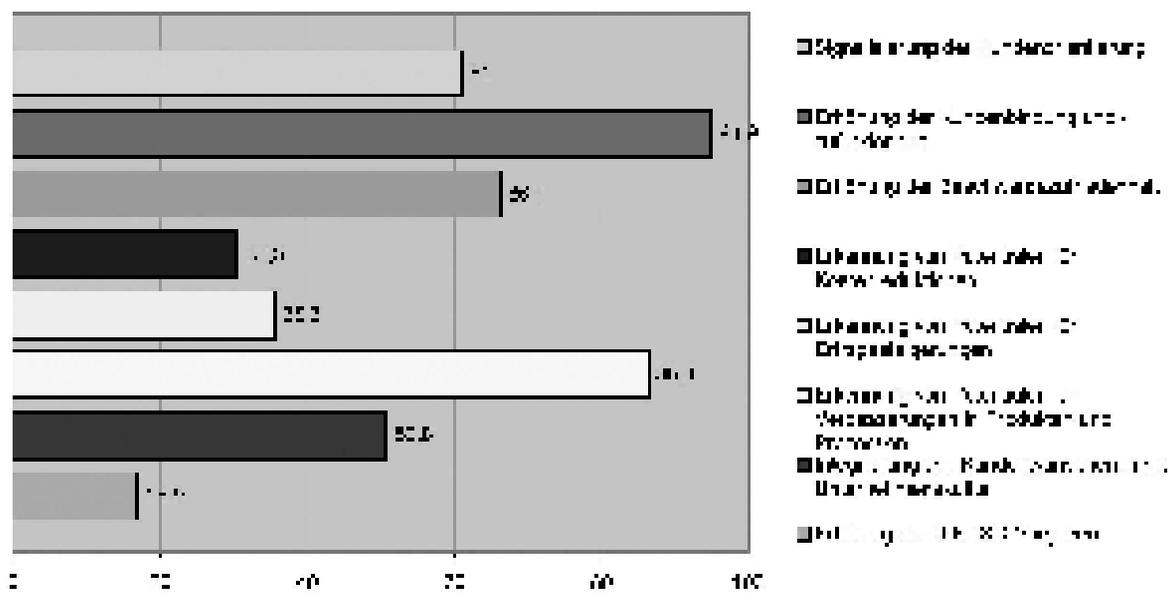


Abb. 3: Gründe zur Einführung eines Beschwerdemanagements

der Universitäten und 19% der Fachhochschulen ihre vakanten Stellen für Professoren/innen und wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen international ausschreiben (siehe Abb. 1).

Hauptsächlich werden Ausschreibungen sowohl in Printmedien als auch gleichzeitig in elektronischen Stellenbörsen veröffentlicht. Dabei nutzen die meisten Hochschulen lediglich die elektronischen Stellenbörsen der Zeitungen/Zeitschriften, in denen sie annoncieren.

Die beteiligten Universitäten geben im Schnitt 3005 € für eine international ausgeschriebene Stelle aus. Das sind durchschnittlich ca. 700 € mehr als bei den Fachhochschulen. Die Mehrheit der Hochschulen (60-70%) beurteilen internationale Ausschreibungen als zu kostenintensiv und führten das Problem auf, dass ihr Ausschreibungsbudget zu gering sei. Nur 25% der Universitäten und 8% der Fachhochschulen beurteilten internationale Stellenausschreibungen als günstig oder noch günstig. Weitere wichtige Probleme sind nach Ansicht der Befragten das Fehlen geeigneter Zeitschriften und elektronischer Stellenbörsen sowie Abwicklungs- und Sprachprobleme.

36% der beteiligten Universitäten und 33% der Fachhochschulen schreiben auf ihrer Homepage aus. Allerdings kann das Kriterium der Internationalität, laut Wissenschaftsrat nicht als erfüllt gelten, wenn eine vakante Stelle lediglich auf der jeweiligen Homepage der Hochschule veröffentlicht wird.

Um die mit einer Ausschreibung in international einschlägigen Fachzeitschriften verbundenen Kosten zu vermeiden, bietet sich die Ausschreibung in geeigneten Stellenbörsen der Zielländer an. Im englischsprachigen Raum bieten sich die elektronischen Stellenbörsen an. In den USA ist dies die Stel-

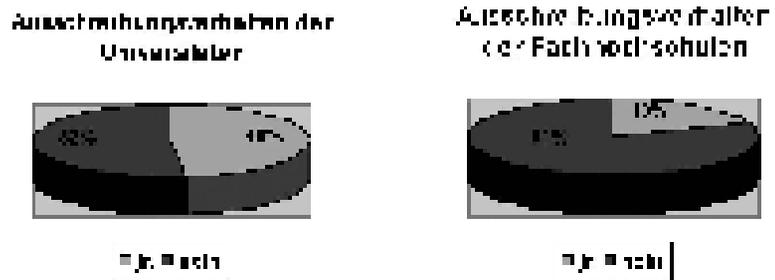


Abb. 1: Ausschreibungsverhalten der Hochschulen in Bezug auf internationale Ausschreibungen

lenbörse der Zeitschrift „Chronicle of Higher Education“ www.chronicle.com, für GB ist dies die elektronische Stellenbörse www.jobs.ac.uk. Die dortigen Hochschulen schreiben Ihre Professorenstellen größtenteils in diesen Stellenbörsen aus. Vergleichbare Stellenbörsen für Professoren gibt es in Frankreich, Italien und den Benelux Ländern nicht. Für die Ausschreibung von Professuren im naturwissenschaftlichen Bereich, bietet sich die Stellenbörse der Zeitschrift Nature (www.naturejobs.com) an, die diesen Service kostenlos anbietet. Im geisteswissenschaftlichen Bereich gibt es für internationale Ausschreibungen die Stellenbörse von Humanities and Social Sciences (www.h-net.org) die gegen eine geringe Gebühr den Ausschreibungsservice anbietet. Auf dem ersten Rang der Ausschreibungsländer deutscher Hochschulen liegt Großbritannien, gefolgt von den Vereinigten Staaten. Die Bewerber kommen maßgeblich auch aus Großbritannien und den USA sowie nach Angaben der Fachhochschulen aus Frankreich. Nach Angaben

der Universitäten lohnt sich das veröffentlichen von vakanten Stellen auch besonders in Großbritannien und den USA. Im Vordergrund steht bei Auswahl der ausländischen Bewerber die fachliche Kompetenz, danach folgen die persönliche und die sprachliche Kompetenz. Erst mit Abstand folgen dann die sozialen und kulturellen Kompetenzen. Allerdings hängt die Gewichtung vom jeweiligen Fach ab.

Zukünftig planen die Hochschulen den Anteil der internationalen Ausschreibungen zu erhöhen. Zwei Drittel der Hochschulen haben keine Maßnahmen geplant, um die bisherigen Probleme bei internationalen Ausschreibungen zu beheben. Knapp 18 % wollen mehrsprachiges Personal einstellen und 11% ausländische Zeitungen bzw. Stellenbörsen auswählen.

Die vollständigen Ergebnisse der Untersuchung sind abrufbar unter: http://www.new-prof.de/content/umfragen/Umfrageergebnisse_2007_FHs.pdf

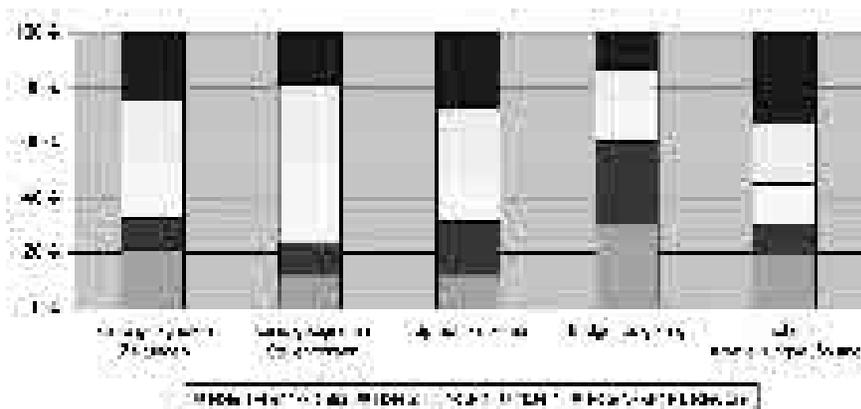


Abb. 2: Die bedeutendsten Probleme bei internationalen Stellenausschreibungen

Entwicklung eines Kompaktgerätes auf Gasbasis zur Beheizung von Passivhäusern mittels Warmluft

Prof. H. Bley
 Telefon: +49-221-8275-2621
 Fax: +49-221-8275-2950
 E-Mail: Herbert.Bley@FH-Koeln.de

Projektbeteiligte:

C. Petersdorff, Ecofys Germany GmbH
 Tel.: 0221-510907-20
 Fax: 0221-510907-49
 E-Mail: c.petersdorff@ecofys.de.

G. Krämer, Ecofys Germany GmbH
 Tel.: 0221-510907-58
 Fax: 0221-510907-49
 E-Mail: g.kraemer@ecofys.de.

Centrotec
 Tel.: 02961-96631-0
 Fax: 02961-96631-100

Projektförderer:

Arbeitsgemeinschaft Solar NRW – Ministerium für Wissenschaft und Forschung NRW

1 FuE: Aufgabe und Zielsetzung des Projektes

Ergänzend zu den bestehenden Heizsystemen für Passivhäuser (hauptsächlich Einsatz von elektrischer Energie) wurde, gefördert von der AG-Solar NRW, ein kostengünstiges Kompaktgerät (Endpreis 7.500 bis 9.750 €) zur Beheizung mit Luft entwickelt, wobei als Energieträger Gas (Biogas möglich) eingesetzt wird. Hierbei handelt es sich um ein maschinelles Be- und Entlüftungssystem mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung und nachgeschaltetem Nacherhitzer zur Deckung der

restlichen erforderlichen Wärme mit integrierter Warmwasserbereitung und Nutzung von Solarenergie in Form eines Baukastensystems. Das Gerät ist so konzipiert, dass es auch in Niedrigenergiehäusern eingesetzt werden kann.

2 Entwicklung und Bau des Prototyps

2.1 Entwicklungsschritte

Die Entwicklung und der Bau des Prototypen basiert auf folgenden Untersuchungsschritten:

- Erstellung Pflichtenheft
- Systemanalyse
- Bau des Prototypen und Entwicklung der Regelstrategie hierfür
- Installation des Geräts in ein Passivhaus für die Vermessung

Mit einer der schwierigsten Aufgaben bei der Konzeption und Ausführung des Prototypen war es, die Vorgaben für die kompakten Abmessungen von (BxTxH) 60cmx60cmx200cm einzuhalten. Tabelle 1 fasst die wichtigsten Anforderungen, die sich aus der Analyse der Marktbedingungen ergaben, zusammen:

Tabelle 1: Anforderungen an den Prototyp des „Kompaktgerät“

Anwendung/Installation	Nutzer	Technik
Neubau und Altbau	Hoher Warmwasserkomfort und hohe Hygiene	Mit EWT kombinierbar (Frostschutz)
Einfache Installation, modularer Aufbau, Gewicht	Einfache Bedienung	Zusatzheizkreis anschließbar
Gute Zugänglichkeit (Wartung und Inspektion)	Einfache Wartung (Filter)	Möglichkeiten zur Nutzung von Flaschengas
Passivhäuser und erweiterbar auf Niedrigenergiehäuser	Geringe Schallemissionen	Integrierte thermische Solarnutzung, dennoch kompakte Geometrie



Bild 1: Teststand Kompaktgerätentwicklung

Für die Umsetzung der Anforderungen in Form des Prototypen hat das Projektteam mehrere Konzepte hinsichtlich Wärmeerzeugung, Wärmespeicherung, Regelung und Verschaltung der einzelnen Komponenten untersucht und geprüft. Gleichzeitig wurden die unterschiedlichen Konzepte mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen abgeglichen. Bei der Konzeptionierung mussten ständig die Leistungsdaten der einzelnen Komponenten in der Gesamtheit mit den

rechnerisch ermittelten Eckdaten überprüft werden. War ein Konzept technisch erstellt, wurden die Kosten für die einzelnen Komponenten –zusammen mit den übrigen Herstellungskosten– ermittelt und dahingehend überprüft, ob die in den Rahmenbedingungen vorgegebenen maximalen Gerätekosten eingehalten werden.

Das Konzept, welches alle Anforderungen erfüllte, wurde in Form eines ersten Versuchsgerätes (Bild 1) umgesetzt und auf einem eigens hierfür gebauten Teststand hinsichtlich der Leistungscharakteristik sowie Regelung geprüft und für den Prototypen abgestimmt.

2.2 Merkmale des Prototyps

Aufbauend auf den Messergebnissen und Komponentenabstimmungen des Versuchgerätes wurde der Prototyp des Kompaktgerätes mit den nachfolgend beschriebenen Leistungsdaten konstruiert.

Lüftungsmodul

Ein marktgängiges Lüftungsgerät mit hocheffizienter Wärmerückge-

winnung wurde entsprechend den Anforderungen modifiziert. Die erforderliche Nacherwärmung erfolgt mittels eines hydraulischen Nacherheizregisters, gespeist vom gasbefeuelten Brennwertkessel. Die Frostfreihaltung wird mittels elektrischem Heizregister vor dem Eintritt in den Wärmetauscher in der Außenluftansaugung gewährleistet. Die Zu- und Abluftvolumenströme sind gleich, werden in drei Stufen geschaltet (Mindestlüftung, Grundlüftung und Intensivlüftung) und können bis zu max. 400 m³/h den jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden.

Heizmodul

Die Wärmeerzeugung mittels Gas erfolgt mittels einer Gas-Brennwerttherme im Leistungsbereich von 6 bis max. 24 kW. Die hohen Leistungswerte sind für die geforderte Warmwasserbereitung ohne Komforteinbuße erforderlich. Unter den Leistungsparametern des Prototyps wurde die max. Heizleistung auf 12 kW begrenzt. Deutlich kleinere Heizleistungen z.B. auch unterhalb von 1 kW werden durch Takten sowie Regelung und Schaltung erreicht.

Warmwassermodul / Speichermodul

Zur Sicherung der Warmwasserversorgung sind in dem Brenner-Heiz-Modul die Heizkreise für die Versorgung des Nacherhitzers zur Nacherwärmung der Zuluft vom Heizkreis für die Warmwasserbereitung voneinander getrennt. Damit die Warmwasserversorgung mit dem in der Basisversion vorgesehenen - eigens entwickelten - sehr kompakten 130l Edelstahl-Warmwasserspeicher ohne Komforteinbußen erfolgt, wurde die Warmwassererwärmung mit der Wärmeerzeugung parallel geschaltet. Der Speicher funktioniert nach dem Prinzip des Speicherladesystems und ist somit für die Nutzung von Solarenergie geeignet, die dann einfach eingebunden werden kann. Für größere solare Deckungs-raten kann dieser Modul durch einen 300l-Speicher ersetzt werden, der jedoch dann separat aufgestellt wird, wobei dann die Kompaktheit der Basisversion nicht mehr gegeben ist.

Der prinzipielle schematische sowie konstruktive Aufbau ist in Bild 2 dargestellt.

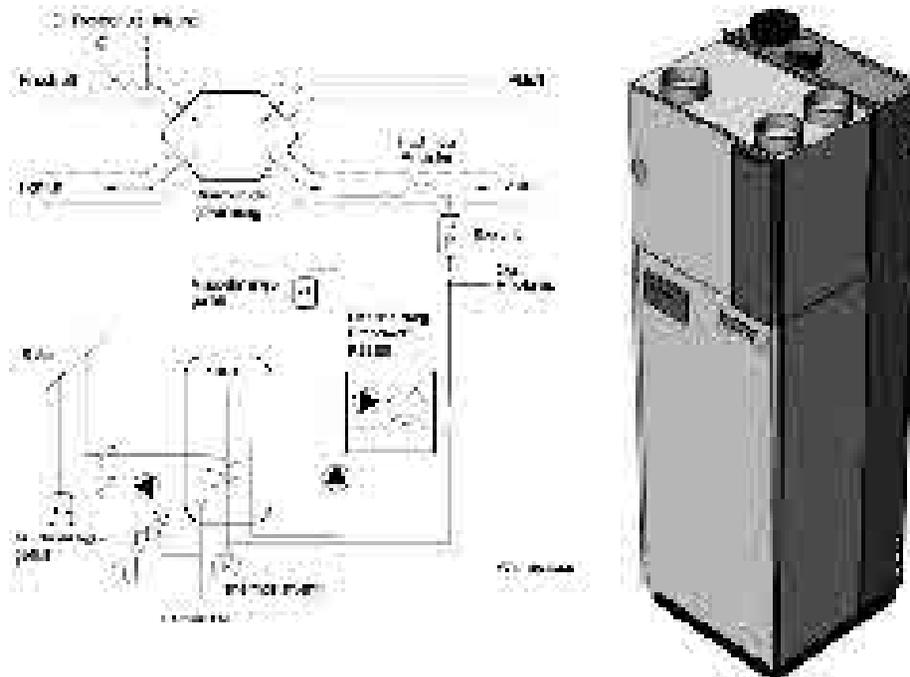


Bild 2: Vereinfachtes Hydraulikschema und Ausführung des Kompaktgerätes

Der in Bild 2 dargestellte Aufbau des Kompaktgerätes vereinigt sämtliche an das Kompaktgerät gestellten Anforderungen:

- optimalen Primärenergiequalität durch den Einsatz von Gas
- hoher Warmwasserkomfort,
- hygienisch sehr vorteilhaft wegen der kompakten Bauweise
- geringe Schallemission,
- kompakte Abmessungen
- Wärmebereitstellungsgrad der Lüftung erreicht mit ca. 90 % hervorragende Werte,
- durch die universelle Anschlussmöglichkeit eines Zusatzheizkreises kann nach individuellen Bedürfnissen zusätzlich im Haus Wärmeenergie eingebracht werden (z.B. für Badheizkörper)

Obwohl all diese Funktionen zu einem Gehäuse mit entspre-

zusätzliche Verbindungen zusammengesetzt werden.

3 Monitoring und Evaluierung

3.1 Merkmale des Feldtests in einem Passivhaus

Aktuell durchläuft das Gerät ein umfangreiches Monitoring- und Evaluierungsprogramm in einem 100 m² großen nordrhein-westfälischen Passivhaus in der Nähe Kölns. Es werden die energetischen Eckdaten des Gerätes im Alltagsbetrieb evaluiert und die Gerätefunktionen getestet, um zukünftigen Kompaktgeräte entsprechend zu optimieren.

Bild 3 zeigt das Gerät im derzeit eingebauten Zustand. Aufgrund der geringen lichten Raumhöhe wurden die Komponenten getrennt aufgestellt.

nenen im Haus mit einer Reihe von Messstellen ausgestattet. Mittels einer Datenerfassung werden alle erforderlichen Messdaten mit Hilfe einer Lapview-Softwarelösung aufgezeichnet. Dabei werden die für Energiebilanzen erforderlichen Daten in Form von Temperaturen, Volumenströme (Wasser/Luft, Gas) und Stromverbräuche dokumentiert. Weiterhin werden separat an ausgewählten Stellen im Gesamtsystem Haus weitere Parameter wie die Luftfeuchte simultan gemessen und mit ausgewertet.

3.3 Erste Ergebnisse

Mit der Inbetriebnahme des Systems im Dezember 2006 bestätigten sich bereits einige Vorteile des Systems wie z.B. die sehr geräuscharme Funktionsweise. Es konnte auf



Bild 3: Prototyp Kompaktgerät, eingebaut in Passivhaus in Nordrhein-Westfalen

chendem Gewicht zusammengefasst sind, ist das Gerät aufgrund des modularen Aufbaus für eine einfache Installation konzipiert. Alle Einzelteile können problemlos vom Installateur transportiert und ohne

3.2 Aufbau des Monitoring Systems

Im Rahmen des Monitoring- und Evaluierungskonzeptes wurde das Gerät und die peripheren Kompo-

einen Hauptschalldämpfer jeweils in der Zu- und Abluftleitung verzichtet werden, da diese Funktion von den „Verteilungskästen“ übernommen wird. Darüber hinaus fällt der Schallpegel im Aufstellungs-

raum deutlich geringer aus als bei vergleichbaren Kompakt-Geräten. Auch den prognostizierten hohen Warmwasserkomfort des Gerätes bewerteten die Hausbewohner im Alltagsbetrieb mit „Sehr gut“. Darüber hinaus bewährte sich das modulare System beim Transport und der anschließenden Montage. Insbesondere bei etwas beengten Zugangsmöglichkeiten zum Aufstellungsort zeichnet es sich durch minimale Montagezeiten aus.

Die voraussichtlichen Kosten des Gerätes liegen innerhalb vorgegebenen Spanne von 7.500 € ohne Montage incl. Material für die Lüftungsverteilung und 9.500 € wie vor jedoch mit Solaranlage für die kompakte Basisversion (exkl. Umsatzsteuer). Bei günstigen Installationsbedingungen gilt diese Angabe unter Umständen sogar für das komplette Gerät inklusive der thermischen Solaranlage und den Gasanschlusskosten. Damit liegt der Preis in der Bandbreite heute marktgängiger Kompaktaggregate.

tionsbedingungen gilt diese Angabe unter Umständen sogar für das komplette Gerät inklusive der thermischen Solaranlage und den Gasanschlusskosten. Damit liegt der Preis in der Bandbreite heute marktgängiger Kompaktaggregate.

4 Ausblick

Abschließend lässt sich sagen, dass das Kompaktgerät neben sehr guten energetischen und wirtschaftlichen Eckdaten insbesondere mit sehr geringen Schallemission und einem sehr hohen Warmwasserkomfort aufwartet.

Die Integration der Vielzahl von Funktionen und die Verbindung zu

einer günstigen Gesamtwirtschaftlichkeit in Bezug auf Anschaffungs-, Installations- und Betriebskosten stellte eine besondere Herausforderung im Hinblick auf die kompakte Bauweise des Gerätes dar.

Bei der Suche nach einem Passivhausprojekt für den Feldtest des Prototypen hat sich darüber hinaus gezeigt, dass ein großes Interesse zu alternativen Lösungen am Markt besteht. Das Kompaktgerät auf Gasbasis wird als eine interessante Alternative wahrgenommen. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass Gas zukünftig auch andere Varianten wie z.B. Flaschengas oder sogar Biogas umfassen könnte, bietet das Kompaktgerät eine kosten- und primärenergetisch günstige Versorgungslösung für Passivhäuser.

Absolventen (w/m) gesucht

... zum Entwickeln, Produzieren, Verkaufen. Schon da ist Anja Oberdörster (29). Hier in der igus®

Fabrik beim Export von Kunststoff-Maschinenelementen für unsere Niederlassung in Singapur. Wir suchen ständig Ingenieure, die entwickeln und produzieren. Werkstoffe und Kunststoffe, Mechanik, Elektronik und Elektrotechnik. Konstruktion technisch anspruchsvoller Produkte und Systemlösungen für die Industrie. Arbeiten bei igus® ist offen, transparent, schnell und intensiv.



E-KettenSysteme®, Chainflex®-Leitungen und Zubehör, DryLin® Linear- und iglidur® Kunststoff-Gleitlager...über 80.000 Artikel ab Lager.

igus® GmbH
Spicher Straße 1a
51147 Köln
Tel. 02203-9649-0
Fax 02203-9649-222
info@igus.de

igus®.de
plastics for longer life®



Untersuchung von Ursachen für die Entstehung von Strömungsgeräuschen

Prof. Dr. Ing. René Cousin
Telefon: +49-221-8275-2596
E-Mail: rene.cousin@fh-koeln.de

Dipl.-Ing. S. Jastrzab
Dipl.-Ing. N. Schimanowski

Zur Minderung von strömungsinduzierten Geräuschen ist es oft wichtig zu wissen, wo der Entstehungsort einer periodischen Druckschwingung liegt, die zur Quelle einer akustischen Schallwelle werden kann. Zwei derartige Fragestellungen wurden in den Jahren 2006 und 2007 mit unterschiedlichen Methoden an der FH-Köln untersucht. Die erste Fragestellung behandelten wir experimentell mit Hilfe eines Laser-Doppler-Anemometers (LDA) und die zweite mit Hilfe einer numerischen Strömungssimulation.

1 Untersuchung von Wirbelablösungen an einem durchströmten Drahtgeflecht

Das in Bild 1.1 dargestellte Drahtgeflechtgitter dient als Gas-Luft-Verteiler und verursacht nur bei einem Teil der in großen Serien hergestellten Bauteile erhöhte Geräuschemissionen (schlechte Geflechte). Es galt daher herauszufinden, worin diese Unregelmäßigkeit begründet ist. Aufgrund der variablen und im Einzelfall unbekanntem Gitterstruktur



Bild 1.1 Drahtgeflechtgitter im Rahmen

des Geflechts wurden experimentelle Untersuchungen bevorzugt. Wenn möglich, sollte außerdem eine einfache Methode der Diagnose entwickelt werden.

Als oft charakteristisches strömungstechnisches Kennzeichen wurde zunächst der globale Druckverlust am Geflechtgitter untersucht. Die Druckverlustkurven (Bild 1.2) von „guten“ und „schlechten“ Gittern lagen allerdings nicht weit genug auseinander, um diese als eindeutiges Diagnosekriterium zu verwenden.

Als zweite Untersuchungsmethode

wurden die Turbulenzgrade hinter dem Gitter mit Hilfe eines Laser-Doppler-Anemometers gemessen und ausgewertet. Die Messungen erfolgten in 2 Dimensionen an einem kleinen Ausschnitt des gesamten Geflechtgitters. Die Resultate ermöglichten folgende erste Schlussfolgerung: Sehr gleichmäßige Geschwindigkeits- und Turbulenzverteilungen führen zu höheren Geräuschen als ungleichmäßige Verteilungen. Eine ungleichmäßige Geflechtstruktur ist demnach akustisch günstiger als eine sehr gleichmäßige (vergleiche Bildausschnitte in Bild 1.3).

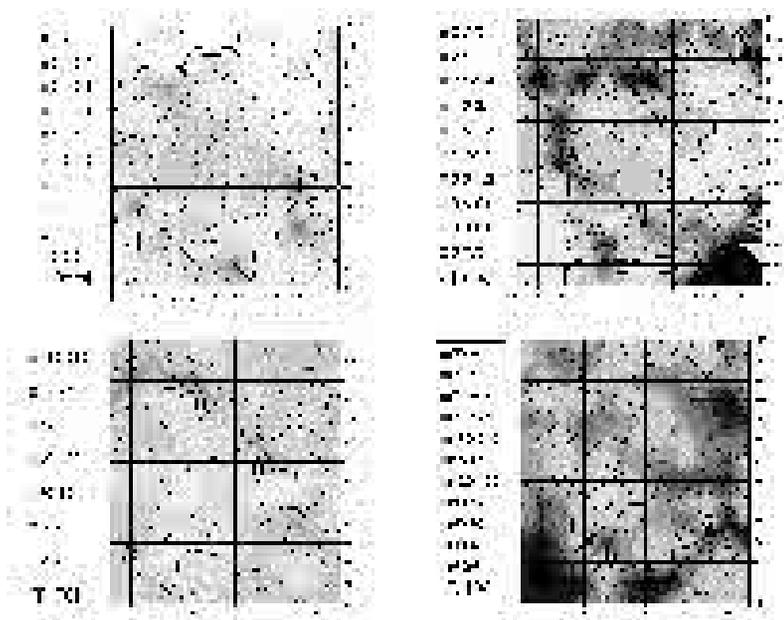


Bild 1.3 Strömungsgeschwindigkeit und Turbulenzgrad „guter“ Gitter (rechts) und „schlechter“ Gitter (links)

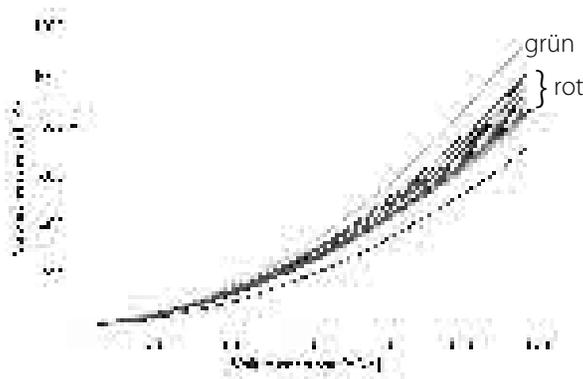


Bild 1.2 Druckverlust „guter“ (grün) und „schlechter“ (rot) Gitter



Bild 1.4 Messaufbau der Laser-Doppler-Messung (LDA)

Da die LDA-Messung der stationären Strömungsgrößen allerdings noch nicht hinreichend zur Beurteilung instationären Druckschwankungen ist, wurde eine dritte Untersuchung mit einer Hochgeschwindigkeitskamera (HGK) durchgeführt. Die in Bild 1.5 dargestellten Wirbelablösungen sind durch Ölnebel sichtbar gemacht worden.

Um aus der Vielzahl ähnlicher Kameraaufnahmen eine Frequenzabhängigkeit herauszufiltern, wurde ein besonderes Verfahren angewendet. Jedem Bildpixel eines vermuteten Wirbelablösungsbereiches

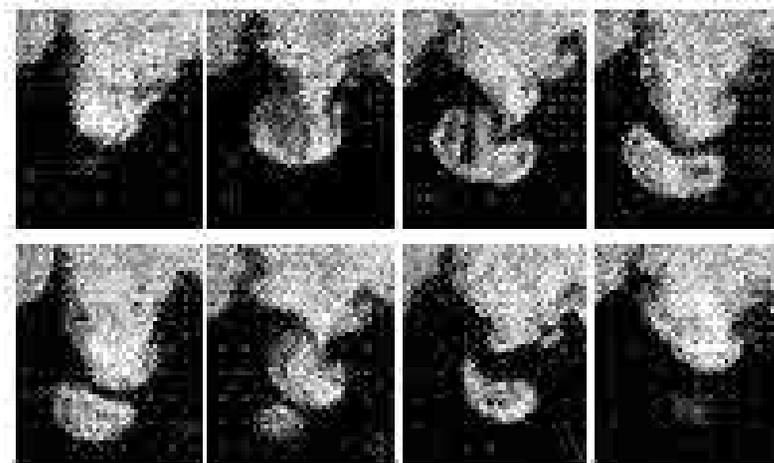


Bild 1.5 Wirbelablösungen (Zeitabstand zwischen den Bildern $\Delta t = 0,01$ [s])

wurde der Helligkeit entsprechend ein Grauwert zugeordnet, die Grauwerte des Ausschnitts wurden gemittelt und die Mittelwerte zeit- und frequenzabhängig (FFT-Analyse) aufgetragen (siehe Bildreihe zu Bild 1.6). Nach diesem Verfahren erkennt man bei den „schlechten“ Gittern eine Helligkeitsfrequenz in der Nähe einer bekannten Eigenfrequenz des Systems (letztes Bild der Bildreihe in Bild 1.6). Diese Feststellung führte zu der Vermutung, dass sehr gleichmäßige Geflechtgitter eine höhere Tendenz besitzen, die Eigenfrequenzen des Systems anzuregen.

2 Untersuchung von Druckschwankungen in einem Hydraulikbauteil

Als Methode wurde die CFD-Strömungssimulation eingesetzt. Das Ziel der Untersuchung bestand ebenfalls darin, eine Aussage darüber zu treffen, ob und wo Druckschwankungen aufgrund von Wirbelablösungen entstehen. Der durchströmte Hydraulikraum besitzt eine ausgeprägte Abrisskante, an welcher relativ hoher Strömungsgeschwindigkeiten auftreten (siehe Bild 2.1).



Bild 1.6 Auswertemethode der HGK Aufnahmen

Die Modellierung der Turbulenzen in der Simulation ist der entscheidende Einflussparameter der Untersuchung. Deshalb wurden instationäre Berechnungen sowohl mit statistischen RANS-Modellen als auch mit der Large-Eddy-Simulation (LES) und der direkten DNS-Simulation durchgeführt. Letztere konnte nur mit einer recht groben Auflösung durchgeführt werden. Nach Überwindung eines relativ heftigen numerischen Einschwingvorgangs, zeigen die Simulationen in den ausgewählten Monitorpunkten P1-P7 hinter der Abrisskante sowohl mit den LES als auch mit den relativ grob vergitterten DNS-Modellen periodische Druckschwankungen, welche Ursache für Geräusche sein

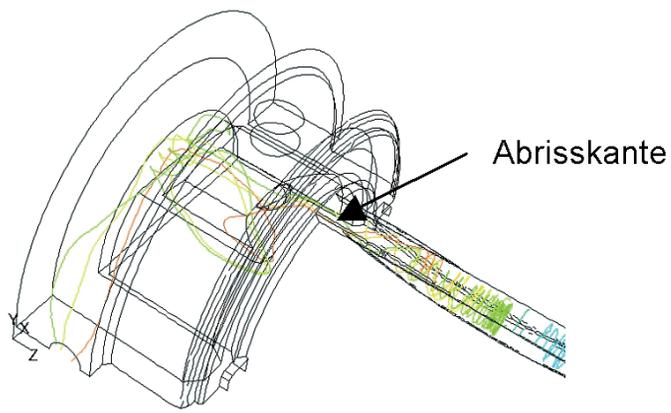


Bild 2.1 Hydraulikraum der Untersuchung

können (siehe Bilder 2.2 und 2.3). Die Frequenz liegt in der Größenordnung gemessener Schallemissionen.

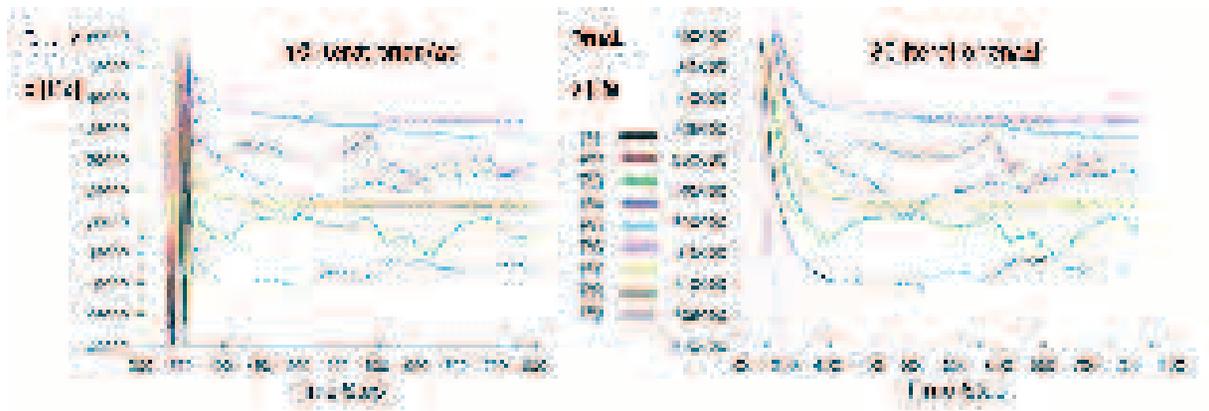


Bild 2.2 Schwingverhalten der LES-Simulation mit 10 und 30 Iterationsschritten je Zeitschritt (zeitlicher Druckverlauf in den Monitorpunkten P1-7)

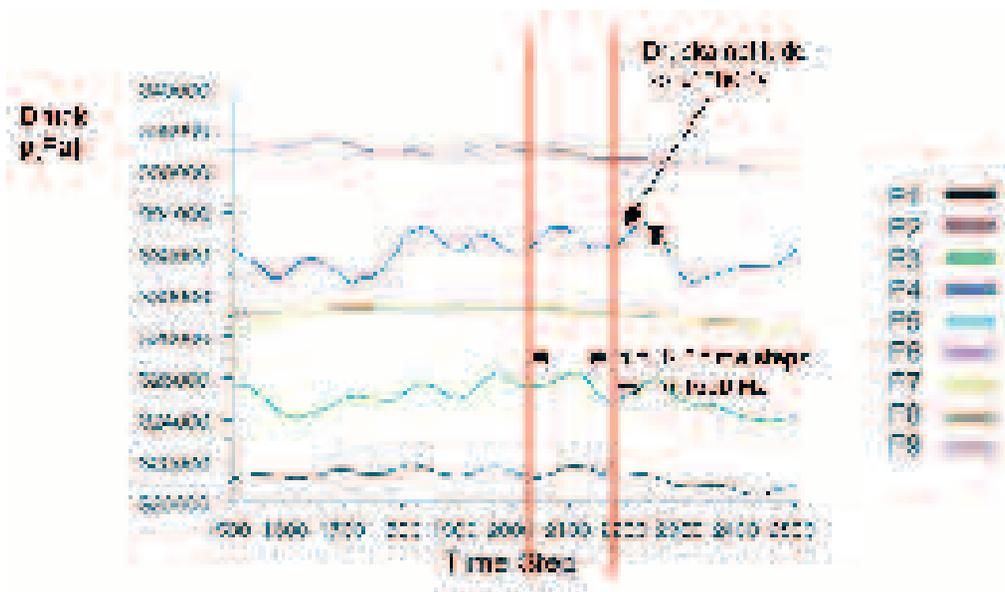


Bild 2.3 Druckschwingverhalten der DNS-Simulation (zeitlicher Druckverlauf in den Monitorpunkten 1-7)

TECHNOLOGIES
FOR FUTURE GENERATIONS.

ENERGY & ENVIRONMENT

Die Austrian Energy & Environment Gruppe ist internationaler Systemanbieter für thermische Energieerzeugung und Umwelttechnik.

Mit modernen Industriekraftwerkskonzepten für die sichere und verantwortungsvolle Nutzung fossiler und regenerativer Energie leistet die AE&E Inova einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz. Im Bereich der thermischen Abfallbehandlung bieten wir kundenorientierte Lösungen, die uns zu ihrem kompetenten Partner im Bereich der Energie- und Umwelttechnik machen.

Haben Sie Interesse an einer Karriere, Praktika oder Diplomarbeit bei AE&E Inova? Dann melden Sie sich bei uns unter info@aee-inova.de

FEUERUNGS- UND KESSELANLAGEN | GROSSKESSELANLAGEN | SCHLÜSSELFERTIGE THERMISCHE
ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN | SCHLÜSSELFERTIGE INDUSTRIEANLAGEN |
SERVICES UND MODERNISIERUNG

Waltherstr. 51, 51069 Köln,
Tel: 0221-9682-0
www.aee-inova.de

a company of **A-TEC** INDUSTRIES AG



AE&E INOVA

Neue Parameter zur Analyse der Störungen eines Coriolis-Massemessers

Prof. Dr. Johannes Goeke
Tel.: +49-221-8275-2602
E-Mail: johannes.goeke@fh-koeln.de

Marc Stock
Erk Steffensen

Alle Durchflussmesssysteme versagen bei der Messung von Zweiphasengemischen von Gasen und Flüssigkeiten. Auch der Coriolis-Massemesser zeigt bereits bei kleinen Gasvolumina größer ein Prozent Abweichungen, die zu Ungenauigkeiten bei der Angabe des Massenstroms und der Dichte führen [1-3]. In dieser Arbeit zeigen wir Messergebnisse der Erregerströme und der Sensorspannungen für unterschiedliche Gasvolumina und Blasengrößen und Zusammensetzungen. Ebenso haben wir versucht den Einfluss der Oberflächenspannung zu erfassen. Zur Identifikation von Störungen durch die Gasphase werden Kennzahlen vorgeschlagen, die zur Korrektur der Störung beitragen können. Sie lassen sich darüber hinaus in ein Konzept einer vorbeugenden Wartung integrieren.

1 Kennzeichnung der Störungseinflüsse

Bevor wir den konkreten Einfluss von Störungen eines Coriolis-Massemessers diskutieren, müssen wir einige grundsätzliche Festlegungen treffen, um die zahlreichen Einflüsse sauber von einander zu trennen. Dabei unterscheiden wir dynamische Störungen durch Gasblasen [1], Störungen durch Feststoffpartikel [2] und Störungen durch äußere Vibrationen und Schwingungsimpulse. Betrachten wir zuerst eine Störung durch eine zweite Phase in einer Flüssigkeit. Diese Störung wird durch zahlreiche Parameter, die die Bewegung der Gasblasen bzw. Feststoffe innerhalb der Strömung beeinflussen, verursacht. Dies sind im Einzelnen:

- Unerwünschte Phase [%] α

- Viskosität $\eta(\alpha)$
- Oberflächenspannung $\sigma(\alpha)$
- Differenzdruck über dem Coriolis-Massemesser ΔP
- Systemdruck P
- Mehrteilcheneffekte $N(\alpha)$
- Blasenradius R

Die konkrete Ausgestaltung der Mediumsfunktion mit allen diesen Parametern obliegt der Strömungstheorie. Zur weiteren Vereinfachung der Mediumsfunktion kann man folgende Annahmen treffen:

- Differenzdruck ΔP vernachlässigbar
- Systemdruck P vernachlässigbar
- Mehrteilcheneffekte vernachlässigbar

Bei der Messung des Massenstroms und anschließenden Berechnung einer konkreten Zahl ergibt sich eine Überlagerung aus der Mediumsfunktion und der Reaktion des speziellen Massemessers auf die Störung. Erst die Kenntnis über das Zusammenwirken dieser beiden Größen, welche mathematisch eine Faltung darstellen, ermöglicht eine Korrektur der falschen Werte von Massenstrom und Dichte [1]. Bis zur endgültigen Lösung des Zweiphasenproblems bei Coriolis-Massemessern lassen sich durch Auswertung des Erregerstroms, der Sensorspannungen und der Schwingungsspektren Rückschlüsse auf die Störung durch die unerwünschte Gasphase ziehen.

Aus diesem Grund haben wir unterschiedliche Blasengrößen von $\sim 70 \mu\text{m}$ mit einer Elektrolyse und $1,5 \text{ mm}$ bis $4,5 \text{ mm}$ durch Einströmdüsen erzeugt. Dazu wurden die Gasvolumina von $0,1 \%$ bis 5% variiert.

1.1 Erregerstrom und Sensorspannung

Das Rohrsystem eines Coriolis Massemessers wird in der Regel durch eine magnetisch arbeitende Erregerpule

in der Rohrmitte in Schwingungen versetzt. Diese Schwingungen werden durch Sensorspulen an den Rohrenden gemessen (Bild 1). Tritt eine Störung durch Gasblasen auf, so muss der Energieverlust, welcher durch die Bewegung der Gasblasen im Rohr entsteht, durch eine erhöhte Energiezufuhr durch die Erregerpule ausgeglichen werden. Die Größe der erhöhten Energiezufuhr bestimmt ein auf das System abgestimmter Regelalgorithmus. Als Maß für eine bestimmte Menge Gasblasen definieren wir neue Parameter: das Verhältnis von Erregerstrom I_{Luft} zur Sensorspannung U_0 als K_0 und das Verhältnis von Erregerstrom ohne Gasblasen I_0 zum Erregerstrom mit Gasblasen I_{Luft} als K_1 .

$$K_0 = \frac{I_{Luft}}{U_0} \quad (1); \quad K_1 = \frac{I_{Luft}}{I_0} \quad (2)$$

Die neuen Parameter beziehen sich auf die Arbeit von Liu et al. [4]. Im Bereich des maximalen Erregerstroms kommt man bei steigendem Luftvolumen in einen Bereich, in dem die Energieverluste weiter steigen und somit die Sensoramplitude bzw. Sensorspannung sinkt. Als Maß können wir einen ähnlichen Faktor wie beim Erregerstrom definieren, indem wir die Sensorspannung mit Gasblasen U_{Luft} auf die Sensorspannung ohne Gasblasen U_0 beziehen. Somit erhalten wir:

$$K_2 = \frac{U_{Luft}}{U_0} \quad (3) \quad K_3 = \frac{I_{Luft} U_{Luft}}{I_0 U_0} \quad (4)$$

Mit diesen neuen Parameter lassen sich Alarmzustände und Voralarmzustände anzeigen, welche dem MSR-Ingenieur in der Leitwarte Hinweise auf die Funktionsweise des Gerätes geben.

2. Messtechnischer Aufbau

Von Beginn an konzentrierte sich unsere Untersuchung auf die Analyse aller Schwingungsmoden dieses mechanischen Schwingers in der Absicht noch nicht genutzte Parameter

für eine Identifikation von Flüssigkeitsfehlstellen entdecken und für eine Auswertung heranziehen zu können. Der untersuchte Masse-messer war ein Zweirohr-Schwinger mit Schleifen vom Rechteck-Typ mit 10mm Innendurchmesser und einem maximalen Messbereich von 0-8000 kg/h. Dieser Masse-messer wird standardmäßig in der Industrie eingesetzt. Im Bild 1 sehen wir im Inneren des Gerätes die Rohrschleife. Sie ist in einen Wasserkreislauf mit geregelter Lufteinperlung eingebaut. Die Anlage wurde bereits ausführlich beschrieben, so dass wir uns auf die Messwerterfassung beschränken. [1,2]



Bild 1: Zweirohrsystem mit Aufnehmerspulen

Die Signale an beiden Aufnehmerspulen, im Bild 1 oben und unten am 90°-Bogen zu sehen, wurden simultan über ein PXI-System von National Instruments erfasst. Der 24Bit A/D-Wandler war ausgelegt auf 204 kHz. Die zeitliche Auflösung der Signale beschränkten wir auf 60 kHz, was als hinreichend genau angesehen werden kann. Die Messwerter-

fassung und -verarbeitung erfolgte mit Labview 8.0; die Darstellung und Auswertung mit der Report-funktionalität und Autosequenzen von Diadem 10.0. Die Messzeit der Spektren betrug 21 s. Dies führte in der späteren FFT zu einer Frequenzauflösung von 45,3 mHz. Die Mittelwerte der Erregerströme und Sensorspannungen wurden jeweils aus 100 s Messzeit ermittelt. Jeder Messpunkt besteht wiederum aus 10 Einzelmessungen.

2.1 Blasenerzeugung

Die Untersuchung und Bestimmung der vorgestellten Kennzahlen sollte ein möglichst umfassendes Bild der Reaktion eines Coriolis-Masse-messers auf eine Zweiphasenströmung liefern.



Bild 2: Düsenholz zur Lufteinperlung

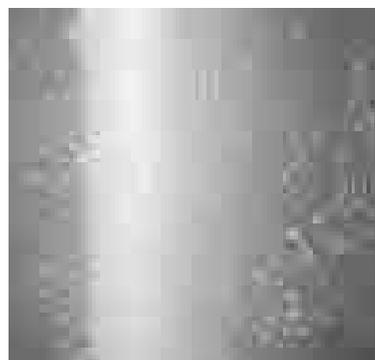


Bild 3a: elektrolytische Blasen ~70µm und

Aus diesem Grund untersuchten wir Störungen durch kleine Blasen im Bereich von ca. 70µm, welche durch eine Elektrolyse erzeugt wurden. Andere Blasen mit einem Durchmesser im Bereich von 1,5-4,5 mm wurden durch ein Düsenholz (Bild 2) und ein Sintermetallauslass erzeugt.



Bild 3b: Blasen aus eingepertter Luft über ein Düsenholz Vergleichskugel (rot) 3,5 mm

Bei der Einperlung von Luft zwischen Volumenprozenten von 0,1 % bis 5 % variierte die Blasengröße in Abhängigkeit von der eingepertten Menge, der Form der Ausströmgeometrie und der Oberflächenspannung. Bei höherem Luftvolumenstrom nahm der Anteil von Blasen mit größeren Durchmessern zu. Das heißt, die mittlere Blasengröße bei 1 % Luftvolumen lag bei ~1,8 mm, während sie bei 5 % Luftvolumen bei ~3,8 mm lag. Die Blasenbilder wurden durch Videoüberwachung und Videoaufzeichnung ständig geprüft und die Einzelbilder mit Hilfe von AutoCad vermessen. 50 Durchmesserwerte wurden durch Bildung von Mittelwerten und Standardabweichungen in Gaußsche Normalverteilung eingesetzt.

Die Messung der eingepertten Luft erfolgte mit Hilfe von Schwebekörperdurchflussmesser und einem thermischen Volumenstrommesser mit Dosierventil.

3 Messergebnisse und Diskussion

Wie bereits beschrieben, gibt die Dämpfung des Systems, sichtbar im Erregerstrom und der Spannungsamplitude der Schwingungssensoren, einen ersten Hinweis für die Anwesenheit von Luft.

In Bild 5 sehen wir den normierten Erregerstrom (K_1) in Abhängigkeit vom eingeperttem Luftvolumen. Die Luftblasen der Elektrolyse (~70 µm) waren fein auf dem Rohrquerschnitt verteilt, während die eingepertten

Blasen (~2,5 mm) größere Agglomerate bilden konnten. Im Falle der kleinen Blasen konnten wir keinen Unterschied zwischen den Massenströmen von 500 kg/h bis 5000 kg/h feststellen. Während bei den großen Blasen aus Sintermetall und Düsenholz ein starker Unterschied bei kleinen Massenströmen von 500 kg/h in Bild 5 erkennbar ist. Dieser Unterschied verschwindet bei größeren Massenströmen oberhalb von 1500 kg/h.

zeigen, dass sich bei einem elektrolytischen Luftvolumenanteil von 0,3 % die Anwesenheit von Luft aus den Daten des Erregerstroms zweifelsfrei ablesen lässt. Im weiteren Verlauf hin zu größeren Luftvolumina sehen wir einen starken nicht linearen Anstieg, der in einer Strombegrenzung endet. Die Systemstörung, welche wir durch die Erhöhung des Erregerstroms feststellen, verursacht allerdings noch keine nennenswerten

Wir sehen einen deutlichen Unterschied zwischen den Sensorspannungen bei Störungen durch kleine Blasen und große Blasen. Außerdem besteht ein kleiner Unterschied zwischen den unterschiedlichen Blasensentstehungsarten bzw. Blasengrößen durch das Sintermetall (~2 mm) und das Düsenholz (~2,8 mm). Dieser Unterschied verschwindet wie bereits erwähnt bei Massenströmen größer 1500 kg/h, obwohl nach wie vor unterschiedliche mittlere Blasendurchmesser vorhanden sind. Die Ursache liegt in der stärkeren Homogenisierung der Blasenverteilung bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten.

In Bild 7 sehen wir das Produkt aus normiertem Erregerstrom und normierter Sensorspannung. Daraus lässt sich die Wirkung der Luft sehr gut ablesen. Der Anstieg der Kurve gibt einen Hinweis auf die Anwesenheit von Luft. Das Maximum zeigt den Umschlag des Systems hin zu einer Beeinflussung des Messsignals an, während nach dem Maximum die Ungenauigkeit der Massenstrommessung stark anwächst. Dies wird durch die farbige Balkendarstellung im Diagramm noch einmal deutlich gemacht.

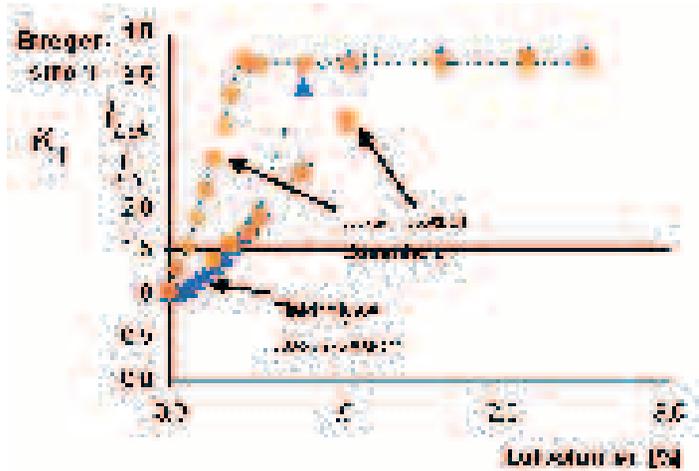


Bild 5: Kennzahl K_1 als normierter Erregerstrom für Massenströme von 500 kg/h und 5000 kg/h mit Elektrolyse (Δ) und Düsenholz (\square , \blacklozenge)

Der Erregerstrom bzw. die Kennzahl K_1 dokumentiert mit ihrem Verlauf die starke Dämpfung des System durch die Luftblasen und deren Energie dissipation. Die Messergebnisse

Abweichungen im Massenstrom.

In Bild 6 ist der Verlauf der normierten Sensorspannung für unterschiedliche Blasenbilder aufgetragen.

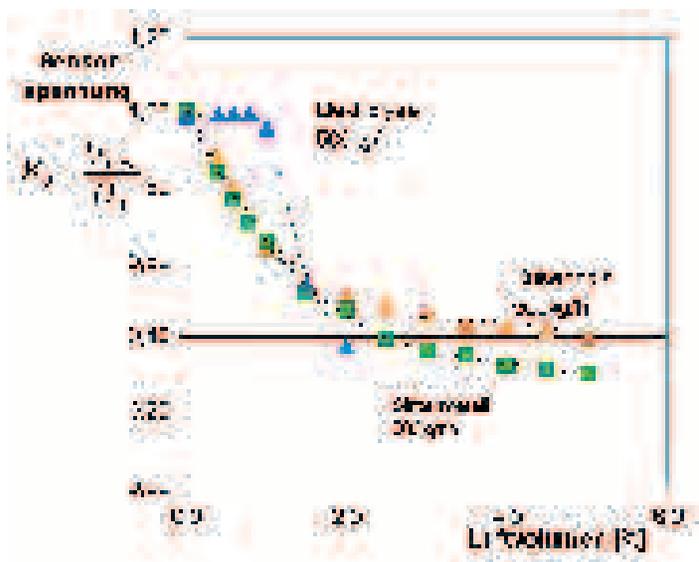


Bild 6: Normierte Sensorspannung K_2 für die Massenströme 500 kg/h mit unterschiedlichen Blasengrößen und 1000 kg/h.

Zusammenfassung

Wir konnten zeigen, dass das System mit dem Erregerstrom und der Sensorspannung sensitive Parameter besitzt, welche bereits geringste Mengen von Luft anzeigen und damit dem MSR-Ingenieur eine wertvolle Entscheidungshilfe für die richtige Messfunktion liefern. Allerdings ist eine Verallgemeinerung der Methode auf alle Medien zur Zeit noch nicht möglich. Da die Oberflächenspannung aufgrund unterschiedlicher Blasenbildung einen Einfluss auf die Systemdämpfung und somit auf die Sensorspannung besitzt. Es muss zur Zeit eine Ermittlung der Grenzen für den Erregerstrom bzw. die Sensorspannung für das jeweilige Medium durchgeführt werden. Ebenso wie der Einfluss der Viskosität stärker untersucht werden

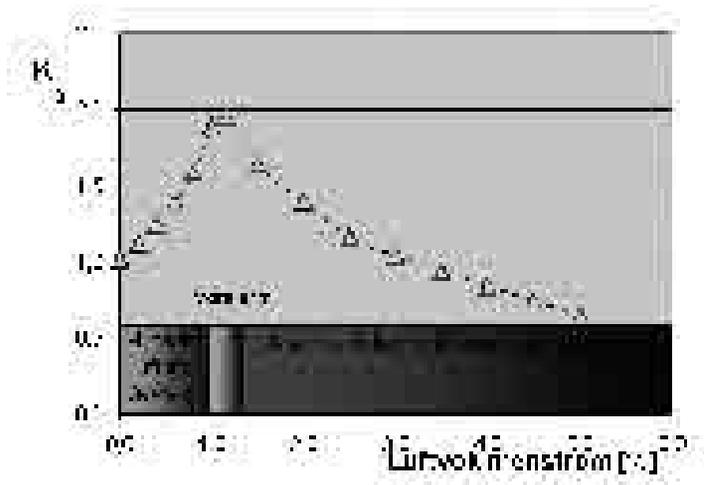


Bild 7: Produkt aus normiertem Erregerstrom und normierter Sensorspannung für den Massenstrom 5000 kg/h

muss. Ein Einfluss konnte bisher im Bereich von 0,8 mPas bis 10 mPas nicht festgestellt werden.

Das größte Problem bei der Korrektur falscher Massenströme besteht darin, dass der falsche Massenstrom keinerlei Hinweise auf die Art der Störung enthält. Damit kann man ihm auch unmittelbar keine Korrekturgröße zuordnen. Mit dem Erregerstrom und der Sensorspannung kann allerdings im Rahmen der vorbeugenden Wartung die Systemsoftware die Anwesenheit von Luft zweifelsfrei erkennen.

Danksagung

Wir danken dem Land Nordrhein-Westfalen für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des TRAFO-Projekts „Preventive-Sensor-Maintenance“. Ebenso danken wir der Firma Heinrichs-Messtechnik für die zur Verfügung gestellten Coriolis-Massemesser und deren Präparation.

Literatur

- [1] J.Goeke, E.Steffensen, Coriolis Masse-messung in einer modulierten Zwei-phasenströmung, atp, Vol11, (2004), 56-62
- [2] J.Goeke, E.Steffensen, Einfluss von Feststoffen in einer Flüssigkeitsströmung auf die Coriolis – Massemes-sung, atp, Vol11, (2006),

[3] J. Hemp, H. Yueng, L. Kassi, Coriolis Meter in Two Phase Conditions, IEE One Day Seminar on Advanced Coriolis Mass Flow Metering, (2003/10224), p. 3, Oxford, 8 July 2003

[4] R.P. Liu, M.J. Fuent, M.P. Henry, M.D.Duta, A neural network to correct mass flow errors caused by two-phase flow in a digital coriolis mass flow-meter, *Flow Measurement and Instrumentation*, Mar 2001



WWW.KIND-CO.DE

Als mittelständisches Edelstahlwerk mit fast 120-jähriger Tradition und über 600 Beschäftigten fertigen wir auf Anlagen neuester Technologie Werkzeugstähle, Sonderlegierungen sowie rost- und säurebeständige Edelstähle aller Anwendungsbereiche. Unser Unternehmen ist nach DIN EN ISO 9001 sowie DIN EN 9100 Luft- und Raumfahrt zertifiziert. Die Produktion umfasst die kompletten Fertigungsbereiche von der Rohstahlerschmelzung bis hin zur mechanischen Bearbeitung.

KIND&CO
EDELSTAHLWERK

Kind & Co., Edelstahlwerk, Kommanditgesellschaft
Bielsteiner Straße 128 – 130 · D-51674 Wiehl
Telefon +49 (0) 22 62 / 84-0 · Fax +49 (0) 22 62 / 84-175
info@kind-co.de

Vorausschauende, biologische, kommunale Abwasserreinigung

Prof. Dr.-Ing. Robert Haber
 Telefon: +49-221-8275-2242/-2568/-2245
 Fax: +49-221-8275-2202
 E-Mail: robert.haber@fh-koeln.de
 web: <http://www.f09.fh-koeln.de/fakultaet/personen/profs/robert.haber/>

Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Th. Friebe (halbe Stelle)

Kooperationspartner:

ifak - Institut für Automation und Kommunikation, Magdeburg

Projektförderer:

AiF - Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.

Das Projekt wurde zwischen Anfang September 2002 und Ende Februar 2004 finanziell gefördert. Das hier dargestellte Ergebnis entstand durch die Fortsetzung der während der Projektphase begonnen Untersuchungen.

In kommunalen Kläranlagen müssen die Gesamtstickstoff- und Ammoniumkonzentration des behandelten Abwassers unter einem Grenzwert gehalten werden. Die vorgeschaltete Denitrifikation ist eine verbreitete Prozessführung für Kläranlagen.

In der untersuchten Kläranlage (Bild 1) mit vorgeschalteten Denit-

rifikation ist das Belebungsbecken in fünf Zonen (in zwei unbelüfteten und drei variabel belüfteten Zonen) aufgeteilt. Die Lüftung der variablen Zonen wurde eingeschaltet um die Nitrifikation zu verstärken und zur Verstärkung der Denitrifikation ausgeschaltet. In Abhängigkeit der Ammoniumkonzentration wurde die Lüftung der mittleren Zone bzw. der zwei letzten Zonen mittels einer Dreipunktregelung ein- oder ausgeschaltet.

Zwei Regelungsstrategien wurden verglichen: klassische und vorausschauende (prädiktive). Zur Vorhersage und Regelung wurden vereinfachte Modelle auf der Ba-

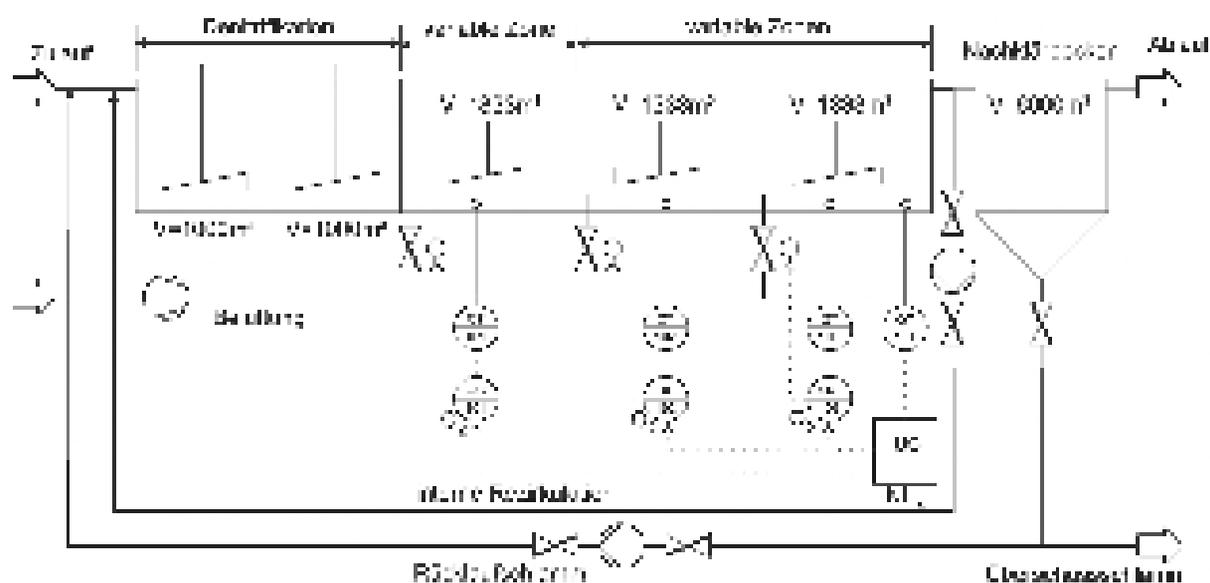


Bild 1: Schema der Kläranlage mit vorgeschalteter Denitrifikation

sis des ASM1 (Activated Sludge Model 1) verwendet. Die Simulation erfolgte mit dem Programmpaket Matlab/Simulink unter Verwendung des Zusatzpakets Simba von ifak (Magdeburg). Die Ammonium- und Gesamtstickstoffkonzentration wurden in der letzten Zone und

am Ausgang der Anlage nach der Nachklärung gemessen.

Bilder 2 bis 4 zeigen den zeitlichen Verlauf der Ammonium-, Nitrat- und Gesamtstickstoffkonzentration der einzelnen Zonen.

Es zeigte sich, dass die prädiktive Regelung die Konzentrationen, vor allem die Ammoniumkonzentration, in Zone 5, d.h. vor der Nachklärung, absenken konnte. Des Weiteren wurde die Lüftung der variablen Zone weniger oft geschaltet als bei der klassischen Dreipunktregelung.

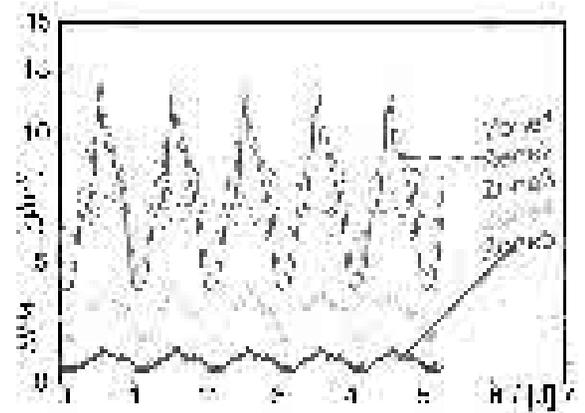
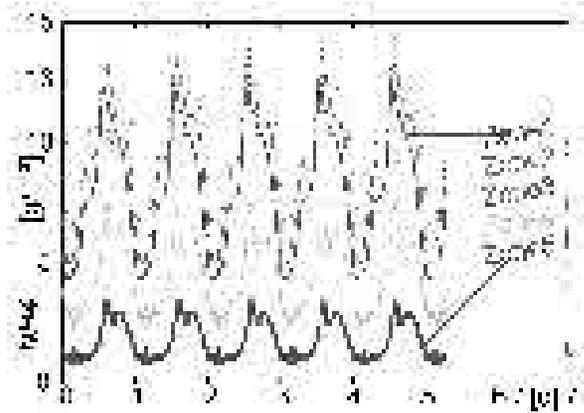


Bild 2: Verlauf der Ammoniumkonzentration in den Zonen 1 bis 5 (links klassische, rechts prädiktive Regelung)

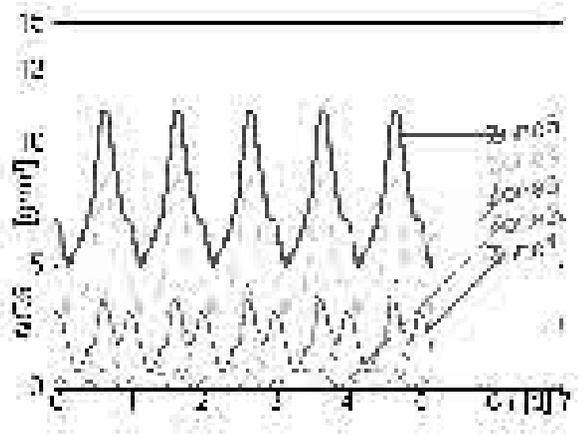
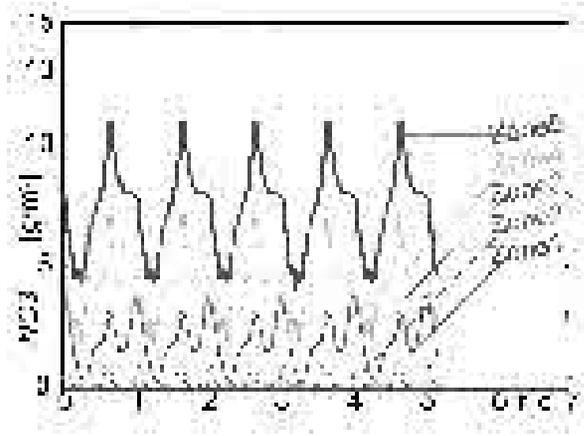


Bild 3: Verlauf der Nitratkonzentration in den Zonen 1 bis 5 (links klassische, rechts prädiktive Regelung)

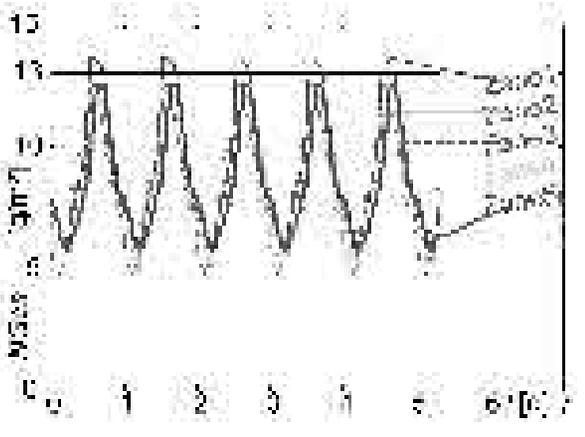
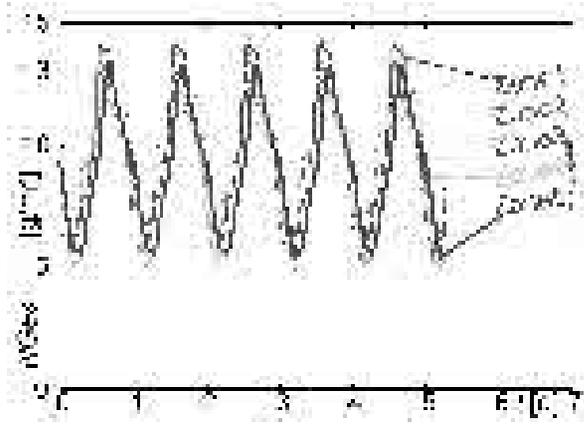


Bild 4: Verlauf der Gesamtstickstoffkonzentration in den Zonen 1 bis 5 (links klassische, rechts prädiktive Regelung)

Prädiktive PI-Regelung

Prof. Dr.-Ing Robert Haber

Telefon: +49-221-8275-2242/-2568/-2245

Fax: +49-221-8275-2202

E-Mail: robert.haber@fh-koeln.de

web: <http://www.f09.fh-koeln.de/fakultaet/personen/profs/robert.haber/>

Kooperationspartnerin:

Frau Prof. Dr. R. Bars, Fakultät Elektrotechnik und Informatik, Budapest Universität für Technologie und Ökonomie

PI(D)-Regelungen sind einfache Algorithmen, welche durch Variieren von drei Parametern (Proportionalbeiwert, Integrierzeitkonstante und Differenzierzeitkonstante) eine Regelung auf einen neuen Sollwert bzw. die schnelle Kompensation einer Störung ermöglichen. Obwohl mehrere Methoden zur optimalen Einstellung der Reglerparameter existieren, verlangt die Auslegung vor allem bei Prozessen mit Totzeiten und Nichtlinearitäten ein gewisses Expertenwissen. Neuerdings setzt sich die vorausschauende (prädiktive) Regelung in der verfahrenstechnischen Industrie (z.B. Petrochemie) verstärkt durch. Die Grundidee dieser Methoden ist, die Regelgröße nicht in der kürzesten theoretisch erreichbaren Zeit dem Sollwert gleichzustellen, sondern auf Kosten einer etwas langsameren Ausregelung, sowohl ein stabiles und ruhiges Stellsignal als auch vor allem eine robuste (unempfindliche) Regelung zu erreichen, wobei eventuell auch Einschränkungen hinsichtlich des Stellsignals und anderer Nebenbedingungen einfach berücksichtigt werden können. Prädiktive Regelungen eignen sich besonders für verfahrenstechnische Prozesse, die langsam genug sind, die zukünftigen Prozesswerte vorausschauend zu simulieren und gleichzeitig Nebenbedingungen zu berücksichtigen.

Im Rahmen eines gemeinsamen Promotionsverfahrens mit der Budapest Universität werden prädiktive PI(D)-Algorithmen entwickelt. Diese Algorithmen können genauso einfach wie die prädiktiven Regelungen eingestellt werden. Die zu optimierenden Parameter sind die in der Industriepraxis bereits bekannten PID-Reglerparameter, so dass es zu erwarten ist, dass diese Regelungsart von den Prozessbedienern besser akzeptiert wird als andere, komplexere Algorithmen.

In Bild 5 sieht man den Vorteil der prädiktiven Regelung gegenüber der klassischen Regelung. Die Regelgröße verhält sich ähnlich, selbstverständlich um die Totzeit verzögert, wie bei einem Prozess ohne Totzeit. Die klassische Regelung kann den Totzeitprozess nur mit großer Überschwingung

und langsam regeln. Die bei großen Totzeiten manchmal eingesetzte Smith-Prädiktor ist gegenüber Abweichungen zwischen den Modell- und Prozessparameter sehr empfindlich und daher in der Praxis nur sehr beschränkt einsetzbar. Bild 6 zeigt die vorausschauende PI-Regelung eines Totzeitprozesses drit-

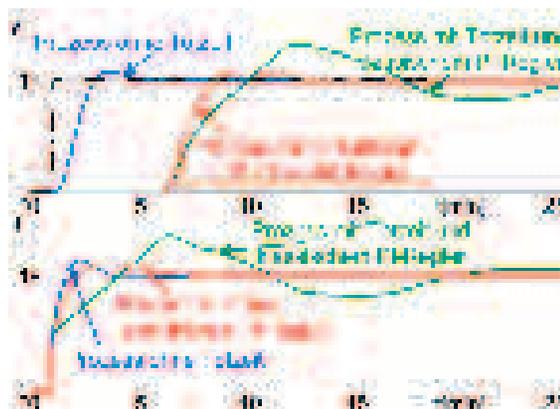


Bild 5: Vergleich einer klassischen und einer prädiktiven Regelung

ter Ordnung bei verschiedenen Prädiktionshorizonten ($m-1$). Man sieht, dass durch die Erhöhung der Horizontlänge die Überschwingung ohne Verlängerung der Ausregelzeit vermieden werden kann.

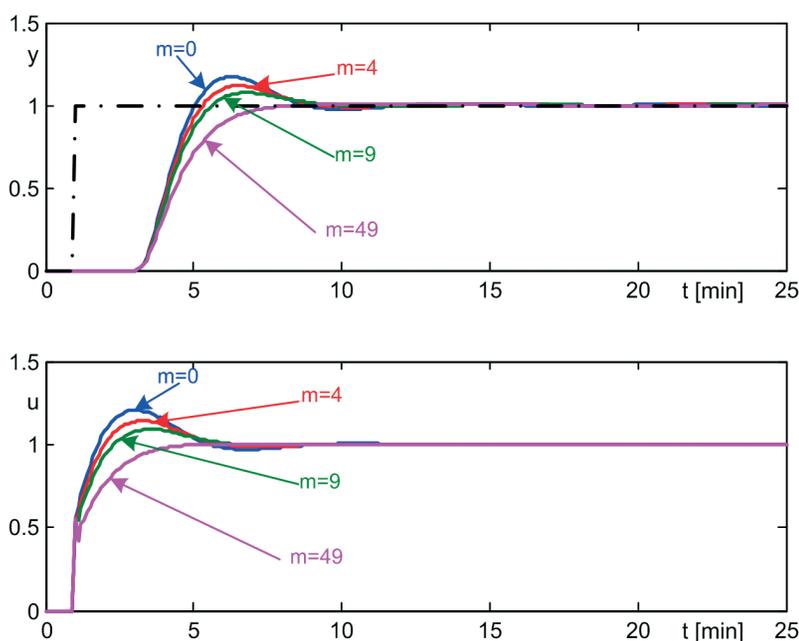


Bild 6: Vorausschauende PI-Regelung eines Totzeitprozesses dritter Ordnung bei verschiedenen Prädiktionshorizonten ($m-1$)



Drehen · Fräsen · Kreuzschleifen/Honen

Das Hommel Vertriebsprogramm

 BRIDGEPORT

 HWACHEON

 KELLENBERGER

 MAIER

 NAKAMURA-TOME

 LOKUMA

 ROMI

 SUNNEN

Neumaschinen · Gebrauchtmaschinen
Bankunabhängige Finanzierung

Hommel GmbH

Donatusstraße 24

50767 Köln (Pesch)

Telefon: +49 (0)221 59 89-0

Telefax: + 49 (0)221 59 89-200

www.hommel-gruppe.de

CNC-Werkzeugmaschinen & Service

Hommel Gruppe





www.krone.de

Die Krone-Gruppe




Ernte gut, alles gut!

Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH
Heinrich-Krone-Straße 10, D-48480 Spelle,
Tel.: + 49 (0) 59 77 / 935-0, Fax: 935-339


...wir gehören dazu

Landtechnik Vertrieb und Dienstleistungen Bernard Krone GmbH
Bernard-Krone-Straße 20, D-48480 Spelle,
Tel.: + 49 (0) 59 77 / 935-260, Fax: 935-326


Die Trailer-Profis

Fahrzeugwerk Bernard Krone GmbH
Bernard-Krone-Straße 1, D-49757 Werlte,
Tel.: + 49 (0) 59 51 / 209-0, Fax: 2465

Vorhersage der Restlaufzeit von Analysegeräten mittels Regelkarten

Prof. Dr.-Ing Robert Haber
 Telefon: +49-221-8275-2242/-2568/-2245
 Fax: +49-221-8275-2202
 E-Mail: robert.haber@fh-koeln.de
 web: <http://www.f09.fh-koeln.de/fakultaet/personen/profs/robert.haber/>

Kooperationspartner:

ABB Automation GmbH aus Frankfurt/M.

Projektförderer:

ABB Automation Frankfurt a.M.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes von 2005 bis 2006 zwischen der ABB Automation GmbH aus Frankfurt/M. und der Fachhochschule Köln sollten neue Anforderungen an die Überwachung der Rauchgase von Großanlagen auf ihre Anwendbarkeit überprüft werden.

Die Anforderungen der EU-Richtlinien 2000/76/EG und 2001/80/EG setzen neue Maßstäbe bei der Überwachung der Rauchgasanalysegeräte z.B. in Kokereien. Die Analysegeräte müssen regelmäßig kalibriert, d.h. überprüft werden, ob sie richtig messen. Ob sich in den Kalibrierungen ein schleichender größer werdender Fehler (Drift) erkennen lässt, soll nicht dem subjektiven Betrachter überlassen werden, sondern mit objektiven Qualitätsregelkarten überprüft werden. Aufgrund mangelnder Erfahrungen aus der Praxis sollten die neue Norm DIN EN 14181 in Verbindung mit der VDI 3950 vom November 2005, die vorher geltende Reihe VDI 3950 Blatt 1 bis 3 und die englische Norm TGN M20 anhand simulierter Werte und realistischer Messdaten einer Großanlage verglichen werden.

In **Bild 7** sind beispielhaft die Shewart- und die CUSUM-Qualitätsregelkarten dargestellt.

Es konnte gezeigt werden, dass durch die unterschiedliche Art und Weise, wie in den untersuchten

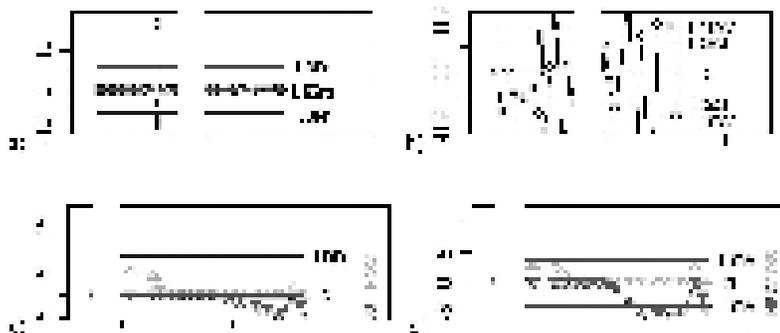


Bild 7: a) und b) Darstellung der Shewart-Regelkarte mit verschiedenen Skalierungen der Ordinate, um die eingezeichneten Grenzwerte erkennen zu können.
 c) und d) Darstellung der CUSUM-Regelkarte mit verschiedenen Summen durch unterschiedliche Ansprech- und Kontrollgrenzen.

Normen die Grenzwerte (U3Pr, L3Pr, U10W, L10W, UQAL, LQAL) festgelegt werden, die eine Abweichung nicht überschreiten darf, sich bei der Anwendung auf Qualitätsregelkarten deutliche Unterschiede zwischen den Normen ergeben. Bei den Normen DIN EN 14181 und TGA M20 sind die Grenzen so eng am Sollwert (CL), dass es im fehlerlosen Normalbetrieb zu Fehlalarmmeldungen kommt. Diese Zusammenhänge decken sich mit den Betrachtungen an simulierten Werten.

Publikationen

- Haber, R., U. Schmitz (2005). Non-linear predictive control of a heat exchanger model, Workshop on System Identification and Control Systems, Budapest, Hungary, Proceedings, 81-97, 2006.
- Arousi, F., R. Bars, R. Haber (2005). Predictive PI(D) controllers based on first- and second-order models with dead time, Workshop on System Identification and Control Systems, Budapest, Hungary, Proceedings, 165-180, 2006.
- Kress, T., Volk, U., Golisch, H., Haber, R. (2006). Model building for control of a gas fired furnace. Process Control'06, Kouty nad Desnou, Czech Republic, Paper R175a, 1-14.
- Schmitz, U., R. Bars, R. Haber, F. Arousi, (2006). Simple predictive PI controllers for aperiodic processes. Process Control'06, Kouty nad Desnou, Czech Republic, Paper R175b, 1-12,
- Honc, D., R. Haber, (2006). TITO PI and predictive control of hydraulic-pneumatic plant. Process Control'06, Kouty nad Desnou, Czech Republic, Paper R064b, 1-10,
- R. Bars, R. Haber (2006). Predictive control – a practice-oriented survey on the principles. Conf. Cybernetics and Informatics, Michalovce, Slovak Republic.
- Mann, N., R. Haber (2006). Simulation von Kläranlagen – ein günstiger Weg zur Optimierung, Wasserlinse, Ausgabe 3, p. 12.
- Haber, R., U. Schmitz, R. Bars (2006). Optimization strategies for predictive on-off control. Proc. 13th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization, Paris, France, 57-62
- Arousi, F., R. Bars, R. Haber (2006). Optimization of a PI controller for a predicted cost function assuming a first-order process with dead time. Proc. 13th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization, Paris, France, 412-417
- Zs. Preitl, R. Bars, R. Haber (2006). An applied GPC cascade control solution for hydro-turbines. Proc. 13th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization, Paris, France, 171-176
- Friebel, T., R. Haber, B. Andres, C. Rathke, P. Schastok. Anwendung der DIN EN 14181 QAL3, Ergebnisse aus der Praxis. Angenommen für Publikation in der Zeitschrift "Gefahrstoffe, Reinhaltung der Luft"

Entwicklung und konstruktive Gestaltung von Spendersystemen für pastöse Reinigungsmittel

Professor Dr.- Ing. Walter Hahn
Telefon: +49-221-8275-2367
E-Mail: walter.hahn@fh-koeln.de

Professor Dr.- Ing. Winfried Kochem
Telefon: +49-221-8275 2367
E-Mail: winfried.kochem@fh-koeln.de

Bei dem vorliegenden Drittmittelprojekt handelte sich um eine Zusammenarbeit des Instituts für Produktentwicklung und Konstruktion (IPK) im Rahmen einer Diplomarbeit und eines konstruktiven Praktikums mit der Firma: **Peter Greven GmbH - Bad Münstereifel**

Für Hautpflege- und Schutzmittel waren geeignete Spendersysteme zu entwerfen und bis zur Fertigungsreife zu gestalten. Auf Basis der Ausarbeitungen sollten Proto-

typen hergestellt werden und in Zusammenarbeit mit entsprechenden Anbietern mit Hilfe von „Rapid Prototyping“ realisiert werden.

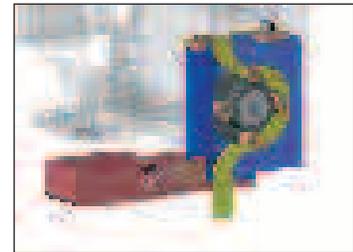
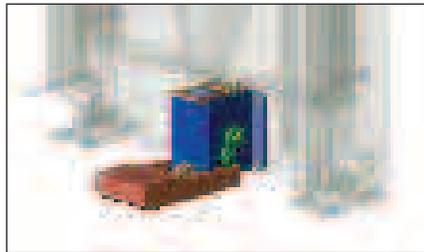
Wichtige Gesichtspunkte für dieses Projekt waren:

- Kreatives Vorgehen bei der Konzeptfindung (z.B. Einmalsystem oder Nachfülllösung).
- Kostenbeurteilung der gefundenen Systeme.
- Durchführen von Internetrecher-

chen und Benchmarkings zur Klärung des Standes der Technik

- Verkaufs- und Imageförderndes Design

Einen Einblick in die Problematik zeigen die beiden Bilder einer möglichen Variante verschiedener gefundener Systeme. Es handelt sich dabei um die Dosierungseinheit, also einen Ausschnitt aus dem mit SolidWorks konstruierten Gesamtsystem.



Vakuum verbindet ...



Die Touch-Screen-Oberflächen moderner Navigationssysteme oder Mobiltelefone wären ohne den Einsatz von Vakuumtechnik unmöglich. Weitere Anwendungsbereiche aus dem täglichen Leben finden sich beispielsweise in Displays oder Fernsehern, Kälte-Klima-Anlagen, Bremsensystemen für Fahrzeuge, Glühbirnen, aber auch in hochtechnologischen Prozessen wie der Fertigung von CDs und DVDs oder von medizinischen Instrumenten.

Oerlikon Leybold Vacuum verfügt über ein hochqualifiziertes Team von Wissenschaftlern und Ingenieuren. Diese garantieren eine permanente Erweiterung des umfangreichen Angebots an innovativen und bedarfsgerechten Vakuumkomponenten und -Systemen für industrielle und forschungsspezifische Anwendungen.

Wir bieten unseren Kunden ausgezeichnete vakuumtechnische Lösungen, weil wir die besten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben.

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung!

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Bonner Straße 498
D-50968 Köln

T +49 (0) 221-347-0
F +49 (0) 221-347-1250
info.vacuum@oerlikon.com

www.oerlikon.com

oerlikon
leybold vacuum

Montagevorrichtung für Getriebegehäuse

Professor Dr.-Ing. Henning Hallmann
Telefon: +49-221-8275-2364
E-Mail: henning.hallmann@fh-koeln.de

Professor Dr.-Ing. Winfried Kochem
Telefon: +49-221-8275 2367
E-Mail: winfried.kochem@fh-koeln.de

Bei dem angesprochenen Drittmit-
telprojekt handelte sich um eine
Zusammenarbeit des Instituts für
Produktentwicklung und Konstruk-
tion (IPK) im Rahmen eines konstru-
ktiven Praktikums mit der Firma:

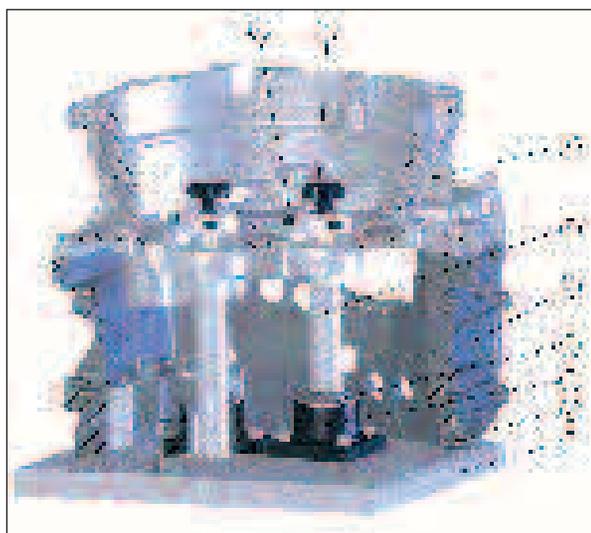
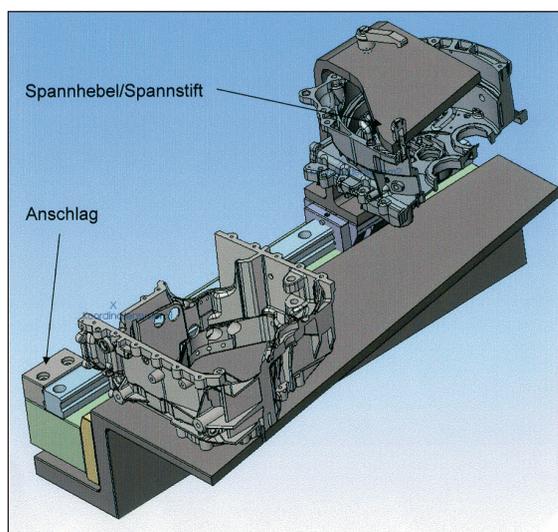
GETRAG Ford Transmissions - Köln

Zwei Getriebegehäuse für ein auto-
matisches Schaltgetriebe mußten
mit hoher Präzision zusammenge-
baut und verschraubt werden. An-
schließend erfolgte eine Bearbei-
tung der Gehäuse. Danach wurden
die Gehäuse wieder zerlegt, gerei-
nigt und mit dem entsprechenden
Innenleben (Zahnräder, Schaltvor-
richtungen ...) montiert.

Problematisch dabei war, daß beim
ersten Zusammenbau eine Ausrich-
tung der zueinander gehörenden

Bohrungen für die Getriebeachsen
analog der späteren Einbausitua-
tion realisiert werden mußte. Die
zugelassenen Koaxialitätsabwei-
chungen lagen im Bereich von eini-
gen tausendstel Millimetern.

Ein Eindruck für den dazu notwen-
digen, neu zu konzipierenden Mon-
tagearbeitsplatz liefern die beiden
nachfolgenden Bilder, die eine der
möglichen Varianten der Getriebezu-
führung und -ausrichtung zeigen.



GETRIEBE SIND UNSERE LEIDENSCHAFT

Und internationaler Erfolg unser Lohn.

Womit verbinden Sie das Wort Leidenschaft? Unsere 12.400 Mitarbeiter an 23 Standorten denken zuerst an die Getriebetechnologien von GETRAG. Weil diese mit höchster Präzision in den Autos und Motorrädern der namhaftesten Hersteller der Welt für Dynamik und Fahrspaß sorgen. In unseren innovativen Entwicklungen stecken all unser Herz, unsere Visionen und unser Know-how. Vielleicht auch bald Ihres? Erleben Sie die Welt eines leidenschaftlichen Technologie-Weltmarktführers!

www.getrag.de



Erweiterung der Stokes-Einstein Relation auf Fluidsysteme mit durchdringbaren Teilchen*

Prof. Dr. Peter Mausbach
 Telefon: +49-0221-8275-2210
 E-Mail: peter.mausbach@fh-koeln.de

Prof. Dr. H.-O. May
 Hochschule Darmstadt

Im Jahre 1905 publizierte Einstein eine Relation zwischen der Diffusionskonstanten, der Scherviskosität und der Temperatur eines Fluides

$$\frac{D\eta}{T} = \text{const.}$$

Zur Herleitung der Relation benutzte er die Stokes-Lösung, zur Berechnung der Widerstandskraft einer Kugel in einer Flüssigkeit. Diese Beziehung ist gültig für einen sehr großen Bereich von Flüssigkeiten und sie wird erfolgreich bei der Bestimmung der Diffusionskonstanten angewendet. Trotzdem sind verschiedene Situationen bekannt, bei denen die Stokes-Einstein (SE) Relation ihre Gültigkeit verliert. Hierzu zählen z.B. superfluides Helium, bei dem die Viskosität verschwindet, wenn sich die Temperatur dem absoluten Nullpunkt nähert, oder auch fragile Flüssigkeiten in der Nähe des Glasüberganges. Jüngste Messungen an unterkühltem Wasser in Nanoporen haben gezeigt, dass bei dieser speziellen Flüssigkeit eine Verletzung der SE-Relation auch weit oberhalb des Glasüberganges möglich ist. Es wurde spekuliert, dass hierfür das Überqueren der Widom-Linie verantwortlich ist. Eine hiervon sehr unterschiedliche Situation tritt bei Flüssigkeiten mit beschränkter intermolekularer Wechselwirkung auf, da sich hier Teilchen gegenseitig durchdringen können. Diese Systeme sind in den letzten Jahren Gegenstand intensiver Forschung im Bereich der weichen kondensierten Materie geworden, da sie zur Modellierung verschiedenster Polymersysteme genutzt werden können. Basierend auf einem hydrodynamischen

Modell schlagen wir eine Korrektur für die SE-Relation bei Flüssigkeiten mit beschränkter Wechselwirkung vor und überprüfen unsere theoretischen Vorhersagen mittels Computersimulationen am Gaussian Core Model (GCM) Fluid, einem Standardmodell für derartige Fluidsysteme.

Hydrodynamisches Modell

Betrachten wir zunächst eine stationäre Strömung um eine Kugel mit dem Radius a und setzen dabei kleine Strömungsgeschwindigkeiten voraus. Dann können wir hierfür die linearisierte Navier-Stokes Gleichung zusammen mit der Kontinuitätsgleichung

$$\nabla \cdot \mathbf{v} = 0$$

zur Beschreibung der Strömung heranziehen, wenn p der Druck und \mathbf{v} das Geschwindigkeitsfeld der Strömung ist. Wegen der Beschränktheit der Wechselwirkung ist auch eine Strömung innerhalb der Kugel möglich. Innerhalb der Kugel liegt ein Strömungswiderstand, ähnlich dem eines porösen Mediums vor. Wir können demnach innerhalb der Kugel die Navier-Stokes Gleichung durch die Darcy-Gleichung

$$\nabla p = -\kappa \mathbf{v}$$

mit κ als konstanter Größe ersetzen. Verwenden wir nun den Ansatz in Kugelkoordinaten r, θ, φ mit

$$\mathbf{v} = v_r \mathbf{e}_r + v_\theta \mathbf{e}_\theta + v_\varphi \mathbf{e}_\varphi$$

so ergibt sich aus der Impulsgleichung eine Differentialgleichung 4. Ordnung (die Kontinuitätsgleichung ist automatisch erfüllt)

$$4r^2 \frac{d^4 v_r}{dr^4} - 4r \frac{d^3 v_r}{dr^3} - \frac{1}{2} \frac{d^2 v_r}{dr^2} = 0$$

für die unbestimmte Größe f mit der Lösung

$$f(r) = \frac{1}{2} \left(C_1 r^2 + C_2 r^{-2} + C_3 r^4 + C_4 r^{-4} \right)$$

Ein ähnliches Vorgehen für die Darcy-Gleichung innerhalb der Kugel ergibt bei Ersetzen von $f(r)$ durch $g(r)$ die Differentialgleichung

$$rg'' + 4g' = 0$$

mit der Lösung

$$g(r) = C_5 + C_6 r^4$$

Nach Einarbeitung verschiedener Randbedingungen, insbesondere müssen die Geschwindigkeitskomponenten v_r, v_θ und der Druck p stetig bei $r = a$ sein, ergibt sich für die Konstanten

$$C_1 = \frac{3\kappa a^2}{2\kappa a^2 + 3\eta}, \quad C_2 = \frac{3\kappa a^2}{2\kappa a^2 + 3\eta}$$

$$C_3 = \frac{3\kappa a^2}{2\kappa a^2 + 3\eta}, \quad C_4 = \frac{3\kappa a^2}{2\kappa a^2 + 3\eta}$$

alle anderen Konstanten verschwinden. Integriert man nun die Spannungen über die Oberfläche der Kugel an der Stelle $r = a$, so ergibt sich für die Widerstandskraft einer durchdringbaren Kugel die Kraft

$$F = 12u \frac{\pi\eta\kappa a^3}{2\kappa a^2 + 3\eta}$$

Für den Fall $\kappa = 0$ besitzt die Kugel keinen Widerstand, es ist $F = 0$. Für den Grenzfall $\kappa \rightarrow \infty$ ist keine Strömung innerhalb der Kugel möglich und somit ist dann die bekannte Stokes-Lösung $F = 6\pi\eta a u$ gültig. Folgt man nun der Argumentation von Einstein, so kann eine Beziehung zwischen der Diffusionskonstanten und der Widerstandskraft des suspendierten Teilchens hergeleitet werden

$$DF = k_B T u,$$

die zur Elimination von F benutzt werden kann. Hiermit ist eine Kor-

* Eine ausführliche Beschreibung der Arbeit wurde in „Physical Review E **76**, 1 (2007)“ veröffentlicht.

rektur der klassischen SE-Relation entsprechend

$$D \propto \frac{1}{\eta}$$

möglich. Man erkennt, dass für Fluidsysteme mit beschränkter Wechselwirkung der SE-Faktor $D\eta/T$ nicht mehr konstant ist, sondern linear mit der Viskosität anwächst.

fahren, das in einem separaten Beitrag vorgestellt werden soll. Die sehr zeitaufwendigen Simulationen wurden von uns auf dem RUBENS-Cluster des Hochschulrechenzentrums der Universität Siegen durchgeführt (www.uni-siegen.de/rubens/projekte/mausbach/). Die Simulationsergebnisse sind in Abb.1 zusammengestellt.

der Viskosität festzustellen. Hier sind die Durchdringungseffekte der Teilchen maßgebend für das Verhalten der SE Relation. In dem Übergangsbereich zwischen den Dichten 0.3 und 1.2 sind beide Effekte möglich. Offensicht beschreibt unser hydrodynamisches Modell einen wesentlichen Unterschied zwischen Flüssigkeiten mit klassischen, nicht durchdringbaren und mit durchdringbaren Teilchen und das Modell ist unabhängig von einem speziellen intermolekularen Wechselwirkungspotential.

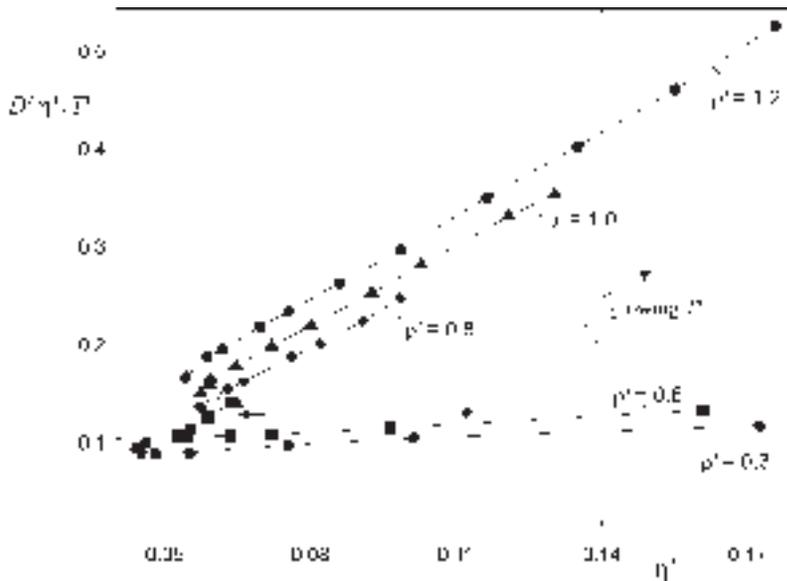


Abb. 1: SE-Faktor $D\eta/T$ als Funktion der Scherviskosität η . Die Dichte ist für jede Kurve konstant.

Anwendung auf das GCM Fluid

Wir haben versucht, diese theoretischen Modellvorstellungen mittels molekulardynamischer (MD) Computersimulationen am GCM Fluid zu überprüfen. Auf Grund der speziellen Potentialform

$$V(r) = \epsilon \left[\left(\frac{r}{\sigma} \right)^{12} - \left(\frac{r}{\sigma} \right)^6 \right]$$

können sich diese Teilchen vollständig durchdringen. Den Selbstdiffusionskoeffizienten D bestimmen wir mit Hilfe des Green-Kubo Formalismus aus Gleichgewichts-MD Simulationen, deren Methode wir im Forschungsbericht 2006 ausführlich beschrieben haben. Zur Bestimmung der Scherviskosität haben wir den Nichtgleichgewichts-SLLOD Algorithmus angewendet. Die Newtonsche Nullviskosität wurde durch Extrapolation mittels des „Kawasaki mode coupling fit“ ermittelt. Bei dieser Methode handelt es sich um ein theoretisch anspruchsvolles Ver-

In der Abbildung ist der SE-Faktor $D\eta/T$ als Funktion der Scherviskosität η für Isochoren mit dimensionslosen Dichten zwischen 0.3 und 1.2 dargestellt. Die dimensionslose Temperatur liegt in Bereichen von 0.006 bis 0.08 entsprechend der Pfeilrichtung im Bild. Wir können zwei Bereiche deutlich unterscheiden. Einen Bereich, in dem der SE-Faktor nahezu konstant ist, d.h. hier ist die klassische SE Relation gültig. In dem anderen Bereich wächst der SE-Faktor $D\eta/T$ linear mit der Viskosität η entsprechend den Vorhersagen unseres hydrodynamischen Modells. Offensichtlich ist bis zu einer dimensionslosen Dichte von etwa 0.3 ein Durchdringen der Teilchen kein maßgebender Effekt. Frühere Untersuchungen von uns haben gezeigt, dass sich das GCM Fluid bis zu dieser Dichte wie eine gewöhnliche Flüssigkeit verhält. Ab einer Dichte von etwa 1.2 ist nur noch die lineare Abhängigkeit des SE-Faktor von

Kooperationspartner

Michael Weitzel und Dr. Roland Reichardt, Lehrstuhl für Simulationstechnik, Universität Siegen, sowie PD Dr. T. Kraska, Institut für Physikalische Chemie, Universität zu Köln.

Entwicklung eines anaerob-aeroben Verfahrens der dezentralen Vorbehandlung von Abwasserkonzentraten zur Reinigung von azofarbstoffhaltigen Textilabwässern

Prof. Dr. Astrid Rehorek
 Telefon: +49-221-8275-2234
 E-Mail: astrid.rehorek@fh-koeln.de

1. Forschungshintergrund

Textilherstellende und textilveredelnde Prozesse sind intensive Wasserverbraucher, weshalb z.B. moderne Membrantechnologien eingesetzt werden, um Färbe- und Spülflotten zu reinigen und das eingesetzte Wasser zu recyceln. Da

bei fallen intensiv gefärbte Abwasser bzw. Abwasserkonzentrate an, deren Reinigung und Entgiftung ein nicht vollständig gelöstes Problem ist (siehe Tabelle 1). Stark farbige Abwasserkonzentrate fallen auch bei der Produktion von Textilfarbstoffen an, die nicht zum Färben einsetzbare Azofarbstoff-Hydrolyse enthalten.

Die Konzentratbehandlung erfolgt meist chemisch mittels Fällungs- oder Adsorptionsverfahren, was

Schlämme liefert, die verbrannt werden müssen. Der Einsatz von Sprühtrocknung liefert unter hohem Energieaufwand Feststoffe, die deponiert werden. Häufig werden farbige Abwasserkonzentrate auch wieder mit anderen Abwässern sehr stark verdünnt, um sie gemäß der Abwasserrichtlinien indirekt einleiten zu können. Hier werden prozessintegrierte oder prozessnahe Teilstrom-Behandlungsverfahren gebraucht, die das vermeiden.

Tabelle 1: Methoden und Verfahren zur Entfärbung farbstoffhaltiger Abwässer

Methode	Verfahren	Entfärbeleistung	Behandlungsvolumen	Entfärbegeschwindigkeit	Investitionskosten	Eigenschaften und Probleme
Aktivkohle	Absorption	++	-	-	-	Regenerierung, Entsorgung
Anaerob/Aerob	Mikrobiologie	++	++	+	+	Entsorgung Überschussschlamm
Cucurbituril	Komplexierung	+	o			Selektiv, Regeneration,
Elektrolyse	Reduktion/ Oxidation	++	-	+	-	Schaumbildung, Elektrodenabnutzung
Fentons Reagenz	Oxidation	++	-	+	-	Schlamm Entsorgung
Ionenaustausch		+	+	+	-	Ionische Farbstoffe, Regeneration, Konzentratentsorgung
Ionenpaar-extraktion		+	-	+		Regenerierung, Konzentratentsorgung, nur ionische Farbstoffe
Koagulation/ Flockung	Fest-Flüssig-Trennung	o	++	+/o	o	Schlamm Entsorgung, Nitrifikation, CSB Eliminierung
Lignin Peroxidase	Enzymatische Redoxreaktion	-	-	-	-	Schlecht regenerierbar
Membrantechnik*	Diffusion	++	++	+	-	Reinigung, Konzentratentsorgung
NaOCl	Oxidation	+	+	o	o	Salzgehalterhöhung, Entstehung chlorierter Nebenprodukte
Ozonisierung	Oxidation	+	+	o	-	Nebenprodukte, CSB Eliminierung
Photokatalyse/ H ₂ O ₂ /TiO ₂ /ZnO	Oxidation	+	+	+	o	wenig erforscht
Ultraschall	Radikal	++	-	o	-	wenig erforscht
Weißfäulepilz/ H ₂ O ₂	Enzymatische Redoxreaktion	+			-	wenig erforscht

++ - sehr günstig, + günstig, o durchschnittlich, - ungünstig, *Nanofiltration und Umkehrosmose

Abgeschlossen wurde in 2006 ein vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV) finanziertes Projekt zur Entwicklung eines biologischen Konzentratbehandlungsverfahrens für azofarbstoffhaltige Wässer, das auf der reduktiven, anaeroben Öffnung der Azobindung und einer nachgeschalteten aeroben oxidativen Behandlung beruht. Damit es für stark salzhaltige azofarbstoffdominierte Konzentrate mit Durchsichtsfarbzah-

2. Zielsetzung

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines anaerob/aeroben Abbauprozesses für Azofarbstoffe aus **Konzentraten**, wodurch der Eintrag farbiger und toxischer Stoffe in die Gewässer erheblich vermindert werden kann.

Das Verfahren sollte auf dem fakultativen Einsatz von anaerobem und aerobem Schlamm in einem Zweistufenbioreaktor basieren und stoffspezifisch kontrollierbar sein.

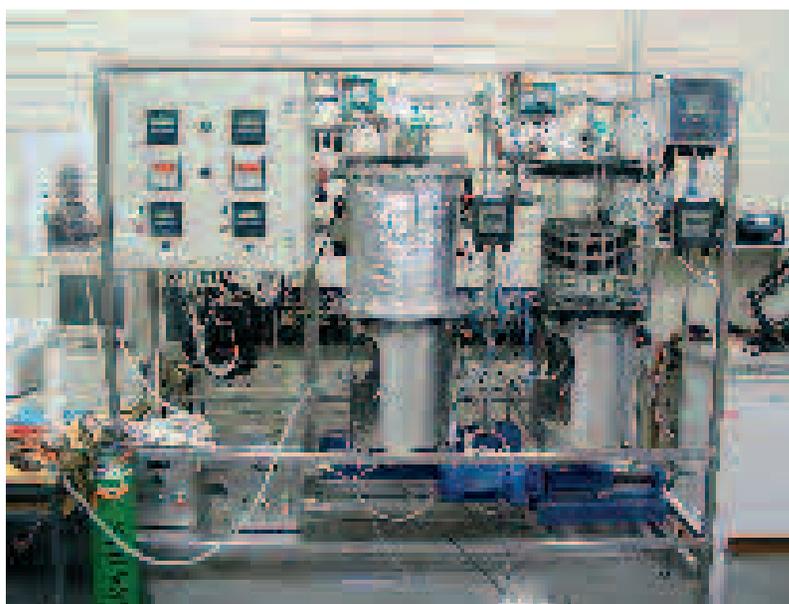


Bild 1: Biologische Kleinkläranlage mit 40 Liter-Anaerob/aerob-Stufen, in der das Verfahren entwickelt wurde.

len (DFZ) von 30.000 bis 50.000 m⁻¹ störungsfrei arbeiten kann, wurde erstmalig ein Online-LC-MS-Prozessmonitoringsystem mit kontinuierlicher Kopplung zum zweistufigen Bio-Reaktorsystem etabliert, das im Forschungsbericht 2006 vorgestellt wurde.

Bei der mikrobiologischen Behandlung von Textilfarbstoffwässern mit hohem Gehalt an Reactive Black 5 (RB5), einem z.B. im Jeansfarbstoff Marine Blau industriell sehr häufig eingesetzten Azofarbstoffes, wurden neue reaktionsmechanistische Erkenntnisse gewonnen, die zur Verfahrensentwicklung und zur Absicherung eines vollständigeren Abbaus genutzt werden.

3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Es wurde ein anaerob/aerobes Verfahren entwickelt, das Azofarbstoffkonzentrate mit bis zu 8,5 Gramm Farbstoff pro Liter (bis etwa 11 mmol/L) bzw. Volumenbelastungen von 3 Gramm Farbstoff pro Liter und Tag (4mM/L d) bei gleichzeitigen Salzbelastungen von bis zu 80 Gramm pro Liter Kochsalz (1,4 mM) und etwa 8 Gramm pro Liter Natriumsulfat (50 mM) mit einer Durchsichtigkeitsfarbzahl DFZ_{585nm} von 50.000 m⁻¹ bis zu einer Entfärberrate von mindestens 95% reinigen kann. Der chemische Sauerstoffbedarf CSB wurde dabei um 80% gesenkt. Es ist keine Zusatzsubstratgabe er-

forderlich, und es tritt kein Überschussschlamm auf.

- Die Schlammkulturen mussten durch Immobilisation an Polyurethanschaumwürfeln stabilisiert und aktiviert werden. Ein PU-Schaumwürfelgehalt von etwa 15–20 % des Reaktorvolumens erwies sich als optimal. Die Kunststoffwürfel müssen mit Aktivkohle beschichtet und aktiviert sein. Die Schlammimmobilisation war wesentliche Voraussetzung für die Etablierung eines stabilen analytischen Online-LC-MS-Prozessanalytensystems. Es wurden die notwendigen analytischen Online-Messstrategien entwickelt (IP-RP-HPLC-DAD mit Ionensuppression für ESI-MS-MS oder reine RP-LC-ESI-MS-MS). Siehe dazu auch J. Chromatogr. A, 1084 (2005), 119-133, Anal. Bioanal. Chem., 384 (2006), 1123-1128.

- Für das stoffspezifische Prozessmonitoring wurde ein Verfahren zur Gewinnung feststofffreier Reaktorflüssigkeit mittels Cross-Flow-Membranfiltration und Inline-Mikrofiltrationssonden zur kontinuierlichen automatischen Bypass-Probennahme (MF-LC-IC-MSⁿ) entwickelt.

- Das zweistufige Bio-Membranreaktor-Verfahren wurde durch die Entwicklung dieses kontinuierlich arbeitenden stoffspezifischen Prozessmonitorings auf der Basis flüssigchromatographischer Trennung mit massenspektroskopischer Detektion für die technisch wichtigen Azofarbstoffe der massenhaft eingesetzten Trichromie „Marine Blau“ aus C.I. Reactive Black 5, C.I. Reactive Orange 16 und C.I. Reactive Orange 107 optimiert. Es konnten optimale Prozessparameter für Beladungsrate, hydrodynamische Verweilzeiten, pH-Wert und Redoxpotenzial abgeleitet werden, die auch für die Verfahrensweise industrieller und kommunaler Kläranlagen wichtig sind.

- Für die genannten Azofarbstoffe konnten Intermediate des anaeroben und aeroben Abbaus identifiziert und reaktionsmechanistische Informationen gewonnen werden, die der Optimierung der Verfahrensführung dienlich sind. Allein für C.I. Reaktive Black 5 wurden etwa 40 neue Intermediate gefunden. Es können nun Informationen zur Herkunft, Farbigkeit, Abbaubarkeit und Reaktivität in den einzelnen Verfahrensstufen gegeben werden. Zahlreiche Ergebnisse zur stoffspezifischen Abbaubarkeit und Zuordnung von Restfarbigkeiten wurden gewonnen.
- Die Strukturaufklärung bestimmter autoxidationsempfindlicher Abbauprodukte der anaeroben Behandlung ermöglichte die Erkennung verschiedener Entfärbemechanismen mit unterschiedlicher Neigung zu Rückverfärbungen. Wird z.B. beim C.I. Reaktive Black 5 nur eine Azobrücke in der Anaerobstufe geöffnet, so tritt zunächst Entfärbung ein, die autoxidativ wieder verloren geht. In der aeroben Stufe ist kein weiterer Abbau möglich. Die noch Azobrücken enthaltenden Intermediate reichern sich im Aerobschlamm an, dessen Funktion ab bestimmten Konzentrationen gestört wird.
- Die unvollständigen Abbauprodukte des C.I. Reaktive Orange 16 oder des C.I. Reaktive Orange 107, wie aromatische ortho-Aminophenole, können zu Dimerisierungen und Polymerisationen führen, die rötlich-braune oder selbst schwarze Rückverfärbungen zur

<p>Wir suchen genau Sie!</p>  <p>... am Puls der Industrie</p>	
<p>Wenn wir Ihr Interesse geweckt haben, dann senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen unter der Kennziffer: BUS-205-2007 an folgende Anschrift zu:</p> <p>Buchen UmweltService GmbH Frau Norbistrath Emdener Str. 278 50735 Köln</p> <p>Weitere Informationen über unser Unternehmen finden Sie unter www.buchen.net</p>	<p>Die Buchen Group arbeitet europaweit mit mehr als 2000 Mitarbeitern an einer Vielzahl von Standorten erfolgreich im industriellen Umweltservice. Wir sind der Spezialist für technische Dienstleistungen und Problemlösungen für Industrieanlagen, -prozesskomponenten sowie die -entsorgung. Zertifizierte Kundenorientierung, Qualität, Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz bilden die wesentlichen Elemente unserer Unternehmenspolitik.</p> <p>Wir suchen für den nächst möglichen Zeitpunkt als Führungsnachwuchskräfte:</p> <p style="text-align: center;">Projektingenieure (m/w)</p> <p>Zu Ihrem verantwortungsvollen Aufgabenbereich zählen neben der Planung, Kalkulation und Abwicklung von Projekten vor Ort an wechselnden Einsatzstellen im In- und Ausland mit unseren innovativen Systemen u. a. in der chemischen, petrochemischen und Montanindustrie auch die Findung von technischen Problemlösungen, die Verbesserung und Weiterentwicklung der vorhandenen Systeme und -komponenten, die Akquisition, Pflege und Ausbau von Kundenbindungen und -beziehungen sowie die Mitarbeiterführung.</p> <p>Um diese herausfordernden Aufgaben lösen zu können, sollten Sie ein abgeschlossenes Studium zum Dipl.-Ing. Verfahrenstechnik, Chemie-Ingenieur, Dipl.-Ing. Bergbau, o. ä. besitzen und darüber hinaus über eine möglichst handwerkliche Berufsausbildung verfügen.</p> <p>Um sich perfekt in unsere Unternehmensgruppe integrieren zu können, benötigen Sie Selbständigkeit, Teamfähigkeit, Durchsetzungsvermögen und Belastbarkeit. Sie sollten ein hohes Maß an Mobilität und Flexibilität mitbringen, über eine hohe Service- und Kundenorientierung verfügen und ein ausgeprägtes Dienstleistungsverständnis besitzen. Wenn Sie darüber hinaus die englische Sprache und eventuell eine weitere Fremdsprache in Wort und Schrift beherrschen, dann sind Sie der/die Richtige!</p> <p>Die Einarbeitung erfolgt zunächst durch eine der Regionen der Buchen UmweltService GmbH mit den Standorten Stade, Duisburg, Köln, Karlsruhe, Burghausen, Merseburg, Schwedt.</p> <p>Der weitere Einsatz richtet sich nach den Projekterfordernissen und schließt insbesondere die Tochtergesellschaften und das Ausland mit ein.</p> <p>Haben Sie Ihr Studium noch nicht abgeschlossen und möchten sich einen ersten Einblick über unsere Unternehmensgruppe verschaffen? Dann bieten wir Ihnen gerne auch die Möglichkeit von</p> <p style="text-align: center;">Studien- oder Diplomarbeiten.</p> <p>Für telefonische Auskünfte steht Ihnen vorab unser Leiter Personal, Herr Peter Schlossarek, unter der Rufnummer (0221) 7177169 gerne zur Verfügung.</p>

Folge haben, die besonders für die oxidativen Verfahren weiter untersucht werden müssen.

- Multivariate Datenanalysen mittels „Unscrambler“ zeigten durch Korrelation von stoffspezifischen Konzentrationen und Summenparametern wie Farbigkeit und Redoxpotenzial, dass sich die Entfärbemechanismen **über die Steuerung des Redoxpotenzials optimieren** lassen. Die anaerobe Entfärbung des C.I.Reactive Black 5 beginnt bereits ab -250 mV, ist aber erst unterhalb -400 mV mit einer vollständigen Öffnung beider Azobrücken möglich. Für die C.I. Reactive Orange 16 und 107 Farbstoffe sind auch bei einer Azobrücke immer mindestens -350 mV erforderlich. Das Redoxpotenzial kann einfach durch minimale Gaben (0.5-1 ml/ 40 L Reaktorvolumen) an **Redoxinduktoren** wie Ethanol **geregelt** werden.
- Die hohe mindestens 95%ige Entfärberate und die mindestens 80%ige CSB-Senkung für Konzentrate sowohl aus synthetischen als auch aus realen Azofarbstoff-Textilabwässern konnte im mehrmonatigen Dauerbetrieb kontinuierlich gehalten werden. Das gelang stabil immer dann, wenn neben der Schlammimmobilisation das Redoxpotenzial der biologischen Stufen je nach Farbstoffdominanz des jeweiligen Feeds optimal eingestellt wurde und eine Ultrafiltration als Sicherheitsstufe zur Rückhaltung von Rückverfärbungsprodukten aus Abbauschwankungen nachgeschaltet wurde.
- Das Prozessmonitoring zeigt, dass trotz der guten Entfärbeleistungen und CSB-Senkungen des entwickelten anaerob/aeroben Konzentratbehandlungsverfahrens nach wie vor ein nicht vernachlässigbarer Organikanteil im Effluent enthalten ist, der durchaus auch Aromaten bzw. teilweise auch noch aminosubstituierte, sulfonierte oder hydroxylierte Aromaten enthalten kann, die besser mineralisiert werden sollten. Das

ist bei den hohen Feedkonzentrationen nicht überraschend. In Zukunft soll neben der Optimierung des Abbaus der Farbigkeit und der Ausgangsstoffe verstärkt in die auf die Erkennung möglicherweise umweltrelevanter bzw. biologisch wirksamer Produkte und deren Abbauroptimierung investiert werden.

In dieser Hinsicht sollten auch andere, ausschließlich oxidative Verfahren per Prozessmonitoring untersucht werden, um noch besser optimierte und sicherere Verfahrensparameter oder Verfahrenskombinationen zu finden.

- Insgesamt ist das hier entwickelte **spezifisch adaptierte Konzentratbehandlungsverfahren** aber dadurch wertvoll, dass es als **Teilstrom-Vorbehandlungsstufe** für die indirekte Einleitung in zentrale Kläranlagen geeignet ist, die nun nicht mehr mit den Azofarbstoffen selbst umgehen müssen, die dort verdünnt würden aber stark persistent wären.

4. Fazit

Von den jährlich weltweit etwa 300.000 Tonnen hergestellten Farbstoffen ist ein wesentlicher Teil immer noch den wasserlöslichen Azofarbstoffen zuzuordnen, die im Faulturm schlecht abgebaut werden und einer speziellen Behandlung bedürfen, um entfärbt und sicher mineralisiert zu werden.

Das beschriebene biologische Verfahren erlaubt im Maßstab von zwei 40-Liter-Reaktorstufen die Reinigung von Farbkonzentraten mit z.B. bis zu etwa 10-15 g/L Reaktive Black 5, Reactive Orange 16 und 107 bis zu einer Entfärbung auf etwa 95%, was den Anforderung des Anhang 38 der Abwasserverordnung bzw. den BMU-/LAGA Hinweisen und Erläuterungen zu Anhang 38 vom Januar 2004 als Vorbehandlungsmethode genügt. Die beschriebene Online-LC-MS-Methode ermöglicht darüber hinaus die substanzspezifische Zuordnung von Farbigkeit und Abbaubarkeit. Es kann zwischen Restfarbigkeit und

Rückverfärbungen unterschieden werden und der Abbau strukturanalytisch, stoffspezifisch kontrolliert und optimiert werden. Trotz der guten Entfärbeleistung weisen die gereinigten Wässer noch einen nicht vernachlässigbaren Anteil an relativ hochmolekularen organischen Verbindungen auf, deren Struktur nun klarer wird.

Prinzipiell ist die Reaktor-LC-MS-Anlage geeignet, reaktionsmechanistische Informationen zu liefern, die über Prozessparameter wie das Redoxpotenzial eine Optimierung und Steuerung der Wasserbehandlung ermöglichen kann. Das Online-LC-MS-System ist durch konsequenten Einsatz von Mikrofiltrationssonden – und -stufen sowie der ionenchromatographischen Kationensuppression zwischen LC- und MS-Einheit robust und kontinuierlich vollautomatisiert einsatzfähig. Es ist beabsichtigt, dieses Potenzial weiter auszubauen, um z.B. durch FUZZY-geregelte Induktor- oder Co-Substratgaben an die Reaktorstufen gemäß LC-MS-Monitorings von kritischen Intermediaten auch den biologischen Abbau anderer Farb- oder Schadstoffe zu untersuchen und zu verbessern. Durch seine universellen Einsatzmöglichkeiten ist das entwickelte Prozessanalyseverfahren auf viele analytische Problemstellungen übertragbar, bei denen ein stoffspezifisches und selektives Multi-komponenten-Monitoring erforderlich ist.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die bislang nicht weit verbreitete Möglichkeit zur Behandlung von azofarbstoffhaltigen Konzentraten mit anaerob-aeroben Behandlungsverfahren eine gute Ergänzung zu ausschließlich oxidativen Verfahren darstellt (siehe auch Ergebnisse Bericht OXITEX-Projekt), die die billige Öffnung aller Azobrücken absichert. Interessant wäre die weitere mechanistische und kostenmäßige Untersuchung einer Kombination der optimal geführten biologischen Anerobstufe mit anderen sogenannten Advanced Oxidation Verfahren wie der Nassoxidation.

Die Anwendung des entwickelten Verfahrens könnte in der Teilstrombehandlung für Restklotzflotten und Abwasserkonzentrate aus innerbetrieblichen Prozesswasserkreislaufschließungen liegen, um die Vermeidung von „Verdünnungsentsorgungen“ zu ermöglichen. Darüber hinaus können bestehende biologische Verfahren zur Entfärbung niedrig belasteter Abwässer durch Anwendung der diskutierten Optimierungsansätze in ihrer Entfärbungskapazität für Abwasserkonzentrate effektiv erweitert werden.

5. Literatur

A. Rehorek, A. Plum, M. Senholdt, B. Gornacka, C. Györgyicze, B. Yildiz, J. Malov:
Abschlussbericht für das MUNLV (2006) 1-231,
ISBN 3-00-019432-0 bzw. ISBN 978-3-00-019432-0, S. 1-133
„Forschungsprojekt zur Verbesserung des Abaus von Textilabwässern in einem anaerob/aeroben Reaktor zur Vorbehandlung von Abwasserkonzentraten“

6. Danksagung

Dank an die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe und die Kooperationspartner in unserer Fachhochschule. Besonderer Dank an die Kooperationspartner der Firmen DyStar, Clariant, ADO und Bioconsulting Dr. I. Pascik.
Dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW) Dank für die weitreichende Finanzierung und Förderung des Projektes.

Chemieparkbetreiber & Industrieller Dienstleister



- Logistik
- Sicherheit / Gesundheit / Umwelt
- Ver- und Entsorgung
- Industrielle Instandhaltung
- Analytik
- Engineering & Contracting
- Informationstechnologie
- Personalmanagement
- Ausbildung und Qualifizierung
- Standortentwicklung

InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG . Industriestraße . 50354 Hürth

InfraServ
KNAPSACK

www.infraserv-knapsack.de

Aufbau und Betrieb einer quasikontinuierlichen Vergärungsanlage

Wirkung von Enzymmischungen bei der Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen

Prof. Dr. Christiane Rieker
Telefon: +49-221-8275-2398
E-Mail: christiane.rieker@fh-koeln.de
<http://www.f09.fh-koeln.de/fakultaet/personen/profs/christiane.rieker/index.html>

M.Eng. Johanna Wittmann
Telefon: +49-221-8275-2417
E-Mail: johanna.wittmann@fh-koeln.de

Die Gewinnung von Biogas aus organischen Reststoffen gewinnt zunehmend an Bedeutung für die Erzeugung regenerativer Energie. In Zusammenarbeit mit der Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES), wurde am Institut für Landmaschinentechnik und Regenerative Energien (ILTRE) eine Projektarbeit durchgeführt. Im Rahmen des Projektes wurden anaerobe Kofermentationen nachwachsender Rohstoffe zu Biogas durchgeführt, die hinsichtlich der Hydrolyse der Substrate optimiert werden sollten. Zwölf mesophile Fermenter im Labormaßstab wurden aufgebaut und mit einer hydraulischen Verweilzeit von 25 Tagen in einstufiger Prozessführung in Betrieb genommen.

Maissilage, Grünroggen-Ganzpflanzensilage und Grassilage laufenden Fermentationen, wurden mit einer Faulraumbelastung von 2 bis 2,5 $g_{oTS}/(L \cdot d)$ durchgeführt. Nach Erreichen der konstanten Biogasproduktion wurden Enzymmischungen (Fa. Bioreact, Troisdorf), die der schnelleren Substrathydrolyse dienen sollten, täglich hinzugefügt. Um die Wirkung der Enzyme zu überprüfen, wurden zum einen aktive Enzyme und zum anderen als Kontrolle inaktivierte Enzyme den Fermentationen beigemischt. Die einzelnen Fermentationen wurden in zweifacher Wiederholung durchgeführt. Das Fermentationsprodukt - das Biogas - wurde täglich auf Methangehalt und Volumen analysiert. Die entnommenen Gärrückstände der Fermentationen wurden an ausgewählten Terminen auf verschiedene Parameter untersucht, um Rückschlüsse auf die im Fermenter ablaufenden biochemischen Reaktionen ziehen zu können.

Durchgeführte Untersuchungen

Um Kenntnisse über den Fer-

-zusammensetzung (Infrarot-Gasanalysator, Fa. Ansyco, Karlsruhe) bestimmt.

Weitere Parameter, die der Prozesskontrolle dienen, wurden in regelmäßigen Abständen aufgenommen: die Wasserstoffkonzentration (Wasserstoffelektrode, Fa. AMT Analysetechnik, Rostock), der pH-Wert (pH-Elektrode SenTix 41 Fa. WTW, Weilheim), die Pufferkapazität (Bestimmung der Pufferkapazität über Titration bzw. über den SCHEIBLER-Versuch) und der chemische (CSB-Küvettest 1.14555.0001, Fa. Merck, Darmstadt) sowie biologische Sauerstoffbedarf (nach DIN 38409T51).

Die Substrate wurden auf Trockensubstanzgehalt (TS) und organischen Trockensubstanzgehalt (oTS) untersucht.

Silomais – das beste Substrat, welches im Rahmen dieses Projektes getestet wurde

Die vier Fermentationen mit dem Kosubstrat Maissilage konnten ohne Probleme über eine Fermentationsdauer von 67 Tagen mit einer täglichen Inputmenge von zunächst 2 g_{oTS}/L , ab dem 18. Tag von 2,5 g_{oTS}/L Maissilage durchgeführt werden. Bei den Fermentationen mit GPS bzw. Grassilage wurde zunächst ebenfalls eine Faulraumbelastung von 2 $g_{oTS}/(L \cdot d)$ gewählt. Eine Erhöhung der Faulraumbelastung auf 2,5 $g_{oTS}/(L \cdot d)$ führte zu Rührwerksmotorversagen und zu Verstopfungen (v. a. bei den GPS-Fermentationen), sodass die Faulraumbelastung für sechs Tage auf 0 $g_{oTS}/(L \cdot d)$ heruntergefahren wurde und schließlich ab dem 33. Tag konstant 2 $g_{oTS}/(L \cdot d)$ betrug. Die Enzymzugabe wurde ab dem 40. Tag mit einer Dosierung von 1:500 gestartet. Nach einer Fermentationszeit von 53 Tagen wurde die Enzymdosierung auf 1:250 erhöht,

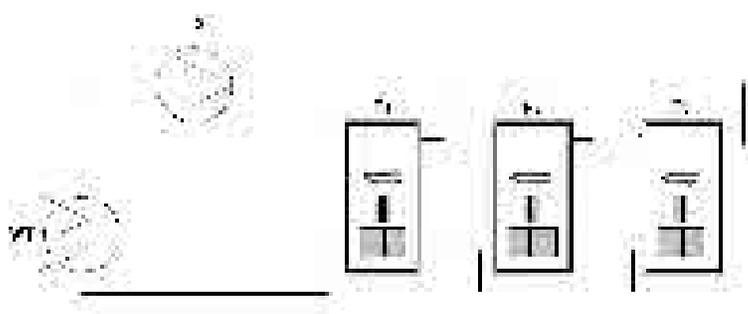


Abb. 1: Aufbau der Anlage: Mit Hilfe eines Wasserbades wurden jeweils drei quasikontinuierlich betriebene Fermenter ($V = 9L$) über einen Doppelmantel auf eine Temperatur von 38°C erwärmt. Ein Rührwerk (Kreuzbalkenrührer) diente der Zerstörung der Schwimm- bzw. Sink-schicht sowie der optimalen Durchmischung des Fermenterinhalt [2].

Als Grundsubstrat und Impfmateriale wurde ein Gärrückstand einer landwirtschaftlichen Biogasanlage verwendet. Die durch quasikontinuierliche Beschickung der Kosubstrate

mentationsverlauf zu erhalten und die Wirkung der Enzymmischungen nachzuweisen, wurde die Biogasausbeute (Gaszähler Typ TG 3/5, Fa. Ritter, Bochum) und

da die erst gewählte Dosierung zu niedrig erschien.

Zusammensetzung des produzierten Biogases

Die Zusammensetzung des Biogases war abhängig vom Kosubstrat (s. Abb. 2): Der Methananteil im Biogas der Maissilage-Fermentation lag im Mittel bei 54,2%. Bei den Fermentationen mit GPS als Kosubstrat wurde ein Methananteil im Durchschnitt von 57,5% ermittelt. Die höchsten Methangehalte wurden in der Grassilage-Fermentation gemessen; hier lag der Methananteil im Biogas bei 58,7%. Die Unterschiede sind statistisch signifikant und ergründet durch die verschiedenen Substratzusammensetzungen.

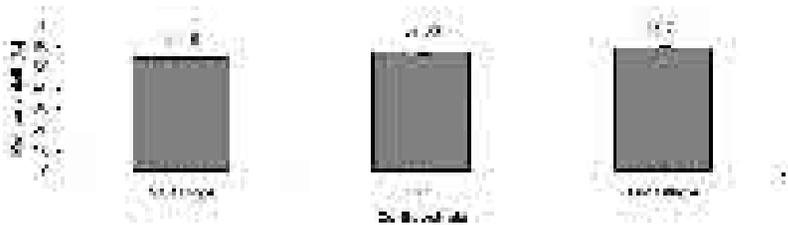


Abb. 2: Der Methananteil im produzierten Biogas lag bei den Fermentationen mit dem Kosubstrat MS deutlich unter dem Anteil der Fermentationen mit GPS und GS [2].

Da für den Biogasanlagenbetreiber die Menge Methan entscheidend ist, die er in elektrische bzw. Wärmeenergie umwandeln kann, und da die Methananteile sich in den durchgeführten Fermentationen unterschieden, ist deshalb die Methanausbeute von überwiegendem Interesse.

Vergleicht man die Gesamtvolumina der produzierten Gase über den gesamten Zeitraum der Enzymzugabe (s. Abb. 3, 40. bis 67. Fermentationstag), wird deutlich, dass sich die Gabe aktiver Enzyme nicht signifikant auf die Gasproduktion auswirkte.

Die in der Literatur [1] gefundenen Stoffeigenschaften für die verwendeten Kosubstrate konnten in dieser Projektarbeit weitestgehend be-

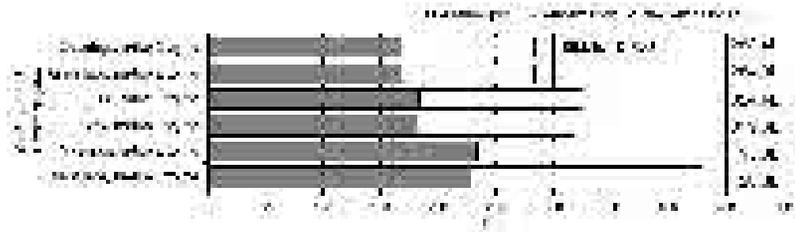


Abb. 3: Kumulative Gasleistung eines Reaktorvolumens von 8 L über eine Fermentationsdauer von 27 Tagen (die letzten 27 Tage der 67-tägigen Fermentation). Unterschieden werden die Kosubstrate und die Enzymaktivität. Deshalb ist auch nur die Gasleistung ab Zugabe der Enzyme (40. bis 67. Tag) dargestellt. Die Werte wurden aus zwei Wiederholungen gemittelt [2].

stätigt werden (vgl. Tab. 1). Da die Fermentationen mit Zugabe aktiver und inaktiver Enzyme keine signifikanten Unterschiede aufwiesen, wird in Tab. 1 auf die durchschnittliche Gasleistung und den durchschnittlichen Methangehalt der Fermentationen mit aktiven und inaktiven Enzymen eingegangen.

Mittelt man die spezifische Methanleistung, kommt man auf die in Abb. 4 gezeigten Werte. Prozentual ausgedrückt handelt es sich um eine Steigerung von 3,1% durch die Enzymzugabe bei den Fermentationen mit Maissilage. Bei den GPS-Fermentationen ist eine Steigerung von 0,4% und bei den GS-Fermentationen von 0,5% zu verzeichnen. Statistisch sind diese Werte jedoch nicht signifikant (Anwendung der SPSS-Software) für eine Steigerung der spezifischen Methanleistung.

Hier wird deutlich, dass die Maissilage nicht wesentlich mehr Methan pro organische Trockensubstanz erzielt, sondern, dass durch die Möglichkeit, mit einer höheren Faul-

	Maissilage		GPS (Kosubstrat)		GS (Kosubstrat)	
	Gasleistung (m³)	Methananteil (%)	Gasleistung (m³)	Methananteil (%)	Gasleistung (m³)	Methananteil (%)
Maissilage	4,5	54,2	7,5	57,5	8,5	58,7
GPS	7,5	57,5	7,5	57,5	7,5	57,5
GS	8,5	58,7	8,5	58,7	8,5	58,7

Tab. 1: Vergleich der Substrat- und Produkteigenschaften der in der Literatur beschriebenen Werte mit den in dieser Arbeit ermittelten Werten [2].

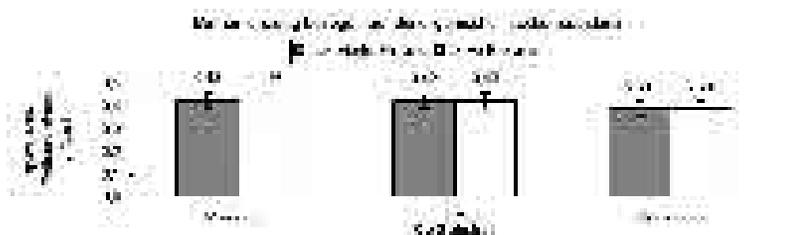


Abb. 4: Darstellung der gemittelten spezifischen Methanleistung der Fermentationen mit den drei verschiedenen Kosubstraten und den zwei Enzymvarianten (je zwei Wiederholungen). Die aktiven Enzyme hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Methanleistung [2].



Ob Drucktuch, Druckwalze, Druckchemikalie oder technische Betreuung:

Mit unserem aufeinander abgestimmten Produktsystem und unserem Service sorgen Sie für einen kalkulierbaren und verlässlichen Druck. Dafür arbeiten Böttcher-Mitarbeiter in den Labs und bei Ihnen vor Ort. Für die Verbesserung Ihres Produktionsprozesses, für mehr Wirtschaftlichkeit und für Ihr Plus an Qualität und Produktivität.

- ⊕ **Qualität**
- ⊕ **Produktivität**
- ⊕ **Wirtschaftlichkeit**
- ⊕ **Individualität**
- ⊕ **Service**

Felix Böttcher GmbH & Co. KG
Postfach 41 01 80, 50861 Köln
Stolberger Str. 351 – 353
50933 Köln
Telefon: 0221 4907 - 1
Fax: 0221 4907 – 420
www.boettcher.de

Print + Systems
System schafft Mehrwert

PROFESSIONELLE TECHNIK



HAT IN GUMMERSBACH TRADITION.

Denn ebenso wie im Handballsport hat das Oberbergische Land auch als Maschinenbauregion Professionelles zu bieten: ein präzises Zusammenspiel von Praxis und Technik, hoch motivierte Mannschaften und Bestleistungen auf vielen Positionen. Mit Gummersbach als logistischem Zentrum für Hebetchnik. Im Herzen Europas für ABUS Kunden in aller Welt.

Fordern Sie jetzt den ABUS Film auf DVD an.



ABUS Wir bewegen etwas.
Kransysteme

ABUS Kransysteme GmbH · Postfach 100162 · 51601 Gummersbach · Telefon 02261 37-0 · Telefax 02261 37-247 · www.abus-kransysteme.de

Schmidt + Clemens



Perspektiven, die sich sehen lassen können

Schon seit langem gehört Schmidt + Clemens zu den weltweit führenden Edelstahlspezialisten und gleichzeitig zu den Top-Ausbildungsbetrieben im Oberbergischen. Das gilt nicht nur für zahlreiche gewerbliche, technische und kaufmännische Berufe, sondern auch für den Aufbau von Führungskräften.

Studienanfänger fördern wir schon vor dem Start ihrer Karriere durch das „Studieren im dualen System“. Hierbei wechseln sich Studium und Aufenthalte in den internationalen Standorten der S+C Gruppe ab – eine einmalige Chance, um frühzeitig Praxiserfahrung zu sammeln. Hinzu kommen eine Ausbildungsvergütung und die Übernahme der Studiengebühren.

Für qualifizierte Hochschulabsolventen/innen ist unser Trainee-Programm ein ideales Karriere-Sprungbrett. Themenbezogene Schulungsmaßnahmen, Einsätze in verschiedenen Abteilungen und individuell zusammengestellte Seminare haben dabei ein klares Ziel: Die Trainees auf Führungsaufgaben in unserem Unternehmen vorzubereiten.

www.schmidt-clemens.de

Schmidt + Clemens GmbH + Co. KG
Edelstahlwerk Kaiserau · D-51789 Lindlar
Tel.: +49 2266-92 380 · Fax: +49 2266-92 294



raumbelastung zu arbeiten, eine höhere Methanausbeute erreicht werden konnte.

Wirkung der hydrolytischen Enzyme

Die Behandlung der Kosubstrate mit zusätzlichen hydrolytischen Enzymen sollte zu einer erhöhten spezifischen Methanleistung führen, da die hochmolekularen organischen Substanzen (wie z. B. Cellulose) in höherem Maße depolymerisiert und schließlich gelöst werden [3]. Alle in der Literatur gefundenen ähnlichen Behandlungen der Kosubstrate, die mit Erfolg durchgeführt wurden, beschränken sich auf die Hydrolysephase, die räumlich und zeitlich von den weiteren Prozessschritten getrennt war [4]. In dem Versuchsansatz wurden die hydrolytischen Enzyme in einen einstufigen Prozess hinzugegeben, in dem alle biochemischen Reaktionen parallel abliefen. Das heißt, dass die Enzyme mit allen extrazellulären Stoffwechselprodukten und mit allen Mikroorganismen, die für die Methansynthese notwendig sind, interagieren konnten.

Die Enzyme zeigten in allen Untersuchungsgrößen verglichen mit den Kontrollversuchen keine signifikanten Änderungen. Mao *et al.* [5] führte Batch-Versuche durch, in denen Weizen bzw. Gülle zu Methan unter Zugabe von Enzymen vergoren wurde. Die verwendeten Enzyme waren Celluclast® 1.5 L (1637U/mL Carboxymethyl-Cellulase und 270U/mL Xylanase [4]) und Novozym® 188 (eine β -Glucosidase) im Masseverhältnis 85:15. Bei einer Konzentration von $0,005 \text{ g}_{\text{Enzym}}/\text{g}_{\text{oTS}}$ wurde eine Steigerung der kumulativen Gasleistung nach 15 Tagen von 3% (Weizen als Monosubstrat) bzw. 5% (Gülle als Monosubstrat) messbar. Eine Steigerung der Enzymmenge brachte keine weitere Leistungssteigerung. Auch der pH-Wert nach der Hydrolysephase sank im Vergleich zur Kontrolle nur um wenige hundertstel pH-Einheiten. Die von Mao *et al.* [5] gewählten Enzymzugaben lagen zwischen 1:200 und 1:40 (Ver-

hältnis der Enzymmasse zur oTS der Substrate), die Herstellerangabe der Bioreact®-Enzymmischungen lag bei 1:500 bis 1:300, wobei keine Aktivitätsangaben gemacht wurden. Dennoch kann man davon ausgehen, dass die in dieser Arbeit verwendeten Enzymmischungen, die ebenfalls Cellulasen beinhalten, geringere Aktivitäten aufwiesen, da sie weder aufgereinigt noch aufkonzentriert wurden. Wenn auch die Bioreact®-Enzymmischungen ein viel breiteres Enzymspektrum abdecken, ist es dennoch denkbar, dass die verwendeten Konzentrationen noch keinen signifikanten Effekt auf die Methansynthese bewirkten.

Eine weitere Möglichkeit, dass die Bioreact®-Enzymmischungen nicht in gewünschtem Maße zu einer Prozessoptimierung führten, könnte an der Prozesstemperatur oder dem pH-Wert des Fermentationsansatzes liegen. Das Temperaturoptimum der Cellulase, die aus *Aspergillus niger* und *Trichoderma reesei* isoliert wurde, mit dem Namen „Rapidase Pomaliq“ (Gist Brocades), besaß die höchste Aktivität bei einer Temperatur von 50°C und einem pH-Wert von 5,0 [4]. Die „Rapidase Pomaliq“ war bei einer pH-Wertsteigerung von pH 5,0 auf pH 6,0 ($T = T_{\text{opt}}$) zu nur noch 85,5% aktiv. Bei einer Temperaturminderung von 50°C auf 40°C ($\text{pH} = \text{pH}_{\text{opt}}$) sank die Aktivität auf 71,6% [4]. Zur Untersuchung der Abnahme der Enzymaktivität bei 38°C und einem pH-Wert von 7,6 bis 7,9 müssten Versuche durchgeführt werden, bei denen die Aktivitäten verschiedener hydrolytischer Enzyme über einen längeren Zeitraum kontinuierlich getestet werden.

Im Enzymmix ist eventuell eine Proteaseaktivität enthalten. Diese könnte die Lebensdauer der Enzyme senken. Wenn die Proteasen die zugegebenen Enzyme, aber auch die natürlicherweise im Prozess vorhandenen Enzyme zerstören würden, käme es sogar durch die Enzymzugabe zum Entgegenwirken der gewünschten erhöhten Biogasproduktion. Andererseits müssen Proteasen im System vorhanden sein, um die Proteine der Substrate zu hydrolysieren. Hierzu

müssten ebenfalls Versuche bei den gegebenen Prozessbedingungen durchgeführt werden, die eine in der Summe negative Wirkung der Proteaseaktivität ausschließen.

Ausblick

Da die Kosten für die Enzymherstellung durch filamentöse Pilze bislang unverhältnismäßig hoch gegenüber der Mehrausbeute an Methan sind, scheint die Beschleunigung der Hydrolyse durch hydrolytische Enzyme in großtechnischen Anlagen momentan keinen Sinn zu machen.

Um den Biogas-Prozess anderweitig zu optimieren, sollte auf den Gebieten Anlagentechnik, Prozessanalytik (z. B. Online-Monitoring) und Automatisierungstechnik weitergehend geforscht werden. So wäre eine automatische Substratzufuhr (Regelung der Quantität und Qualität) gekoppelt mit einer Online-Analytik des Gärguts denkbar. Hierfür müssen die biochemischen Prozessschritte allerdings sehr genau erforscht sein. Arbeiten auf diesen Gebieten sind in Planung.

Literatur

- [1] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.: Handreichung Biogas. 2004.
- [2] Wittmann, J.: Aufbau und Betrieb einer quasikontinuierlichen Vergärungsanlage - Wirkungen von Enzymmischungen bei der Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen. Projektarbeit an der FH Köln, 2006.
- [3] Akao, T., Mizuki, E., Saito, H., Okumura, S., Murao, S.: The methane fermentation of citrus unshu peel pretreated with fungus enzymes. *Bioresource Technology* 1992, 41, p. 35-39.
- [4] Hang, Y. D., Woodams, E. E.: Enzymatic production of reducing sugars from corn cobs. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.* 2000, 34, p. 140-142.
- [5] Mao, A., Romano, R., Zhang, R.: The Effect of Enzyme Addition on Biogas Production from the Anaerobic Digestion of Wheat and Manure.

Artikel auf der Homepage des Department of Biological Agricultural Engineering, University of California, USA, 2005, <http://ysp.ucdavis.edu/research/maoa/default.htm>

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung

Der interdisziplinäre Beitrag der Fachhochschule Köln

Prof. Dr. Michael Rückert
Telefon: +49-221-8275-2240
E-Mail: michael.rueckert@fh-koeln.de

Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BfnE)

Die UNO hat für die Jahre 2005 bis 2014 eine Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ ausgerufen. Ihr Ziel ist es, durch Bildungsmaßnahmen zur Umsetzung der in Rio beschlossenen und in Johannesburg bekräftigten Agenda 21 beizutragen und die Prinzipien nachhaltiger Entwicklung weltweit in den nationalen Bildungssystemen zu verankern. (www.dekade.org)

Das Magische Dreieck der Nachhaltigkeit

Nachhaltig ist eine Entwicklung, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen“ - so definierte die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung unter Leitung der früheren norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland 1987 den Begriff Nachhaltigkeit. Soziale Gerechtigkeit, ökologische Verträglichkeit und ökonomische Leistungsfähigkeit sind gleichrangige Ziele des Konzeptes („Dreieck der Nachhaltigkeit“).



Die FHK bietet durch ihre breit gefächerten Studiengänge einen hervorragenden Ansatz zur interdisziplinären Zusammenarbeit und könnte alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit abdecken.

Im Rahmen eines Forschungssemesters hat Prof. Dr. Rückert von der Fakultät 09 ein interdisziplinäres Konzept für Lehre und Forschung an der FHK zum Thema „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (BfnE) erarbeitet. Nach Gesprächen mit den Dekanen bzw. interessierten Personen der 10 Fakultäten wurde eine Übersicht über BfnE-relevante Lehr- und Forschungsaktivitäten zusammengestellt.

Insgesamt hat die FHK auf dem Themenfeld BfnE einiges zu bieten. Beispiele sind: Stadtraummanagement, Ökologisches Design, Bionik und Design, Umweltökonomie, Erneuerbare Energietechniken, Technologien in den Tropen, nachhaltige Agrartechnik, Umwelttechnik, Abwassertechnik, Energiemanagement, Ingenieurethik... Das Engagement der einzelnen Disziplinen ist recht unterschiedlich; gerade bei den nicht-ingenieurtechnischen Disziplinen besteht Nachholbedarf.

Drei Studiengänge bzw. Studienschwerpunkte sind direkt auf nachhaltige Entwicklung ausgerichtet.

- Der Studiengang „Technologie und Ressourcenmanagement in den Tropen und Subtropen“ im Institut für Tropentechnologie.
- Im Studiengang „Maschinentechnik in natürlichen Kreisläufen“ die Schwerpunkte „Regenerative Boden- und Landschaftstechnik (RBL)“ und „Regenerative Energie- und Stofftechnik (RES)“

Zwei Arbeitskreise bringen die FHK in Sachen Nachhaltigkeit/ Umweltschutz weiter. Es sind dies:

- Der Arbeitskreis Agenda 21 (www.fh-koeln.de/a21) veranstaltete im Sommersemester mit freundlicher Unterstützung des Zentrums für Außerfachliche Qualifikation (www.z-a-q.de) eine Ringvorlesung „Elemente der Nachhaltigkeit“. Es wurden insgesamt 12 Vorträge mit internen und externen Referentinnen und Referenten gehalten. Das Konzept dieser Veranstaltung wurde wesentlich vom Autor mitgestaltet.
- Das Umweltforum zur Umweltzertifizierung (www.fh-koeln.de/UMS). Dieses Forum treibt die Umweltzertifizierung der Hochschule voran, für die Ende 2007 geplant ist.

Die nachhaltigkeitsrelevanten Aktivitäten der Hochschule sind unter dem Menüpunkt „Nachhaltige Hochschule“ auf der Web-Startseite der FHK zusammengefasst worden.

Durch die Arbeiten des Autors wurden viele Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer dazu veranlasst, den Geist eines nachhaltigen Denkens und Handelns verstärkt in Lehre und Forschung einzubringen. Zu wünschen wären Initiativen, die von den Studierenden (Fachschaften und ASTA) ausgehen. Der Weg zu einer „nachhaltigen“ Hochschule ist weit und seine Beschreibung ein kontinuierlicher Prozess, der durch geeignete Strukturen sichergestellt werden muss.

Pressure drop analysis for the development of a hydraulic docking and coupling system

Prof. Dr.-Ing. Alfred Ulrich
 Telefon: +49-221-8275-2312
 E-Mail: alfred.ulrich@fh-koeln.de

M.Sc. Willington Ortiz, FH Köln
 M.Sc. Karol Centkowski, FH Köln
 Martin Böhnel, FH Köln

Project team Lehnhoff:
 Dipl.-Ing. Peter Müller
 Dipl.-Ing. (BA) Jan Rotard

In cooperation with the company Lehnhoff Hartstahl GmbH & Co. KG developed the R&D Group in Mobile Machines from the Institute for Agricultural Machinery and Renewable Energy a hydraulic docking system, that expands the functionality of the already wide applied quick-change couplings for excavators. The hydraulic docking makes part of the tool coupling process, so that the interchanging of hydraulic powered tools can be accomplished from the excavator cabin. Main task of the R&D Group was to support the development department of the Cooperation Partner to optimize the docking function. The following report describes the activities carried out to enhance the valve design, so that its characteristics are compatible with commercial hydraulic flat-face mono-couplings.

INTRODUCTION

Time is a decisive price factor in industrial production processes. Earthmoving is not the exception. The machine ability to move quicker and more accurate is key parameter for the buying decision. In the case of hydraulic excavators, the implementation of quick-change couplings translates into additional versatility, transforming the machine into a multifunctional tool. Lehnhoff hartstahl offers since more than a decade quick-coupling systems for a wide range of excavator sizes.

The market development in the last three years demanded the development of an attachment that assures this versatility improvement also by working with hydraulic powered tools. The new system should be applicable as an optional attachment to the existing standard coupling systems.

Function description

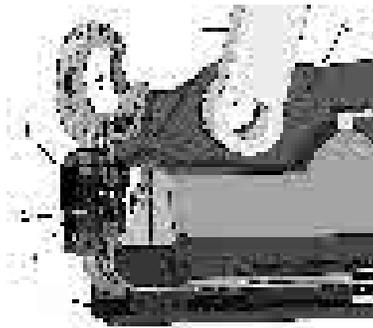


Figure 1. Hydraulic docking system

The system consists of two blocks provided with flat-face valves as shown in Figure 1. The upper block (1) contains the male-valve bodies (2) and is fixed to the quick-coupling (3). The latter is articulated to the excavator at two points: with the boom (not seen on the figure) and with the bucket linkage (4). The female-valve bodies (5) are incorporated in the bottom block (6), which is mounted on the adapter plate for the working tool (7).

The position of the constructive elements allows the use of the tool-coupling-motion (rotational) to achieve the hydraulic docking-function (lineal motion). Here is required to keep the docking-distance small as possible, for converting the rotational coupling movement into the lineal docking movement demands a relative movement of at least one of the blocks, which is directly proportional to the docking-distance. The relative motion between the valve bodies derives into the opening of an internal channel commu-

nicating the excavator's hydraulic circuit with that of the tool.

Objective

The first docking system design (developed by the cooperation partner) was analyzed and experimentally tested. Especially enhancement potentials were identified on following topics: Reduction of the pressure drop, improvement of the rigidity of the system and simplification of supporting and transport of locking forces. The following sections describe the activities carried out in order to reduce the pressure drop in the valves up to values compatible with commercial hydraulic flat-face couplings.

Methodology

There are at least three methods to research the flow behavior of hydraulic components. None of them is self sufficient, but they can mutually complement.

Table 1: Review of methods to research flow losses in hydraulic components

Method	Comments
Experimental	A physical piece or model of each design option is needed.
Analytical	Enough data on similar cases (geometries) are needed. Lower grade of similarity the bigger uncertainties
Simulation	Experimental validation is needed; otherwise the correspondence with the reality is uncertain.

In order to achieve a comprehensive understanding of the influence of the different design parameter on the flow behavior and further-



Eines der weltweit führenden Polyolefinunternehmen

sucht

motivierte Ingenieure m/w

- Wir sind ein auf Wachstum ausgerichtetes Unternehmen, das global aufgestellt ist. Wir erschließen die Märkte von morgen und investieren in die Zukunftsfähigkeit unserer bestehenden Standorte.
- Wir bieten unseren Mitarbeitern alle Entwicklungschancen eines Global Players.
- Wir suchen kreative Ingenieure der Fachrichtungen Verfahrenstechnik, Maschinen- und Anlagenbau sowie Elektro- oder Automatisierungstechnik für die Bereiche Projektierung, Verfahrenstechnik und Instandhaltung.

Interessiert? Dann senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an:
Basell Polyolefine GmbH, Human Resources-Manfred Marks
50387 Wesseling, Tel. 02236/722397
E-Mail: manfred.marks@basell.com

**SEIT 135 JAHREN
ENERGIE FÜR
DIE REGION.**

**Früher als GEW Köln,
heute als Ihre RheinEnergie.**

Da simmer dabei.  RheinEnergie

more formulate and examine improvement measures, each of the three methods were applied at different stages of the project.

Experimental research of drop of pressure

The first design of the coupling (KV1) was tested. Kinetic viscosity of operating oil was $\nu = 46 \text{ mm}^2/\text{s}$. During the test, the volume rate was increased from value about $Q = 0,1 \text{ l/min}$ to $Q = 200 \text{ l/min}$.

This size of coupling was designed for nominal flow rate about $Q = 250 \text{ l/min}$. The pressure drop for the nominal flow was interpolated. It adds up to 16 bar, which is extremely high, when compared with similar commercial couplings, whose pressure losses range between 2 and 3 bar.

The first modification consisted in removing the spring of the female-valve body, which was supposed to be main factor for the pressure losses. Under this condition the pressure drop declined on 0.7 bar.

2.2 Analytical examination through mechanical fluid theory

Every flow equation based on two basic nature laws: the law of conservation of mass and the law of conservation of energy. Some of pressure, kinetic and potential energy is transformed into thermal energy that dissipates out to surrounding. The law of conservation of energy has following form for flows between two sections:

$$\rho \frac{v_1^2}{2} + p_1 + \gamma z_1 - \rho \frac{v_2^2}{2} + p_2 + \gamma z_2 + \sum p_{loss} \quad (1)$$

where
 p_1 and p_2 – static pressure in sections 1 and 2
 v_1 and v_2 – flow velocity in sections 1 and 2

z_1 and z_2 – high of position above regarding plane in sections 1 and 2
 $\sum p_{loss}$ – sum of loss of energy flowing between sections 1 and 2; called *drop of pressure*

In high pressured circuits, that are almost every hydrostatic drives, potential energy is mostly insignificant.

Local flow losses in turbulent flow result mainly from loss of kinetic energy. They are assigned from following equation

$$\Delta p = p_{loss} = \zeta \frac{\rho}{2} \cdot v^2 = \zeta \frac{\rho}{2} \frac{Q^2}{A^2} \quad (2)$$

where
 ζ – coefficient of loss flow
 Q – volume flow rate
 A – cross section of flow.

Under nominal flow rate, the Reynolds coefficient in the valve channels is higher than the critical value: $Re = 3400 > Re_{kr} = 2500$.

In turbulent flow, elementary particles deviate from their average tracks and motion. As a result they become no arrayed. It causes mixing particles from domains with different velocities. Particles moving to the domains with higher velocities accelerate and particles moving to the domains with low velocities slowing down. This effect is connected with loss of kinetic energy, as a result from the collisions of particles.

- Therefore, energy losses in turbulent flow are less dependent on viscosity but more on velocity.
- Moreover loss of energy depends on shapes of inner walls of the flow.

The geometries of the flat-face valves are rather complex and the searching for and testing of appropriate coefficients did not come to suitable results.

Analysis with Computational Fluid Dynamics

The flow channel shape of the first valve design (KV1) was generated as the negative of the 3D model. This geometry was simplified by cutting complex and unnecessary edges and cutting out 60° segment that was the smaller repeatable part of flow. The model has been meshed with unstructured grid type. After distributing of volume grid points and setting boundary conditions the simulation was carried out with the CFD simulation software (2) Fluent. The applied boundary constrains corresponded to the experimental test conditions mentioned above.

The simulation gave a relative good approximation of the experimental results. Under nominal conditions the simulated drop of pressure was 13.4 bar, which translate into a deviation of 16.2 %. The CFD simulation permits to analyze many mechanical fluid effects that are impossible to notice in experimental research as turbulent viscosity, turbulent kinetic energy and velocity distribution. The simulation results allowed the identification of those critical sites where the velocity contours showed abrupt changes. To enhance the flow behavior 2 groups of modifications were proposed and simulated: Positioning the springs out of the main flow channels and softening the geometry of the channels at those identified critical sites. Figure 2 compares

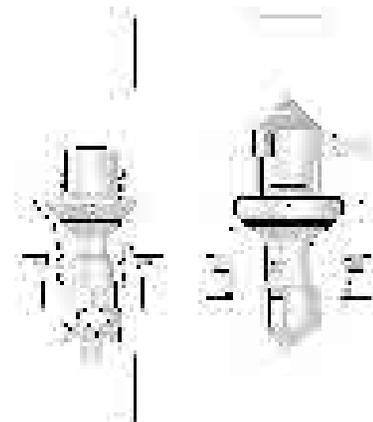


Figure 2. Original design and the second version

the original design of the valve and that of the second version with the proposed modifications.

sure losses of 87%, compared with the simulation results of the original design. Again the analysis of flow parameters like the velocity distribution permitted to develop additional enhancement meas-

ing the hydraulic flow function of the docking system, as well as the identification of their interrelations permitted the harnessing of the enhancement potentials detected at the beginning of the project. The described optimization measures, as well as those resulting from the processing of other detected issues to be improved, result in the development of a new product, which was officially introduced in the market during the BAUMA exhibition 2007 in Munich under the name Variolock (figure 4).

Results and final discussion

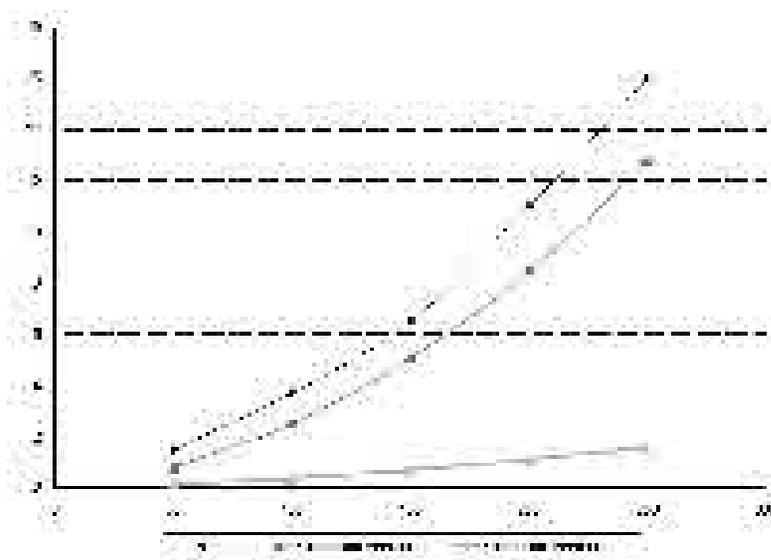


Figure 3. Contour of static pressure in the second version

The hydraulic flow characteristics for the second version were simulated under the same conditions of the original design. To compare the achieved changes, pressure drop charts were built, as shown in Figure 3. The first package of improvement measures appeared to have been very successful, translating in a total reduction on pres-

ures, which were further adopted. This third version of the valve design was manufactured and experimentally tested, achieving a total reduction on pressure losses of 85,6% compared to the original design.

The results of the systematic analysis of the relevant factors influenc-



Figure 4. Officially Introduction in the market of the hydraulic docking system

The project demonstrated the potential of the R&D Group in Mobile Machines to be a suitable cooperation partner for the industry for supporting in the solution of practical problems, by integrating R&D activities in the educational process.

Leistungsträger

by Lehnhoff.



Schnellwechsler für Bagger.

Klicken Sie mal rein: www.lehnhoff.de

Lehnhoff
HARTSTAHL

Design and Development of a mobile bucket with a vibration screen attachment for mobile working machines

Prof. Dr.-Ing. Alfred Ulrich
 Telefon: +49-221-8275-2312
 E-Mail: alfred.ulrich@fh-koeln.de

Dipl.-Ing. (FH) Joerg Lommatsch, FH Köln

Summary

Recycling has become an important issue in the construction industry. Application of recycling techniques allows both, the (re)utilization of materials that otherwise would be disposed as waste and the saving of transport and disposal costs. Key issue within the recycling process is the effective and efficient separation of materials according to specific characteristics, most notably the particle size. For this particular function there are a wide range of screeners in the market, which can be roughly classified into stationary, mobile and mountable. The latter can be installed on standard working machines like excavators or loaders, giving the possibility to recycle the material directly on site, so that high transport-and disposal costs can be partially or totally avoided. The development of a mountable attachment, a screening bucket, is described on the following report.

1. INTRODUCTION

The maximization of profit is currently a general accepted rule for almost each human activity, the construction industry is not any exception. Therefore technologies are permanently developed looking for the reduction of costs while increasing productivity of each construction process. Recycling techniques offers the possibility of reducing costs (by means of cheaper materials and reduced or avoided transport and disposal costs) while reshaping construction processes as more environmental friendly ones.

Disposal costs in Germany have been rising in the last years, so that the on-site recycling of materials is gaining in importance for the construction industry. The main advantage of the proposed mountable screening bucket is that it can be flexible applied, as part of the mountable tool-set of standard excavators or loaders.

2. STATE OF THE ART

The commercially available screening devices can be classified in three groups:

a. Stationary screeners, which are part of material processing plants and are not able to be transported from one construction site to the other.

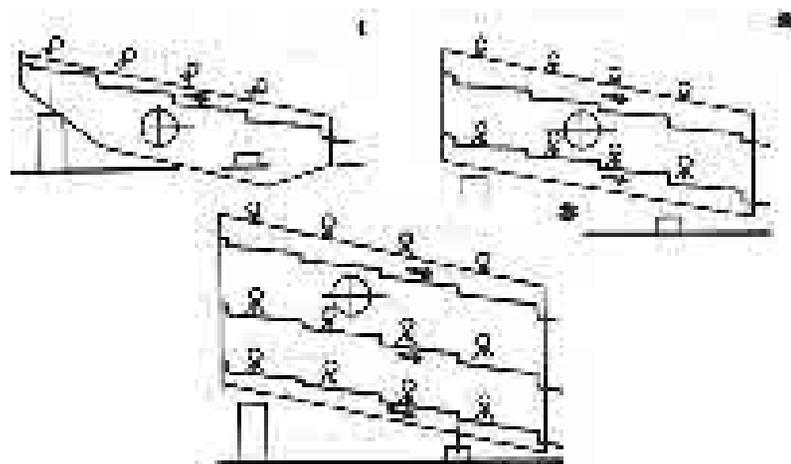


Figure 1: variants of the flatdeck [7]

b. Mobile screeners are machines designed to be displaced to the construction sites. These group can be subdivided into semi-mobile (screener without an own undercarriage) and the (real) mobile screeners, which are equipped with wheel or crawler tracks.

The average set-up time of these screeners is circa 30 minutes. But because of the maximum hourly output (up to 700 tons/hour depending on the material and the

machine size) the operation is only profitable by major projects.

The typical design of mobile screeners is the flat deck screener, like the vibrating screeners. Figure 1 These are designed in three different constructions:

1. Single deck screener (2 different sizes)
2. Double deck screener (3 different sizes)
3. three deck screener (4 different sizes)

The main assemblies of these machines are very similar, independent from the numbers of the integrated screens. They consist of the screen box with the integrated screens, the vibration engine and the decoupling of vibrations (mostly coil springs).

For some operations drum screeners are applied. Figure 2 These are



Figure 2: mobile drum screener [5]

built very simple and compact and they have not oscillation problems. But the dimensions of the active screen surface accounts only for maximal 10 %.

c. Mountable screen buckets are in comparison with the mobiles cheaper resolutions. However their mass flow rate is also lower. The reason is that these products are only economic by small and short projects. The implementation of these devices can translate into both higher productivity of the applied machines (excavators or loaders) and the reduction of transport and installation cost as well as set-up time.

Mountable screeners can be further subdivided in four groups:

1. vibrationscreening buckets
2. drum screening buckets
3. rotary screening buckets
4. screening buckets

The vibration bucket is built like a normal backhoe bucket. They are two ways to power the screen. Either the screens are moved against each other or a vibration motor acts on the whole bucket. Some types of vibration buckets offer the possibility of interchanging the screens, so that different particle sizes can be separated with the same device. Main disadvantage of these devices is the

transmission of vibrations to the excavator, for the screening effect is achieved by the vibration of the bucket body.

The drum screening buckets are used normally with wheel loaders. Figure 3 Because of their high weight it needs a heavy-weight vehicle. In this case two screen dishes rotate on the axes. The drum can be filled up to 66 % of its volume. Because of the complex construction

these screens are very susceptible to repair.



Figure 3: wheel loader with drum screen bucket [8]



FISIA BABCOCK ENVIRONMENT GmbH IMPREGILO Gruppe

Die FISIA BABCOCK ENVIRONMENT GmbH ist ein Unternehmen der IMPREGILO GROUP, einem international operierenden italienischen Konzern mit mehr als 17.000 Mitarbeitern.

Wir stehen für gebündeltes Know-how und ein Höchstmaß an Kompetenz und Leistung in allen Fragen der Umwelttechnik in den Bereichen Waste to Energy und Gas Cleaning. Ein Team von knapp 300 hoch qualifizierten Mitarbeitern, ein zukunftsorientiertes Produkt- und Leistungsprogramm und die erfolgreiche internationale Marktpräsenz zeichnen unser expandierendes Unternehmen am Standort Gummersbach aus.

Wir bieten Absolventen des Studiengangs Maschinenbau mit dem Schwerpunkt „Konstruktiver Maschinenbau“ anspruchsvolle Aufgaben als

Konstruktionsingenieur m/w

In den Bereichen Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung, Kesseltechnik, Feuerungstechnik, Wäscher/Behälter sowie Reaktoren/Kanäle und Filter.

Sie erwartet eine anspruchsvolle Tätigkeit in einem engagierten und motivierten Team im internationalen Umfeld.

Sofern Sie über gute Englischkenntnisse verfügen und CAD-Kenntnisse in Intergraph, Autocad und/oder Solid Edge mitbringen, haben Sie die beste Basis für einen erfolgreichen Einstieg.

Wenn Sie Ihr Studium des oben genannten Schwerpunktes noch nicht abgeschlossen haben und einen ersten Einblick in unsere Arbeitswelt bekommen möchten, bieten wir Ihnen auch

Praktikantenplätze

Studien- und Diplomarbeiten

Werkstudententätigkeiten

an.

Fühlen Sie sich angesprochen?

Dann senden Sie bitte Ihre Bewerbung an die nebenstehende Anschrift.

FISIA BABCOCK ENVIRONMENT GmbH
Personalwirtschaft
Fabrikstraße 1
51643 Gummersbach

andrea.uffelmann@fisيا-babcock.com
www.fisia-babcock.com



The rotary screening buckets are drum screens which are pivot-mounted on one side. Figure 4 There are some variants with a protecting body against hard strokes, which reduces the requirement to the drive and the mounting of the drum. By the rotation it is not possible that the screens get clogged and by this fact the requirements to the sorting material are very low, however the operation of these attachments require a security distance of up to 20 meters.

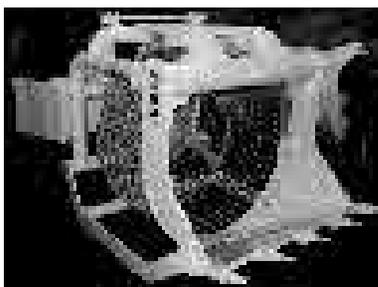


Figure 4: rotary screening bucket [5]

The screening bucket is based on a normal backhoe bucket and is a totally closed system. Figure 5 This translates into different benefits: The operators are already confidence to work with backhoe buckets so that any special training will be needed. The separation function can be performed during the pivoting of the excavator, so that standby times for the sorting process are eliminated. The totally closed system avoids the loss of material during the grabbing and the pivoting process.



Figure 5: sorting bucket [5]

3. MECHANICAL TECHNOLOGY

3.1. Definition

The screening is one of the easiest

mechanical sorting technologies, which separates particulate material according to their size. The separation takes place through the repeated static comparison of the particle size (x) with the characteristic grid size (w). (See Figure 6)

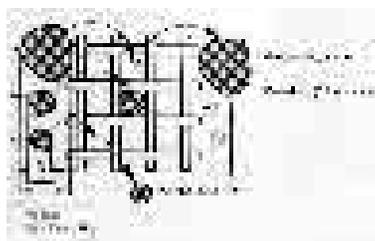


Figure 6: comparison of the particle size with the grid size [2]

3.2. kind of screening

According to the ratio of grid size and particle size distribution of the screening material three kinds of screenings can be gathered Figure 7:

1. protection screening, to eliminate big sized impurities
2. classifying, to divide the screening material into fine and raw material
3. dedusting, for eliminating dust (small sized impurities) from the product

3.3. influencing factors by screening

The analytical inspection of the screening process is very difficult, for many different factors influence the process. These factors can be divided into three different classes (see table 1).

process factors	material factors	attachment factors
screening operation	particle size distribution	mesh size
material	moisture	material
excavator	flow rate	mesh opening
moving direction	particle size distribution	mesh opening
	material moisture	material moisture
	particle shape	mesh opening
	particle density	

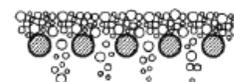
Table 1: influence factors to the screening process

3.4. potential areas of application

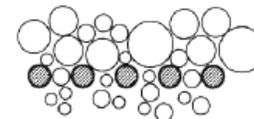
The screening is an operation that can be found in different construction processes. It is a component of the raw materials production and the manufacturing of construction materials.

The screening of raw materials and intermediate products is one of the basic processes of the material preparation. In the construction industry this normally complete from screeners.

a) Schutzsiebung, $x_m \ll w$. Siebleistung ist wichtig!



b) Klassieren, $x_m \approx w$. Trennschärfe ist wichtig!



c) Entstauben, $x_m \gg w$. Desagglomerieren ist wichtig!

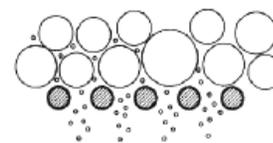


Figure 7: kinds of screening [2]

4. Designing of the screening bucket

The operation requirements of the product were analyzed and three main sub-function were identified. Design parameters, constructive solutions and cost issues were checked for each sub-function.

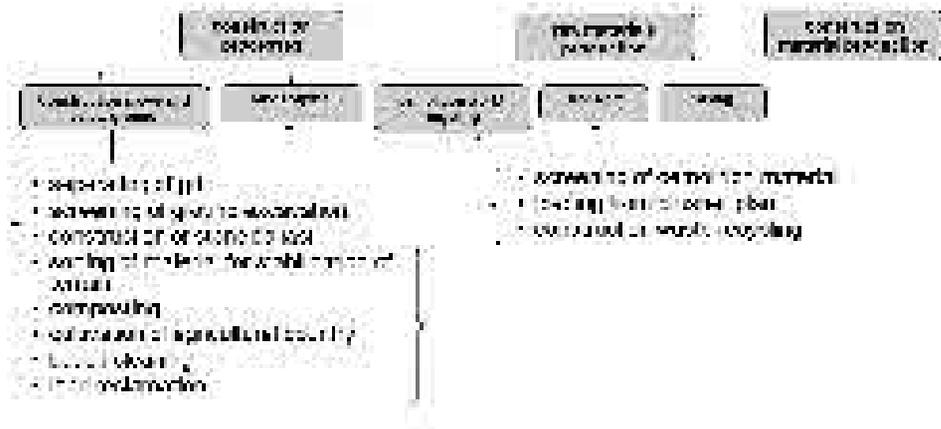


Table 2: field of applications of mountable screeners

4.1. sub-function body with unloading hatch

A standard backhoe bucket was selected as the basic geometry for the development of the screening bucket. In this way the future operators will not require additional training to operate the new device. Additionally it will keep the fabrication costs relative low, for it is a standard construction. The bucket bottom, which is open, is covered by the unloading hatch. The latter is driven by two hydraulic cylinders.

4.2. Sub-function screen

The screen consists of two sub-systems:

- The screen-frame Figure 8: Is the support of the vibration motor and the screen. The frame is mounted on rubber buffers which are attached to the body of the bucket, so that the transmission of oscillations to the bucket body is hindered.
- The screen consists of two sur-

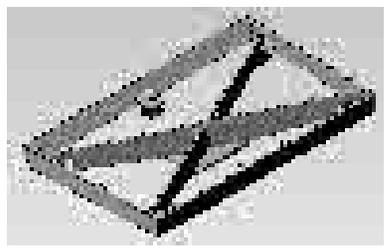


Figure 8: 3D-Construction screen frame [5]

faces, which are fixed with bolts to the upper side of the frame. The screen surfaces can be interchanged depending on the required particle size of each operation.

4.3. Sub-function oscillating drive

For the selection of the oscillating drive the following main criteria were set out:

- Durability: The screening bucket works under very hard and dirty conditions, the drive system must also be able to work under these heavy duty conditions.
- Modulation of the vibration parameters: In order to achieve optimal separation efficiency by different screen materials, it is needed, that the power supply of the drive system can be modulated according to the screening situation.
- Weight and Costs: These two factors should be kept as low as possible.

After comparing different drive solutions, the vibration motor showed the best compromise between the selection parameters. However the total weight of the screening attachment is still higher than similar commercial devices and should be further optimized.

5. Final discussion

The developed concept for a mountable screen bucket achieves the required improvements for the on-site screening of materials. However new drive concepts should be analyzed in order to reduce the weight of the device.

References

[1] Stieß, M.: *Mechanische Verfahrenstechnik Teil 1*. Springer Lehrbuch Verlag

[2] Schmidt, P., Körber, R., Coppers, M.: *Sieben und Siebmaschinen – Grundlagen und Anwendung*. Wiley-VCH Verlag, 1. Auflage 2003

[3] Preutz, T.: *Grundlagen der Aufbereitung und Technologien des Recyclings 1*

[4] Kollmann, T.: *Schwingungsinduziertes Fließen feinstkörniger, kohäsiver Pulver*. Universität Magdeburg, 2002

[5] Lommatsch, J.: *Konstruktion und Entwicklung einer ladermobilen Schwingsiebeinrichtung für mobile Arbeitsmaschinen*. Fachhochschule Köln, 2006

[6] Die Industrie der Steine + Erden: *Klassieren mit Siebmaschinen und Siebeläge*. Ausgabe 05 / 2002

[7] Drees: *Recycling von Baustoffen im Hochbau*. Bauverlag, 1989

[8] Zeppelin GmbH, www.zeppelin.de

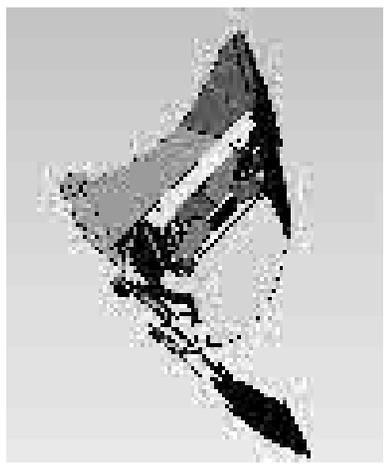


Figure 9: concept for the vibration variant [5]

Heimwerker legen Wert auf Sicherheit und gute Beratung

Prof. Dr.-Ing. Christian Averkamp
Telefon: +49-2261-8196-6465
E-Mail: averkamp@freenet.de

Prof. Dr. Marion Halfmann
Telefon: +49-2261-8196-6299
E-Mail: halfmann@gm.fh-koeln.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Amina Hadžerić

Hintergrund und Ziele der Forschungsstudie

250.000 Unfälle im Heimwerkerbereich gefährden nicht nur die Bastler, sie bedeuten auch einen spürbaren volkswirtschaftlichen Schaden. Die betroffenen Heimwerker sind aufgrund ihrer Verletzungen durchschnittlich 21 Tage beeinträchtigt. Die Unfallzahlen waren Anlass für die **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)**, eine Studie zum Sicherheits- und Umweltbewusstsein bei Heimwerkermaschinen in Auftrag zu geben. Mit diesem Forschungsprojekt soll-

te festgestellt werden, welche Kriterien und Anlässe für die Kaufentscheidung von Handmaschinen und Heimwerkergeräten von Bedeutung sind. Außerdem wurde der Frage nachgegangen, wie hoch die Risikobereitschaft verschiedener Nutzergruppen ist und welche Verdrängungsmechanismen möglicherweise den Kauf eines Produktes beeinflussen. Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse sollen gezielte Marketingmaßnahmen entwickelt werden, um das Bewusstsein für Sicherheit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit zu stärken.

Ausgewählte Ergebnisse zum Käuferverhalten

Von der Projektgruppe des Betriebswirtschaftlichen Instituts in Gummersbach, der Fachhochschule Köln, unter Leitung von Prof. Dr. – Ing. Christian Averkamp, wurde zu Projektbeginn (November 2005) in Zusammenarbeit mit dem Projekt-

nehmer, dem Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER) an der Bergischen Universität Wuppertal, ein Befragungsinstrumentarium entwickelt, das das Käuferverhalten beim Kauf von Handmaschinen und Heimwerkergeräten erfasst.

Zur Auswertung wurden insgesamt 1.085 vollständige Befragungen herangezogen. Die Befragungstichprobe unterteilt sich in 805 Vor-Ort-Befragungen in Baumärkten und 280 Online-Befragungen.

Die Studie bestätigte viele Vermutungen: Für rund 60 Prozent der Käufer von Heimwerkergeräten spielen die Faktoren „Sicherheit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit“ eine wichtige Rolle, nur 13 Prozent halten dies für unwichtig.

Insbesondere mit zunehmendem Alter gewinnt der Faktor „Sicherheit, Ergonomie, Umweltverträglichkeit“ zunehmend an Bedeutung bei der Kaufentscheidung. Wie Abb. 1 zeigt, schätzen mehr als 70 Prozent der Käufergruppe ab 50 Jahren und älter den Faktor „Sicherheit, Ergonomie, Umweltverträglichkeit“ als wichtiges Funktionsmerkmal von Heimwerkergeräten ein. Die jüngere Altersgruppe der bis 29-Jährigen benennt diese Antwortkategorie zu lediglich 46,9 Prozent.

Ebenso eindeutig wie der Faktor „Sicherheit, Ergonomie, Umweltverträglichkeit“ eine altersabhängige Wichtigkeit aufweist, verhält es sich beim Geschlecht. Frauen messen dem Faktor einen höheren Stellenwert bei der Kaufentscheidung bei als männliche Verbraucher. Während Frauen mit nahezu 70 Prozent „Sicherheit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit“ als wichtiges

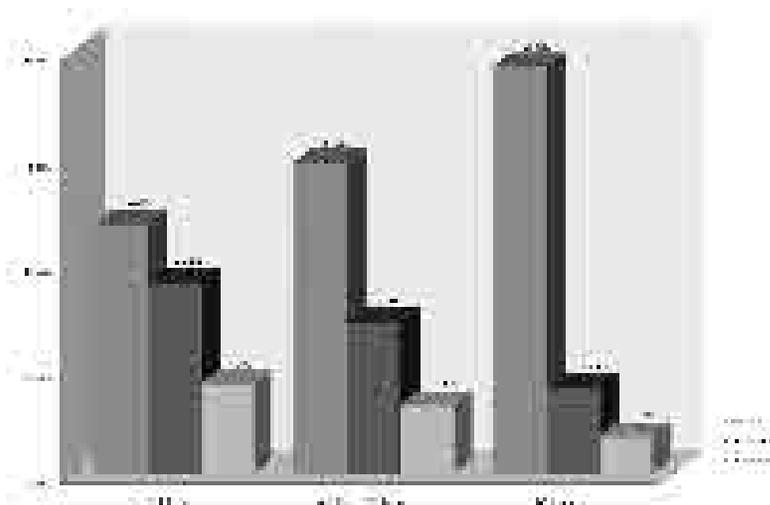


Abbildung 1: Wichtigkeit der Faktoren Sicherheit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit nach Altersgruppen

Kriterium ansehen, spielt dieser Faktor bei Männern nur in 57 Prozent der Fälle eine wichtige Rolle.

Bei immerhin 20 Prozent der Befragten ist der Kauf von Heimwerkergeräten spontan und ungeplant. Insbesondere der preisbewusste Käufertyp entscheidet sich spontan zum Kauf eines Geräts. Ein gänzlich anderes Verhalten zeigen sicherheitsbewusste und leistungsbewusste Käufertypen. Hier liegt der Kaufentscheidung ein geplanter Einkauf zugrunde.

Überraschend war das Ergebnis über den hohen Stellenwert der Kaufberatung im Geschäft: Auch in den Zeiten des Internets legen rund die Hälfte der Befragten Wert auf das persönliche Beratungsgespräch im Geschäft, nur 20 Prozent orientieren sich an Testberichten (Abb. 3). Besonders bei weiblichen Käufern und „älterer Kundschaft“ wird das Beratungsgespräch als wichtigste Kaufentscheidung genannt.

Unerwartet war auch das Ergebnis, dass knapp die Hälfte der Befragten das CE-Kennzeichen nicht kannte. Es zeigt, dass das jeweilige Produkt den EU-Richtlinien zu Sicherheit und Umweltverträglichkeit entspricht. Selbst unter den Profi-Anwendern kannten nur 60 Prozent das CE-Zeichen. Dagegen haben es unabhängige Prüf- und Zertifizierungsstellen geschafft, das GS-Kennzeichen („geprüfte Sicherheit“) weithin bekannt zu machen: 83 aller Befragten kennen die Bedeutung dieses Prüfsiegels.

Ausblick

Das Motto „Geiz ist Geil“ gilt häufig nur bei Spontankäufern. Kunden, die den Kauf von Heimwerker-

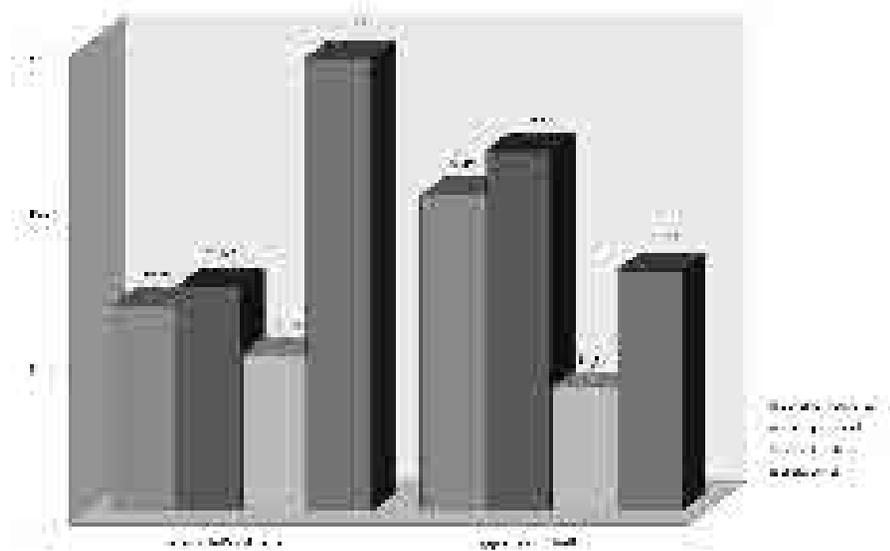


Abbildung 2: Kaufsituation und Käufertyp

maschinen und -geräten gezielt planen, handeln nicht nach diesem Motto. Für diese Kundengruppe haben „Sicherheit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit“ neben der „Leistungsfähigkeit“ des Produktes einen höheren kaufentscheidenden Stellenwert als der Preis.

Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse soll ein Marketingkonzept erstellt werden, damit Kunden den Aspekt „Sicherheit, Ergonomie und Umweltverträglichkeit“ zukünftig stärker in die Kaufentscheidung einbeziehen. Da gerade ältere Verbraucher beim Kauf von Heimwerkermaschinen (Bohrmaschine, Stichsäge, etc.) und Heimwerkergeräten (Klebepistole, LötKolben etc.) dem Sicherheitsaspekt hohe Bedeutung bei der Produktauswahl und Kaufentscheidung zuordnen, sollte diese Produkteigenschaft stärker in die Kundenberatung und die werblichen Aussagen einfließen. Gerade vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung wird man der älteren Käufergruppe mehr Beachtung schenken müssen.

Darüber hinaus scheint es dringend erforderlich, die Kenntnis und Bedeutung von Prüfzeichen auf technischen Produkten im Rahmen einer Aufklärungskampagne zu verbessern.

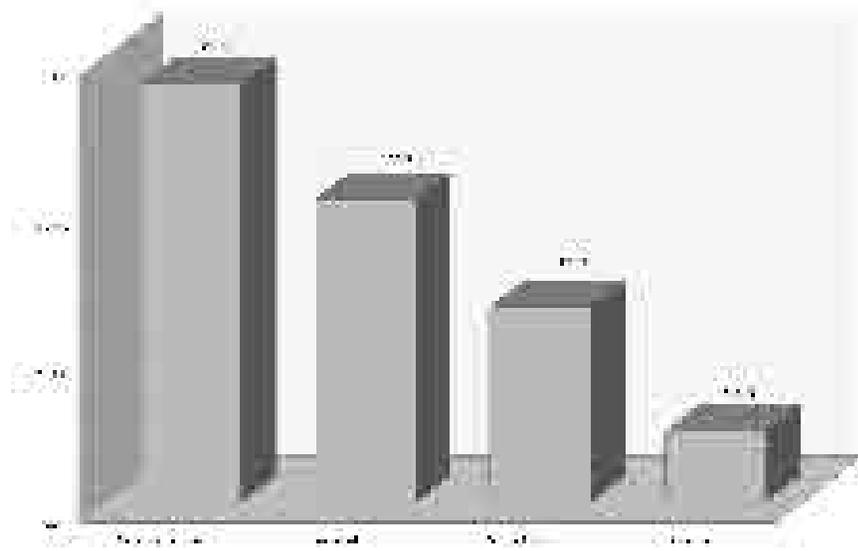


Abbildung 3: Informationsmedium

Computational Intelligence und Data Mining

Datenanalyse und Prozessoptimierung am Beispiel Kläranlagen

Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Telefon: +49-2261-8196-6391
E-Mail: thomas.bartz-beielstein@fh-koeln.de

Prof. Dr. Wolfgang Konen
Telefon: +49-2261-8196-6275
E-Mail: wolfgang.konen@fh-koeln.de

Prof. Dr. Hartmut Westenberger
Telefon: +49-2261-8196-6385
E-Mail: hartmut.westenberger@fh-koeln.de

Zielsetzung

Die zunehmende Vernetzung industrieller und wirtschaftlicher Anlagen sowie vermehrt auftretende automatische Datenerhebungen ergeben die Möglichkeiten, aber auch die Last, immer detailliertere Datenmengen zu analysieren. Dies geschieht oftmals vor dem Hintergrund, Prozesse optimal zu steuern oder Prognosen über den zukünftigen Verlauf anzustellen.

Ziel des Projektes ist es, sowohl aktuelle bis aktuellste Methoden zur Modellierung, Simulation und Optimierung komplexer Prozesse einzusetzen. Hierzu werden praxisbewährte Methoden der Computational Intelligence (CI) und des Data Mining am Institut für Informatik der FH Köln gebündelt zum Einsatz gebracht. In Kooperationsprojekten mit Partnern aus Industrie und Wirtschaft werden die Methoden auf Einsetzbarkeit und Leistungsfähigkeit geprüft. Der Einsatz in diesen konkreten Anwendungsfällen ermöglicht es, die Reichweite und die Grenzen verschiedener, oftmals komplexer CI und Data Mining Methoden auch für Praktiker aus Industrie und Wirtschaft gut fassbar darzustellen. Das Institut für Informatik der FH Köln unterstützt Unternehmen beim Einsatz dieser Methoden.

Zum gegenwärtigen Themen- und Methodenspektrum gehören

- Evolutionäre Algorithmen
- Neuronale Netze

- Fuzzy Logic
- Entscheidungsbäume und Random Forests
- Modellierung dynamischer Systeme, Echo State Networks
- Experimentelles Design, Versuchsplanung
- Standardverfahren des Data Minings
- Hybride Kombinationen der o.g. Methoden

Inwieweit diese Verfahren sinnvoll kombiniert werden können, soll anhand eines aktuellen Forschungsprojektes im Folgenden skizziert werden. Weitere aktuelle Forschungsprojekte, die mit diesen Methoden bearbeitet werden, beschreiben

- wie durch eine systematische Auswertung der Daten des Hochschulinformationssystems der FH Köln Anhaltspunkte für ein wirksames Hochschulmarketing gewonnen werden können [3] und
- wie Portfoliooptimierungen unter Berücksichtigung von Nebenbedingungen effizient durchgeführt werden können [4].

Anwendungsbeispiel: Modellierung Regenüberlaufbecken

Im Rahmen einer Kooperation mit unserem Kollegen Prof. Michael Bongards zum NRW-geförderten Forschungsprojekt KANNST (KANalNetz-Steuerung) [1] haben wir als ein erstes Beispiel untersucht, ob es möglich ist, die Füllstandhöhe in einem Regenüberlaufbecken des Aggerverbandes auf Basis einzelner Regenmessungen zu modellieren und damit schließlich im Kurzzeitbereich auch zu prognostizieren. Hierbei besteht die Schwierigkeit darin, dass der den Regen aufnehmende Boden mit seinen vielen verschiedenen Schichten und der großen Menge an unterschiedlichen Zuständen ein komplexes dynamisches System dar-

stellt. Es macht einen großen und quantitativ schwer zu erfassenden Unterschied, ob eine bestimmte Menge Regen auf einen trockenen oder bereits mit Nässe gesättigten Boden fällt.

Wir versuchten daher eine Modellierung, die von empirisch erhobenen Daten getrieben wird. Als solche dienten minutliche Messdaten aus einem 108 Tage umfassenden Zeitraum, insgesamt über 150.000 Datensätze.

Ein erster Ansatz startete mit ESN (Echo State Network) [2], die prinzipiell in der Lage sind, in einer Zeitreihe mit komplexer Dynamik die richtigen Zusammenhänge zu finden. Bei dieser Aufgabe aus der Praxis stellte sich aber heraus, dass sie nicht einsetzbar waren, da die Daten, gekennzeichnet von plötzlichen Regenphasen und langen Pausen, zu unstetig und evtl. zu verrauscht waren. Dies heißt nicht, dass ESN prinzipiell für die Aufgabe ungeeignet sind, sondern nur, dass die ungefilterten Input-Daten erstmal ein Problem für ESN darstellen. Wir planen, nach geeigneter Aufbereitung von Daten durchaus noch einmal auf ESN zurückzukommen.

Ein weiterer Versuch der Modellierung mit ODEs (gewöhnlichen Differentialgleichungen) brachte Teillösungen, war aber ebenfalls von starken numerischen Schwierigkeiten gekennzeichnet, die in der unstetigen, „burst-artigen“ Struktur der Daten begründet liegt.

Als wesentlich besser geeignet erwies sich eine Modellierung mit Integralgleichungen, welche naturgemäß mit unstetigen Inputdaten besser umgehen können. Eine Möglichkeit, die Füllhöhe $y(t)$ als Funktion des aktuellen Regens $r(t)$ und des Bodenzustandes $K(t)$, der wiederum eine Funktion des vorher gefallenen Regens ist, zu beschreiben, ist die Integralgleichung

$$y(t) = \int_0^t g(\tau) \dots d\tau + \int_0^t h(\tau) \dots d\tau$$

Hierin sind $g(\tau)$ und $h(\tau)$ aus den empirischen Daten zu modellierende Integralkerne, die die Ablaufcharakteristika beschreiben.

problemspezifische Parameter (z. B. Bodenbeschaffenheit) und algorithmenspezifische Parameter (z. B. Art des zur Simulation herangezogenen

tersuchen und wichtige Einflussgrößen zu bestimmen.

Zudem ermöglichen die Verfahren der statistischen Versuchsplanung, relevante Parameter der einzelnen Algorithmen, die zur Modellierung herangezogen werden, zu bestimm-

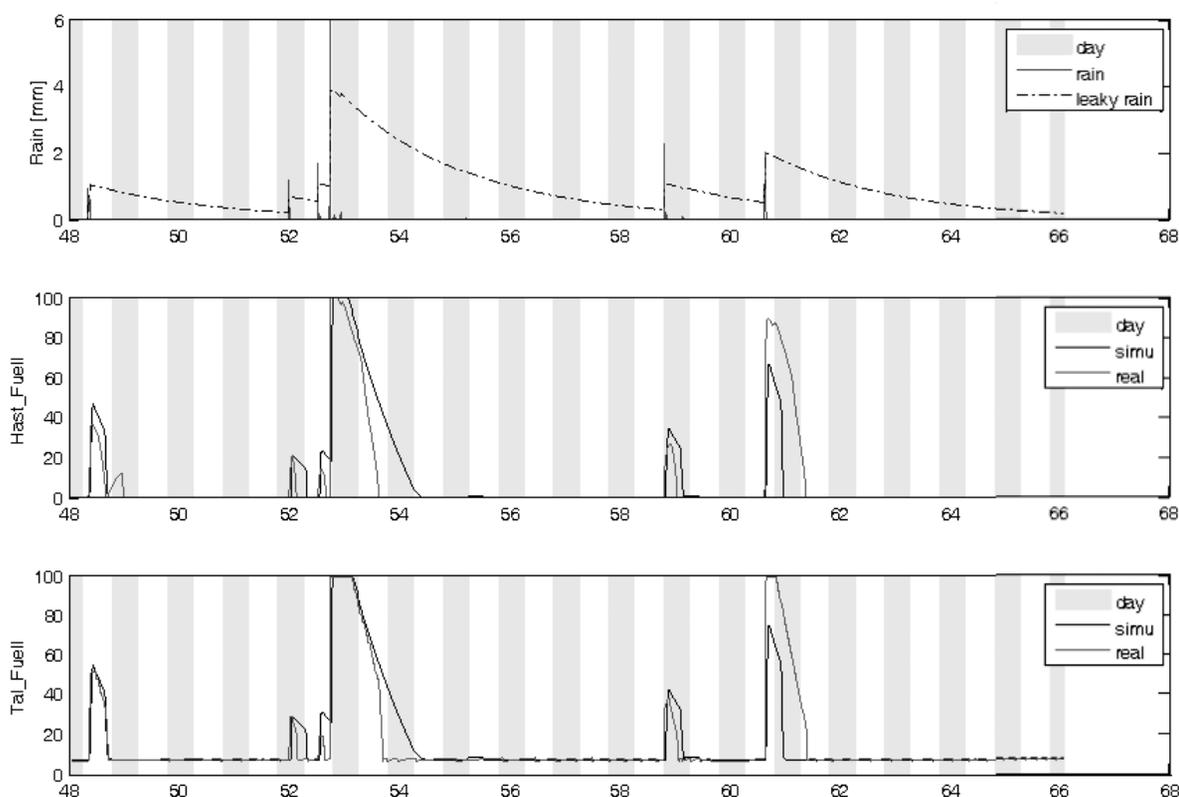


Abbildung 1: Regenmenge (oben, blau), Füllstand Becken 1 (Mitte), Becken 2 (unten) für den Zeitraum Tag 48 bis Tag 66. Die Balken kennzeichnen die Nachtphasen.

Im Ergebnis erhalten wir in Abbildung 1 eine schon recht gute Modellierung der Füllhöhe. Allerdings betrachten wir hier erst einen kleinen Ausschnitt der Daten. Ein wichtiges Ziel ist die Entwicklung eines für den gesamten Jahresverlauf gültigen Modells. Hierzu ist geplant, auch weitere meteorologische Kenngrößen wie Temperatur, Sonnenscheindauer einzubeziehen und ferner eine methodische Parameteroptimierung, z. B. mit EA (Evolutionären Algorithmen) vorzunehmen.

Das Ergebnis unserer Simulationen und den darauf basierenden Vorhersagen hängt von einer Vielzahl unterschiedlicher Einflussgrößen (Parameter) ab. Grob können diese in

neuronalen Netzes) unterschieden werden [5]. Mittels Methoden der statistischen Versuchsplanung sollen in den weiterführenden Untersuchungen modellrelevante Einflussgrößen bestimmt werden.

Zur Untersuchung der problemspezifischen Parameter wurde bereits ein vereinfachtes Simulationsmodell basierend auf dem EPA Storm Water Management Model (SWMM) entwickelt. SWMM wird seit 1971 für unterschiedliche Simulationen benutzt und stellt ein verlässliches Werkzeug zur Generierung von Simulationsdaten dar. Wir sind somit in der Lage, z. B. den Einfluss unterschiedlicher Bodenbeschaffenheiten auf den Ausgang der Simulation zu un-

men. So können neuronale Netze entwickelt werden, die optimal für die Prognose der Füllstandshöhe der Regenüberlaufbecken geeignet sind.

Der Anwender erhält somit statistisch abgesicherte Informationen, dass das empfohlene Prognosemodell besser geeignet ist als die anderen betrachteten Modelle und zusätzlich die Sicherheit, dass diese Aussagen nicht von zufälligen Messdaten abhängig sind, sondern dass diese Ergebnisse für ein großes Spektrum an unterschiedlichen problemspezifischen Parametern (wie z.B. die Bodenbeschaffenheit, Niederschlagsmengen) Gültigkeit behält.

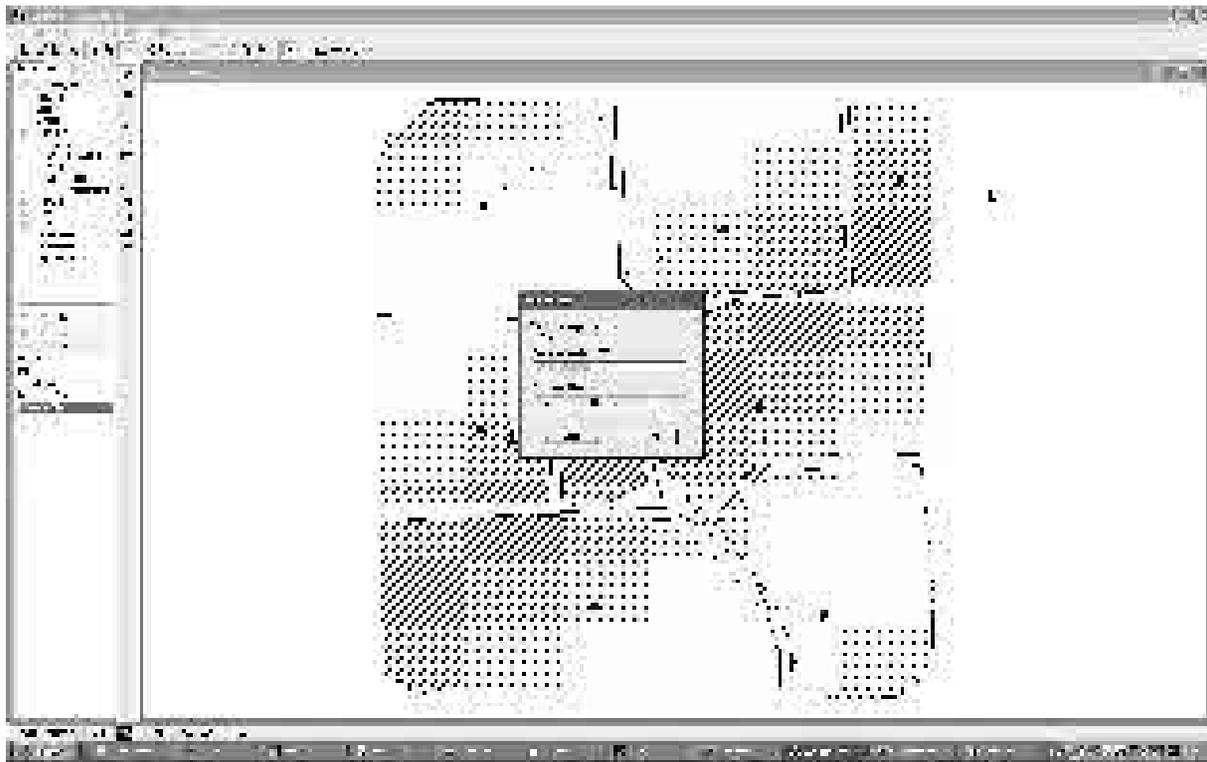


Abbildung 2: Kanalnetzoptimierung mit SWMM, einem von der amerikanischen EPA (Environmental Protection Agency) entwickelten Simulator.

Danksagung

Für viele interessante Diskussionen und die Bereitstellung anwendungsbezogener Daten danken wir unserem Kollegen Prof. Dr. Michael Bongards und seinem Team, besonders Dipl.-Ing. Tanja Hilmer und Dipl.-Ing. Andreas Stockmann.

Literatur

- [1] M. Bongards. Online-Konzentrationsmessung in Kanalnetzen - Technik und Betriebsergebnisse, Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [2] H. Jaeger, H. Haas: *Harnessing Non-linearity: Predicting Chaotic Systems and Saving Energy in Wireless Communication*. Science, April 2, S. 78-80, 2004. <http://www.faculty.iu-bremen.de/hjaeger/pubs/ESNScience04.pdf>
- [3] H. Westenberger, W. Konen, T. Bartz-Beielstein, Business Intelligence an Hochschulen, Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [4] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. Portfoliooptimierung unter Nebenbedingungen. Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [5] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. Moderne statistische Verfahren zur experimentellen Versuchsplanung. Forschungsbericht FH Köln, 2007.

Computational Intelligence und Data Mining Moderne statistische Verfahren zur experimentellen Versuchsplanung

Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Telefon: +49-2261-8196-6391
E-Mail: thomas.bartz-beielstein@fh-koeln.de

Prof. Dr. Wolfgang Konen
Telefon: +49-2261-8196-6275
E-Mail: wolfgang.konen@fh-koeln.de

Prof. Dr. Hartmut Westenberger
Telefon: +49-2261-8196-6385
E-Mail: hartmut.westenberger@fh-koeln.de

Zielsetzung

Methoden der statistischen Versuchsplanung kommen immer dann zum Einsatz, wenn mit möglichst geringem Aufwand (Kosten, Zeit) eine verlässliche Aussage über das Verhalten (Leistung) eines Systems zu treffen ist. Unter einem System kann in diesem Zusammenhang ein Objekt mit klar spezifizierten Eingabegrößen und mess-

baren Ausgabegrößen verstanden werden. Durch geschickte Variation der Belegungen der Eingabegrößen (sog. experimentellen Designs, siehe Abbildung 1) kann der Anwender wichtige Systemeigenschaften und ihre Abhängigkeit von den Eingabegrößen bestimmen.

So kann im Rahmen der industriellen Optimierung der Füllstand Y eines Klärbeckens in Abhängigkeit

von der Regenmenge R , der Sonnenscheindauer S und der Bodenbeschaffenheit B experimentell untersucht werden. Gesucht ist ein Modell (z. B. ein neuronales Netz), das möglichst gut das Verhalten des Systems $Y \sim R + S + B$ widerspiegelt, um computergestützte Prognosen zur Vermeidung von Überflutungen zu generieren. In diesem Zusammenhang sprechen wir von problemspezifischen Parametern.

Auch Computerprogramme selbst können Gegenstand dieser experimentellen Untersuchungen sein. Die meisten Optimier- und Simulationsprogramme erfordern die Festlegung bestimmter Parameter, die die Güte der Verfahren maßgeblich beeinflussen. So ist die Güte Y eines neuronalen Netzes von der Anzahl der Neuronen N oder der Wahl der Schwellenfunktion S abhängig. Gesucht ist ein neuronales Netz, so

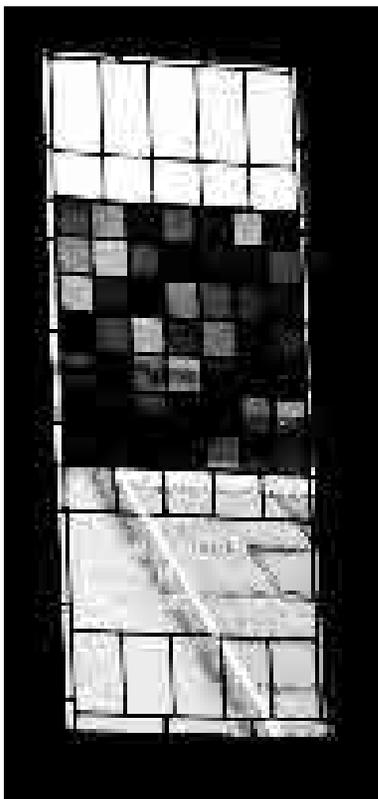


Abbildung 1: Glasfenster, das ein experimentelles Design darstellt. In jeder Zeile und jeder Spalte tritt jede Farbe nur einmal auf. Jede Farbe kann als die Einstellung eines Parameters interpretiert werden. Dieses Fenster wurde zu Ehren von R.A. Fisher (Statistiker und Genetiker) im Gonville and Caius College in Cambridge (UK) errichtet.

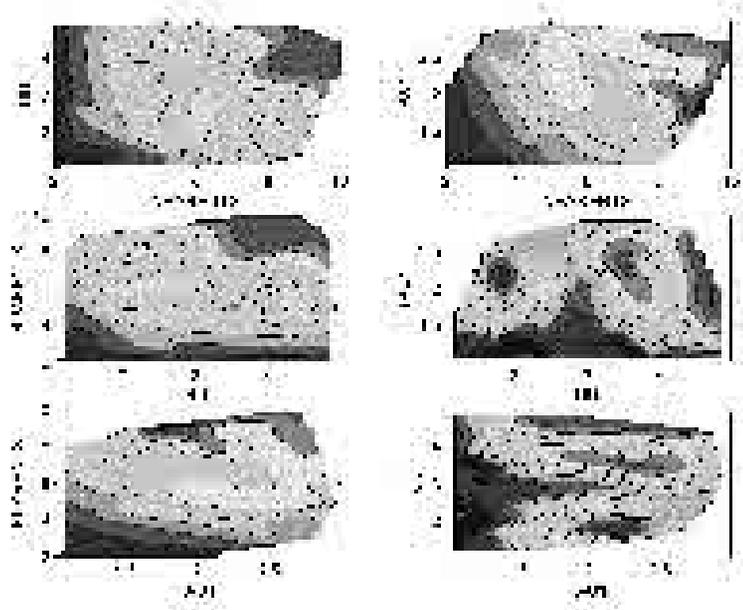


Abbildung 2: Performance eines Computerprogramms in Abhängigkeit von den algorithmenspezifischen Parametern. Blaue Bereiche kennzeichnen gute Einstellungen, rote Bereiche deuten auf eine schlechte Performance des Algorithmus hin.

dass $Y \sim N + S$ optimiert wird. Die in Frage kommenden Parameter heißen in diesem Zusammenhang algorithmenspezifische Parameter. Einen guten Einstieg in diese Thematik stellt [1] dar.

Durch die in den letzten Jahren enorm gewachsene Rechnerleistung stehen umfangreiche Möglichkeiten zur statistischen Analyse von Experimenten zur Verfügung, die die klassischen Regressionstechniken und Varianzanalysemethoden ideal ergänzen und erweitern. So werden Regressionsbäume und stochastische Prozessmodelle von uns erfolgreich zur Analyse komplexer Problemstellungen eingesetzt. Für die Datenvorverarbeitung haben sich Data Mining Methoden als sinnvoll herausgestellt. Somit kann durch eine sinnvolle Kombination unterschiedlicher klassischer mathematischer und moderner CI Methoden ein auf die spezielle Problemstellung zugeschnittenes Lösungsverfahren mit geringen Kosten entwickelt werden.

Forschungsarbeiten

Einladungen zu Vorträgen, Seminaren und Tutorien auf den wich-

tigsten Konferenzen im Bereich der Computational Intelligence wie z. B. der Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO) in London, der Parallel Problem Solving From Nature (PPSN) Konferenz in Reykjavik und dem renommierten Dagstuhl-Seminar belegen die Aktualität und den Einfluss unserer Forschungsarbeiten [9, 13, 14].

Im Bereich der Grundlagenforschung besteht ein Austausch mit Vertretern des Neuen Experimentalismus. Ziel dieser einflussreichen philosophischen Strömung, zu der führende Forscher wie Sir David Cox oder Deborah Mayo zählen, ist die wissenschaftliche Fundierung experimentell gewonnener Erkenntnisse als Erweiterung des von Sir Karl Raimund Popper vorgeschlagenen Wissenschaftsbegriffs [8].

Neben dieser internationalen Sichtbarkeit gibt es eine enge Zusammenarbeit auf nationaler Ebene, die sich durch Mitgliedschaft und aktive Teilnahme an VDI/VDE Workshops und der Mitarbeit als Program Chair während des Workshops Hybrid Metaheuristics in Dortmund zeigt [15]. Hinzu kommen noch Gutachteraktivitäten für diverse Fach-

zeitschriften und die Mitarbeit in zahlreichen Programmkomitees.

Kooperationen mit Industriepartnern im Bereich der experimentellen Versuchsplanung und dem Einsatz von CI Methoden entstanden ebenfalls im Laufe unserer Arbeiten. Exemplarisch ist die Kooperation mit Fujitec Japan im Bereich der Fahrstuhloptimierung zu nennen. Diese Zusammenarbeit wird durch eine Publikation in der Reihe „Advances in Industrial Control“ bei Springer [2] dokumentiert.

Intensive Kontakte auf Hochschulebene existieren zur Universität Dortmund [5, 7, 11], Universität Karlsruhe [6] und weiteren nationalen und internationalen Hochschulen. Unsere Forschungen werden auch innerhalb der Fachhochschule Köln vernetzt. Momentan existieren mehrere Wahlpflichtveranstaltungen an der FH Köln, die aktuelle CI Forschungsvorhaben zum Inhalt haben. Diplomarbeiten, die in zusammen mit Industriepartnern wie der Firma Protagen (Bioinformatik) oder dem Dortmund Intelligence Project (Portfoliooptimierung) durchgeführt werden, belegen den Austausch zwischen Hochschule und Industrie. Innerhalb der FH Köln gibt es enge Kooperationen in Forschung und Lehre im Umfeld von Computational Intelligence [3, 4, 12].

Literatur

- [1] T. Bartz-Beielstein, *Experimental Research in Evolutionary Computation*. Springer, 2006.
- [2] S. Markon, H. Kita, H. Kise, T. Bartz-Beielstein. *Control of Traffic Systems in Buildings*. Springer, 2006.
- [3] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. *Datenanalyse und Prozessoptimierung am Beispiel Kläranlagen*. Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [4] H. Westenberger, W. Konen, T. Bartz-Beielstein, *Business Intelligence an Hochschulen*, Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [5] B. Naujoks, D. Quagliarella, T. Bartz-Beielstein. *Sequential parameter optimisation of evolutionary algorithms for airfoil design*. ERCOFTAC. Design and Optimization: Methods & Applications. Las Palmas de Gran Canaria, Spain, 2006.
- [6] T. Bartz-Beielstein, D. Blum and J. Branke. *Particle Swarm Optimization and Sequential Sampling in Noisy Environments.. Springer Operations Research / Computer Science Interfaces Book Series*. Karl F. Doerner et al., Eds. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2006.
- [7] M. Preuß and T. Bartz-Beielstein. "Self-adaptation in evolution strategies— an experimental analysis based on sequential parameter optimization," in *Parameter Setting in Evolutionary Algorithms*, ser. *Studies in Computational Intelligence*, F. Lobo, C. Lima, and Z. Michalewicz, Eds. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2006.
- [8] T. Bartz-Beielstein *Neyman–Pearson Theory of Testing and Mayo’s Extensions Applied to Evolutionary Computation* (Invited talk). Presented at the First Symposium on Philosophy, History, and Methodology of E.R.R.O.R (Experimental Reasoning, Reliability, Objectivity & Rationality: Induction, Statistics, Modelling). Virginia Tech, Blacksburg, VA, 2006.
- [9] T. Bartz-Beielstein und M. Preuß. *GECO Tutorial on Experimental Research in EC, GECCO*, Seattle, 2006.
- [10] T. Bartz-Beielstein und M. Preuß. *GECO Tutorial on Experimental Research in EC, GECCO*, London, 2007.
- [11] T. Bartz-Beielstein, A. Chmielewski, M. Janas, B. Naujoks, and R. Scheffermann. *Optimizing door assignment in LTL-terminals by evolutionary multi objective algorithms*, in *Proceedings 2006 Congress on Evolutionary Computation (CEC’06) Within Fourth IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI’06)*, Seattle WA, D. B. Fogel et al., Eds. Piscataway NJ: IEEE, 2006.
- [12] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. *Methoden zur Portfoliooptimierung unter Nebenbedingungen*. Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [13] M. Preuss and T. Bartz-Beielstein. *Sequential parameter optimization (SPO) and the role of tuning in experimental analysis*. (Invited talk). EMAA - Workshop on Empirical Methods for the Analysis of Algorithms. Reykjavik, Iceland, 2007.
- [14] M. Preuss and T. Bartz-Beielstein. *Considerations of Budget Allocation for Sequential Parameter Optimization (SPO)*. EMAA - Workshop on Empirical Methods for the Analysis of Algorithms. Reykjavik, Iceland, 2007.
- [15] T. Bartz-Beielstein, M. Preuss. *Moderne Methoden zur experimentellen Analyse evolutionärer Verfahren*. In R. Mikut, M. Reischl, Hrg., *Proc. 16. Workshop Computational Intelligence*. Universitätsverlag Karlsruhe, 2006.

Computational Intelligence und Data Mining Portfoliooptimierung unter Nebenbedingungen

Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Telefon: +49-2261-8196-6391
E-Mail: thomas.bartz-beielstein@fh-koeln.de

Prof. Dr. Wolfgang Konen
Telefon: +49-2261-8196-6275
E-Mail: wolfgang.konen@fh-koeln.de

Prof. Dr. Hartmut Westenberger
Telefon: +49-2261-8196-6385
E-Mail: hartmut.westenberger@fh-koeln.de

Zielsetzung

Ziel der Portfoliooptimierung ist die Bestimmung einer optimalen Investmentstrategie an einem Finanzmarkt. Ein Investor muss beispielsweise entscheiden, in welchem Verhältnis verschiedene Anlagen in einem Depot vorhanden sein sollen. Erfahrungen aus der alltäglichen Arbeit der Firma Dortmund

Intelligence Project GmbH (DIP) liefern die Grundlage für dieses Forschungsvorhaben.

Der Auftraggeber ist meistens ein institutioneller oder in manchen Fällen auch ein vermögender privater Anleger. Die Aufgabe besteht nun darin, ein Portfolio zu erstellen, das speziell auf die Wünsche und Anforderungen des Auftraggebers

zugeschnitten ist. Des Weiteren möchte der Auftraggeber in möglichst kurzen Abständen wissen, ob seine Portfolios durch die Hinzunahme oder durch den Verkauf von Anlagen optimiert werden können. Die Performance des Portfolios ergibt sich durch die einzelnen Anlagen. Da die Optimierung auf historischen Daten basiert, kommt es hier zu einer Diskrepanz zwischen der wirklichen und der berechneten Performance.

Drei Schritte sind für die tägliche Arbeit der Firma Dortmund Intelligence Project typisch, siehe Abbildung 1.

Bereitstellung und Vorbereitung der Daten

An erster Stelle steht die Bereitstellung und Vorbereitung der Daten für den eigentlichen Optimierungsprozess. Die Grundlagen für den Optimierungsprozess sind die Anlagen, aus denen das Portfolio bestehen kann und die dazugehörigen Kenndaten. Die möglichen Bestandteile eines Portfolios können sehr vielfältig sein. Es können auf der einen Seite Aktien, Anleihen, Devisen oder bestimmte Waren sein. Andererseits ist es auch möglich, in so genannte Futures, Optionen, Zertifikate, Optionsscheine, Termingeschäfte oder Swaps zu investieren. Die für den Optimierungsprozess notwendigen Kenndaten sind immer anlagen- und problemspezifisch. Meistens handelt es sich allerdings um die zu erwartende Rendite einer Anlage und das mit dieser Erwartung verbundene Risiko. Die notwendigen Daten können von verschiedenen Anbietern bezogen werden. Kommerzielle Anbieter solcher Daten sind beispielsweise Bloomberg und ESignal. Oft werden die dem Optimierungsprozess zugrunde liegenden Daten auch via Mail (z.B. manuell vom Auftraggeber in einer Excel-Tabelle zusammengestellt) zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer ausgetauscht. Anschließend müssen die Daten in einem Vorverarbei-

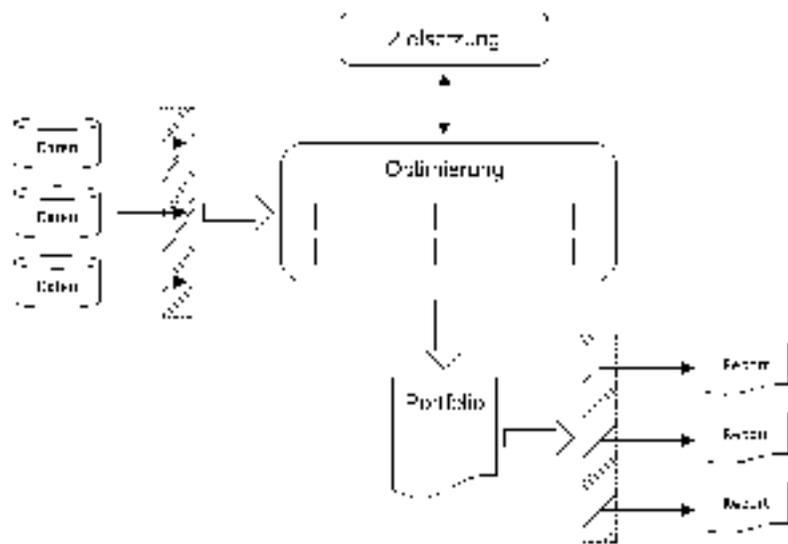


Abbildung 1: Schritte bei der Portfoliooptimierung

tungsprozess noch manuell für den Prozess der Portfoliooptimierung aufbereitet werden.

Es wird häufig versucht, die erwarteten Returns der einzelnen Anlagen für die Investitionsperiode mit geeigneten Methoden zu schätzen. Da die geschätzten Daten heutzutage meistens durch Personen festgelegt und nicht durch einen objektiven Prozess ermittelt werden, kommt es zu Daten, die nur eingeschränkt für den Optimierungsprozess genutzt werden können.

Optimierung des Portfolio

Bevor der eigentliche Optimierungsprozess beginnen kann, muss eine Zielfunktion festgelegt werden. Beispielsweise kann es gewünscht sein, ein gut gegen Marktrisiken (Zinsänderungen, etc.) abgesichertes Portfolio zu erhalten. Eine andere Zielsetzung könnte sein, mit einem Portfolio in einem bestimmten Zeitraum einen gesicherten Ertrag bei minimalem Ausfallrisiko zu erhalten. Wenn die Zielsetzung festgelegt worden ist, kann der eigentliche Optimierungsprozess beginnen. Viele Methoden zur Berechnung von effizienten Portfolios können zum Einsatz kommen, u. a. die in dem vorliegenden Projekt behandelten CI und Data Mining Verfahren.

Das Ergebnis des Optimierungsprozess besteht aus einem oder mehreren Portfolios, die der Zielsetzung gerecht werden. Da die Anforderungen an ein Portfolio aber nicht immer eine exakte Lösung besitzen müssen bzw. da die zur Verfügung stehende Rechenzeit nicht immer ausreicht, um auch wirklich das optimale Portfolio zu finden, kann die Qualität der Lösungen schwanken. Durch eine geschickte Auswahl der Optimierungsmethode und der Einstellungen des zugrundeliegenden Verfahrens kann die Qualität der Lösungen optimiert werden. Bezogen auf die Portfoliooptimierung mit CI und Data Mining Verfahren ist dies ein wichtiger Aspekt unserer Forschung.

Reportgenerierung

Aus den Ergebnissen des Optimierungsprozess wird je nach Kundenwunsch ein umfangreicher Report erstellt. Dieser Report soll den Auftraggeber bei der Entscheidungsfindung, wie er sein zur Verfügung stehendes Kapital investiert, unterstützen. In dem Report werden meistens mehrere Portfolios mit leicht verschiedenen Ausrichtungen dargestellt, damit der Kunde die Möglichkeit hat, ein Portfolio mit einem leicht höheren Risiko, aber gleichzeitig einem viel höheren Return, zu wählen. Auch hier ist anzumerken,

dass die Generierung der Reports meistens manuell erfolgt. Oft werden die berechneten Portfolios inkl. einer ausführlichen Beschreibung und einer Analyse der erwarteten Performance in einem PDF Dokument dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt (siehe Abbildung 2).

Entwicklung des amerikanischen Ökonomen Harry M. Markowitz aus dem Jahre 1952 [Mar52]. In dieser Arbeit zeigt Markowitz, dass das Risiko eines effizienten Portfolios kleiner oder maximal gleich dem durchschnittlichen Risiko der einzelnen Anlagen aus dem Portfolio

- Rendite: Die Wertveränderung einer Anlage innerhalb einer bestimmten Periode bezeichnet man als Rendite. Um die Rendite einer bestimmten Periode zu messen, ermittelt man die Differenz zwischen dem Kurs am Ende und am Anfang einer Periode, zzgl. eventuell ausgezahlter Erträge wie z.B. Dividenden oder Zinsen. Interessiert man sich jedoch dafür, wie hoch im Mittel die zu erwartende Rendite in jeder der betrachteten Perioden ist, so gibt hierüber der Mittelwert oder Erwartungswert Auskunft.
- Risiko: Mit dem Begriff Risiko bezeichnet man die Unsicherheit, mit der die zu erwartende Rendite auch wirklich eintritt. Je stärker das Risiko einer Anlage ist, desto stärker schwankt die Wertentwicklung im Zeitverlauf. Das Instrument, um diese Unregelmäßigkeit oder Flatterhaftigkeit der Renditeentwicklungen zu messen, ist die so genannte Volatilität. Die Volatilität ist mathematisch gesehen identisch mit der Standardabweichung, siehe Abbildung 3.

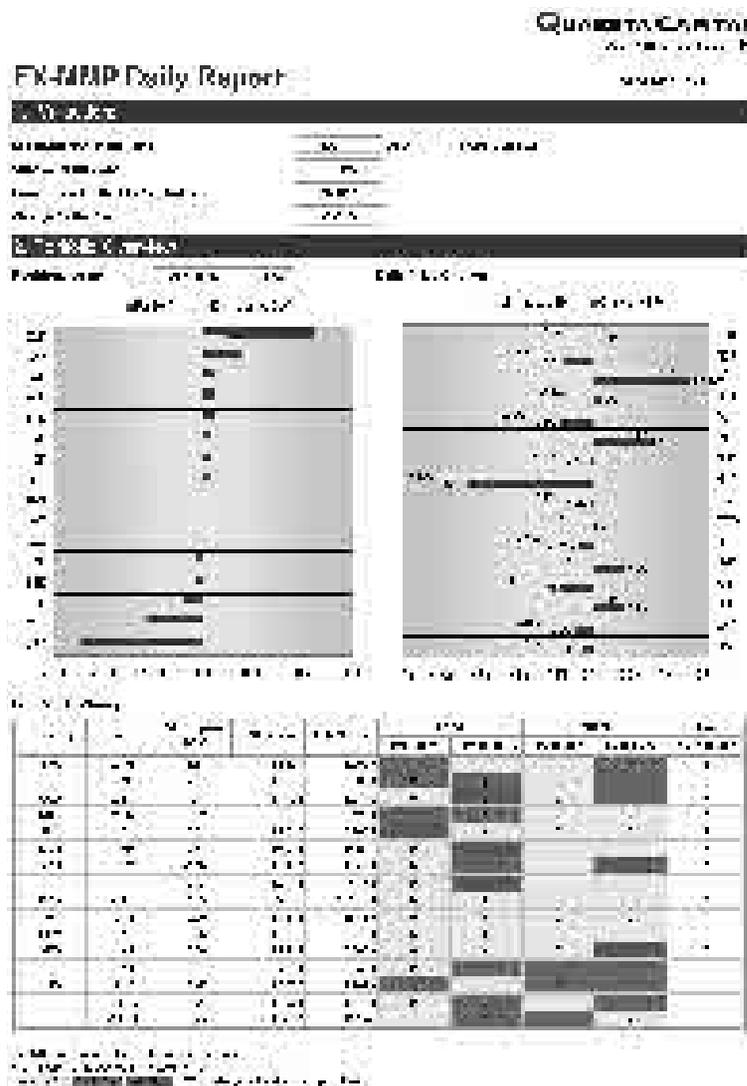


Abbildung 2: Ausschnitt aus einem Report (Quelle: Quaesta Capital)

Andere Darstellungsmöglichkeiten sind denkbar (z.B. via MMS auf ein mobiles Endgerät). In vielen Finanzportalen im Internet kann sich der Nutzer vergleichsweise einfache Performance-Analysen eines Portfolios online anzeigen lassen.

Bisherige Ansätze

Die Grundlage für die Portfolio Selection Theory bildet eine Veröf-

entlichung ist. Markowitz entwickelt in seiner Arbeit eine effiziente Berechnungsmethode zur Ermittlung von effizienten Portfolios. Im Mittelpunkt der Portfolio-Theorie steht die Erkenntnis, dass eine Risikosenkung durch Risikostreuung erreicht werden kann.

Risiko und Rendite sind in der Portfolio-Selection Theorie zentrale Begriffe:

Kritik an den bisherigen Ansätzen

Ungenauere Prognosen, nicht zutreffende Modellannahmen (z.B. die Normalverteilungsannahme bei der Modellierung der Renditen) und schwierige Nebenbedingungen, die bei der Modellierung nicht genügend berücksichtigt werden, geben Anlass zur Kritik an den bisherigen Ansätzen. Es werden auch kaum oder gar nicht die Strukturen im Universum der Anlagen betrachtet. Als ein Beispiel können hier die Styles (s. u.) genannt werden.

In diesem Projekt liegt der Schwerpunkt auf der Einbindung realistischer Nebenbedingungen. Nebenbedingungen können in folgende Situationen eine wichtige Rolle spielen:

1. Floor/Ceiling: Eine Anlageprä-

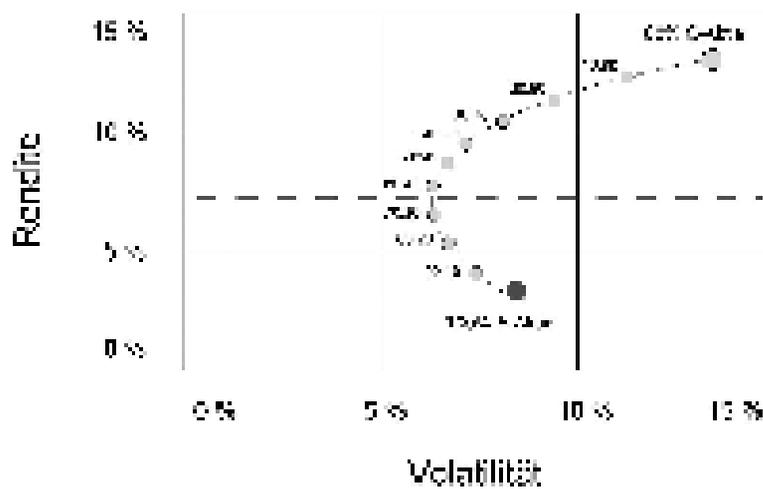


Abbildung 3: Verschiedene Kombinationsmöglichkeiten der beiden fiktiven Anlage A und C (die Werte sind fiktive Beispielzahlen). Der obere Ast wird als risikoeffiziente Linie bezeichnet.

ferenz eines Investors kann beispielsweise sein, wie groß der prozentuale Anteil eines bestimmten Assets am Portfolio mindestens (Floor) bzw. höchstens (Ceiling) sein darf.

2. Cardinality: Eine weitere Nebenbedingung ist die sogenannte Kardinalitätsbeschränkung, die eine Anzahl an Anlagen vorgibt, die in einem Portfolio vorhanden sein dürfen. Hierbei möchte ein Anleger beispielsweise einen Bereich (eine minimale und eine maximale Anzahl von Anlagen) oder eine genaue Anzahl festlegen.
3. Styles: Bisher haben wir ausschließlich die historischen Kursverläufe der Anlagen betrachtet und daraus die zu erwartende Rendite und das mit dieser Rendite verbundene Risiko ermittelt. Allerdings liegen noch weitere Informationen über die einzelnen Anlagen vor, die wir beim Optimierungsprozess berücksichtigen können. Die einzelnen Anlagen können in unterschiedliche Kategorie unterteilt werden, so genannte Styles. Eine Anlagepräferenz eines Investors könnte nun beispielsweise sein, dass der Gesamtanteil aller Anlagen aus der (fiktiv angenommenen) Kategorie „Energiekonzerne“ min-

destens 20% und höchstens 40% vom Gesamtportfolio betragen darf.

Analyse, Modellierung und Optimierung mit CI Methoden

Es wurden bereits einige Versuche unternommen, die Portfoliooptimierung nach Markowitz mit evolutionären Verfahren durchzuführen. Grundlegend für die Berücksichtigung von Nebenbedingungen ist die Diplomarbeit von Baranski [3]. Diese Arbeit entstand am Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) in enger Kooperation mit der Firma Dortmund Intelligence Project GmbH, die in diesem Projekt ein wichtiger Partner ist. Hierbei werden Einblicke in die Portfolio Optimierung für institutionelle Anleger und auch für Real-World Problemstellungen untersucht. Heutzutage wird für die Portfolio-Optimierung selten das Risiko nach Markowitz genutzt, sondern auf den Anleger zugeschnitten Risikofunktionen. Diese Erfahrungen können in die Arbeit einfließen, da die Firma Dortmund Intelligence Project GmbH schon einen größeren Fund mit FX Bereich mit CI Methoden optimiert.

Ausgehend von den in [3] gewonnenen Erkenntnissen soll im Folgenden versucht werden, die CI

Methoden weiter zu verbessern und neue Aspekte bei der Optimierung zu berücksichtigen. Aktuell stehen Untersuchungen des Einflusses der Problemrepräsentation und der Modellierung der Zielfunktion im Mittelpunkt unserer Forschung.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Analyse der historischen Daten, um eine besser Grundlage für die Optimierung zu nutzen als lediglich Mittel- bzw. Erwartungswerte. So sind Zeitreihen in diesem Bereich sehr oft Mean-Reverting, so dass man nicht den Durchschnitt der historischen Daten zu Optimierung nutzen sollte. Dabei werden auch die Erfahrungen aus den von Prof. W. Konen und Prof. H. Westenberger durchgeführten Forschungsprojekten im Bereich Data Mining und CI an der FH Köln eine wichtige Rolle spielen [1, 4, 5].

Danksagung

Für die Bereitstellung anwendungsbezogener Daten, die interessanten Diskussionen und Hintergrundinformationen bedanken wir uns bei Dr. Wolfgang Kantschik (Dortmund Intelligence Project GmbH) und Bastian Baranski (Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik).

Literatur

- [1] H. Westenberger, W. Konen, T. Bartz-Beielstein, Business Intelligence an Hochschulen, Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [2] H. M. Markowitz. Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7:77-91, 1952.
- [3] B. Baranski, Evolutionsstrategien zur Portfoliooptimierung unter Nebenbedingungen. Diplomarbeit am Fachbereich Informatik, Universität Dortmund. 2007.
- [4] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. Datenanalyse und Prozessoptimierung am Beispiel Kläranlagen. Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [5] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. Moderne statistische Verfahren zur experimentellen Versuchsplanung. Forschungsbericht FH Köln, 2007

Entwicklung eines innovativen Straßenbeleuchtungskonzeptes für die Gemeinde Windeck

Professor Dr. Hartmut Bärwolff
 Telefon: +49-2261-8196-6318
 E-Mail: baerwolf@gm.fh-koeln.de

Dipl.-Ing. Marcel Grund

Andreas Wagen
 Telefon: +49-2261-8196-6340
 E-Mail: wagen@gm.fh-koeln.de

Einleitung

Im Auftrag der **Gemeinde Windeck** wurde durch das **Institut Electronics & Information Engineering, Labor Optoelektronik** untersucht, in welcher Weise sich ein Straßenbeleuchtungskonzept für die Gemeinde entwickeln lässt, das eine möglichst große Energieeinsparung dank hoher Wirtschaftlichkeit bieten soll. Auf der Basis eines Geoinformationssystems soll gleichzeitig ein Lampenkataster mit der gesamten technischen Infrastruktur erstellt werden. Mit Simulationswerkzeugen wurden die konkreten Beleuchtungssituationen untersucht. Im Rahmen verschiedener Projektarbeiten und nicht zuletzt durch eine umfangreiche Diplomarbeit wurde ein aussagekräftiges innovatives Beleuchtungskonzept erarbeitet.

Motivation

Das Thema Straßenbeleuchtung hat in den letzten Jahren sehr an Bedeutung gewonnen. Die Gemeinde Windeck hat ein großes Interesse daran, in diesem Sektor Kosten einzusparen. Ein möglichst effizienter Betrieb der vorhandenen Straßenbeleuchtungsanlagen wird angestrebt. Es besteht also Handlungsbedarf die Anwendung neuer Technologien zu überprüfen, da umwelt- und sicherheitstechnische Aspekte immer mehr in den Vordergrund gerückt sind.

Licht und Strahlung

Das Auge als Strahlungsmessgerät ist nur in einem engen Frequenzbereich der elektromagnetischen Strahlung empfindlich. Als Licht bezeichnet man genau den Strahlungsbereich, der für das menschliche Auge sichtbar ist. In Abb. 1 ist das Lichtspektrum dargestellt.



Abb. 1: Lichtspektrum

Auch die Randbereiche des sichtbaren Lichtes sind wichtig, da diese Strahlungen durchaus Wirkung auf den Menschen haben können, ohne dass sie durch die Augen wahrgenommen werden können.

Ultraviolettstrahlung (UV-C; UV-B; UV-A): 100nm - 380nm

Infrarotstrahlung: 780nm - 1mm

Strahlungsphysik und Lichttechnik

Wichtige Größen in der Straßenbeleuchtung sind der Lichtstrom der eingesetzten Leuchtmittel und die auf der Fahrbahn erzeugte Leuchtdichte bzw. Beleuchtungsstärke. Der Lichtstrom ist definiert durch die Bewertung der physikalischen Strahlungsleistung mit Hilfe des wellenlängenabhängigen hell Empfindlichkeitseindruck des menschlichen Auges.

$$\Phi = dQ/dt$$

$$Q = K_m \int_{380nm}^{780nm} Q_{e\lambda} * V(\lambda) * d\lambda$$

Die Leuchtdichte ist ein Maß für den Helligkeitseindruck, der im menschlichen Auge von einer beleuchteten Fläche hervorgerufen wird.

$$L = I/A = E/\Omega$$

Die Beleuchtungsstärke ist das Verhältnis des Lichtstromes, der auf eine Fläche fällt, zur Größe der beleuchteten Fläche (siehe Abb. 2).

$$E = \Phi/A$$

In der Abb. 3 ist die Verknüpfung der wichtigsten lichttechnischen Größen dargestellt.

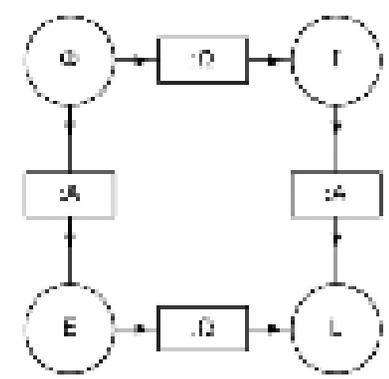


Abb. 3: Verknüpfung der lichttechnischen Größen

Vergleich von LED und Gasentladungslampe

Durch die Forderung nach inno-

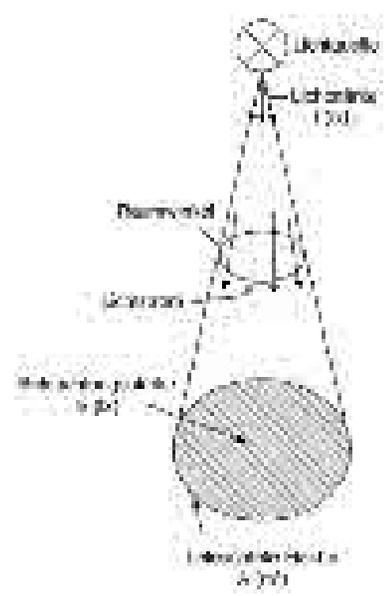


Abb. 2: Lichttechnische Größen und Einheiten

vativen Konzepten muss die LED einem *Benchmarking* für den Einsatz in der Straßenbeleuchtung standhalten.

Um weißes Licht zu erzeugen, werden entweder weiße Hochleistungs-LED (HLED) oder aber Standard LED in RGB-Technik verwendet. Abb. 4 zeigt eine weiße HLED mit Kühlkörper. Es gibt Straßenlampenausführungen mit LED-Modulen, die bei einer Leistungsaufnahme von 150W einen Lichtstrom von ca. 1.400lm erreichen.



Abb.: 4: Hochleistungs-LED

Fazit

Auch LED-Module in Hochleistungsausführung erzeugen einen viel geringeren Lichtstrom als Gasentladungslampen. Beispielsweise produziert die in Abb. 5 gezeigte Natriumdampf-Hochdrucklampe einen Lichtstrom von 17.500lm. Jedoch wird auch bei der technischen LED-Außenbeleuchtung, wie bei allen neuen Technologien, das Preisniveau sinken, spätestens dann, wenn sich die Energiebilanz bei der Produktion nach unten korrigiert hat. Moderne Gasentladungslampen haben eine Lebensdauer von knapp vier Jahren, womit sie die Lebensdauer einer HLED fast erreichen.



Abb. 5: Na-Dampf-Hochdrucklampe

Der Einsatz von modernen Gasentladungslampen, speziell von Natriumdampf-Hoch- oder Niederdrucklampen, ist eindeutig zu empfehlen.

Umweltaspekte und Betriebswirtschaftliche Aspekte

Durch den Einsatz von innovativer Technik und der Durchführung von wirtschaftlichen Gruppenwartungen nach determinierten Zyklen ist im Bereich der Straßenbeleuchtung nach Expertenschätzungen ein Einsparvolumen von über 100 Millionen Euro jährlich vorhanden. Ein innovatives Straßenbeleuchtungssystem ist aber nicht nur für den Wirtschaftssektor interessant. Eine deutliche Energieeinsparung ist gerade aus rein umwelttechnischen Beweggründen unbedingt erforderlich. Dem voranschreitende Klimawandel und der Ausbeutung von nicht regenerativen Ressourcen muss mit Bedacht auf kommende Generationen Einhalt geboten werden. **Klimaschutz ist Gesellschaftsschutz!** Die Tatsache, dass ca. 19 % des nationalen Energieverbrauchs auf Beleuchtung zurückzuführen

Um mögliche Anlagenvarianten untereinander und mit der gegenwärtigen Referenzanlage vergleichen zu können, sind verschiedene wirtschaftliche Bewertungskriterien zu verwenden. Hier wurden die *statische* und *dynamische Amortisations-*, die *Kostenvergleichs-* und die *Annuitätenmethode* verwendet.

Analyse des Ist-Zustandes

Die Gemeinde Windeck wird heute von der RWE Rhein-Ruhr AG mit Energie versorgt. Die Straßenbeleuchtung auf dem Gemeindegebiet wird seit dem 01.07.2006 ebenfalls vollständig vom RWE betrieben. Vor diesem Zeitpunkt waren auch bis zu sieben Elektrizitätsgenossenschaften für die Versorgung und Betrieb der Straßenbeleuchtungsanlage zuständig. Daher gibt es bis heute noch keinen vollständigen Gesamtüberblick über den Ist-Zustand. In der Abb. 6 ist ein Überblick über die eingesetzten Lampentypen auf der Basis der zugänglichen Daten zu sehen.

Aufstellung der Daten: 653 Leuchtstellen mit 3172 Lampen:

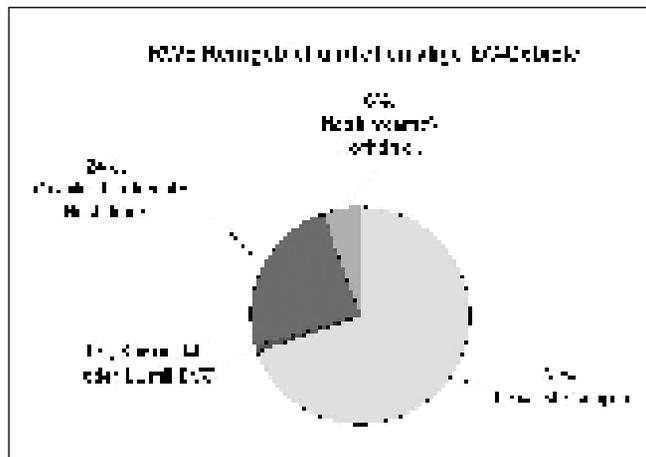


Abb. 6: Lampentypverteilung

sind, macht die Notwendigkeit eines innovativen Straßenbeleuchtungskonzeptes sichtbar.

In der Tabelle 1 sind die jeweiligen Brennzeiten zu sehen (3 verschiedene Brennzeiten).

RWE Bezeichnung	Beschreibung	Betriebszeiten in h/a
Tag + Nacht	24 Std. Schaltung	8760
DK21	Ganznachtschaltung	3974,25
DK-21/29	Halbnachtschaltung	2704,75

Tabelle 1: Brennzeiten

Die Leuchtstellen, die in die Statistik mit einfließen, verursachen einen jährlichen Gesamtenergieverbrauch von ca. **580.000,00 kWh**. Das entspricht dem Energieverbrauch von etwa 120 Einfamilienhäusern mit 4 Personen.

Die Straßenbeleuchtung verursacht der Gemeinde Kosten von jährlich ca. **305.000,- €**. Der Gesamtpreis teilt sich auf in ca. **250.000,- €** Unterhaltungskosten und **55.000,- €** Energiekosten.

Trotz dieser hohen Kosten entspricht die Beleuchtung im Gemeindegebiet nur selten den gesetzlichen und normierten Grundlagen. Eine Analyse ausgewählter Straßen mit Hilfe eines Lichtplanungsprogramms Relux mit Simulationsfunktion hat aufschlussreiche Ergebnisse über die vorhandene Beleuchtungsgüte in den Ortsteilen von Windeck geliefert. Hier fand erstmalig ein Vergleich mit den EU-Normen statt.

Als Beispiel dient hier die Beleuchtungssituation im Ortsteil Leuscheid auf der Eutscheider Straße. Die mittlere Straßenbreite beträgt 5,00 m, der mittlere Abstand zweier Leuchtstellen ist 55,00 m. Die mittlere Lichtpunkthöhe wird hier mit 6,30 m angegeben. In der Abb. 7 ist die Leuchtdichteverteilung dargestellt.

Das verwendete Leuchtmittel ist eine Quecksilberdampf-Hochdrucklampe mit einer Systemleistung von 89 W. Der große rot-braune Bereich hat

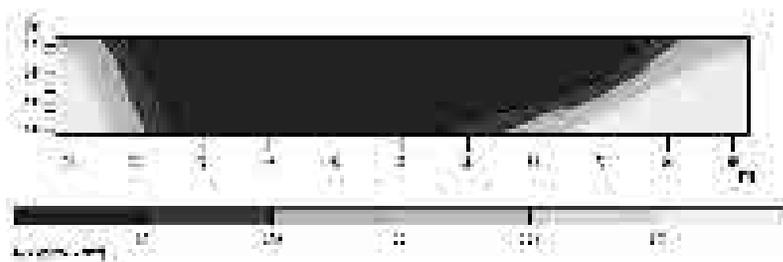


Abb. 7: Leuchtdichteverteilung in Falschfarbendarstellung

eine Leuchtdichte von unter 0,1 cd/m². Dabei handelt es sich um eine so genannte Dunkelzone, in der fast kein Erkennen von Hindernissen möglich ist.

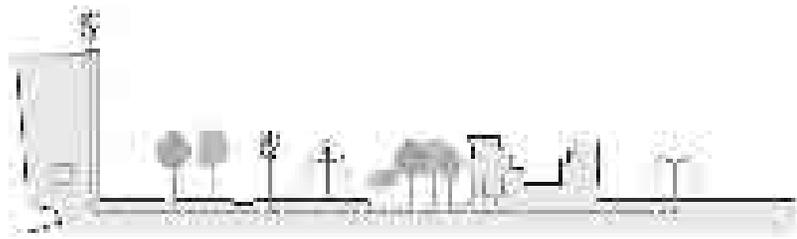


Abb. 9: urbane Wind-Energieerzeugung

Innovative Konzepte

Eine ausführliche Literatur- und Internetrecherche hat verschiedenste Ergebnisse und Erkenntnisse über innovative Konzepte im Bereich der Straßenbeleuchtung ans Licht gebracht. Zu den Interessantesten zählt die zwischenklige LED-Mastleuchte (siehe Abb. 8) der Firma Hess Form und Licht GmbH aus Villingen-Schwenningen.



Abb. 8: LED Mastleuchte Millennio©

Um auch der Forderung nach einer Umstellung auf regenerative Energien Rechnung zu tragen, hat die englische Firma XCO2 eine kleine Windturbine mit senkrechter Drehachse entwickelt, die auch in urba-

nen Gebieten eingesetzt werden und dort direkt zur Energieerzeugung für die Straßenbeleuchtung verwendet werden kann (siehe Abb. 9).

Ausblick

Unter Betrachtung der unsicheren Lage auf dem Energiemarkt muss grundsätzlich von einer Erhöhung der Energiekosten ausgegangen werden, wenn im Bereich der Straßenbeleuchtung keine Veränderungen, d. h. Verbrauchsreduzierung, mit Hilfe von innovativen Technologien und Konzepten durchgesetzt werden.

Die im Zuge des Klimaschutzes vorschreitende und absolut notwendige Umstellung auf regenerative Energien und die dadurch möglicherweise auftretenden neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen und die fortschreitende Liberalisierung des Strommarktes sind nur einige Gründe dafür, dass die Energiepreise in den nächsten zehn bis 30 Jahren starken Schwankungen unterworfen sind. Es ist dennoch wichtig, kurz- und mittelfristig Verbesserungen im Bereich der Straßenbeleuchtung einzuführen, um die vorhandenen Einsparpotentiale zu aktivieren. Da die Kommunen, ähnlich wie Bund und Länder, keine Haushaltsmittel für größere Investitionen zur Verfügung haben, sollte eine Erneuerung des Straßenbeleuchtungsnetzes in für die Kommunen überschaubaren Schritten erfolgen. Das Projekt wird derzeit weitergeführt. Auf der Basis eines Geoinformationssystems (GIS) soll ein einheitliches Lampenkataster erstellt werden. Dabei wird auch gleichzeitig die technische Infrastruktur erfasst. Das wird in Verbindung mit innovativen Steuerungsmethoden völlig neue Beleuchtungsszenarien ermöglichen.

Untersuchungen zur Einführung von neuen Qualitätssicherungssystemen am Beispiel des Kreiskrankenhauses Gummersbach

Professor Dr. Hartmut Bärwolff
Telefon: +49-2261-8196-6318
E-Mail: baerwolff@gm.fh-koeln.de

Professor Dr. Frank Victor
Telefon: +49-2261-8196-6478
E-Mail: victor@gm.fh-koeln.de

Andreas Wagen
Telefon: +49-2261-8196-6340
E-Mail: wagen@gm.fh-koeln.de

Dipl.-Inf. Makologa Touré

- Balanced Scorecard (BSC)
- Kooperation für Qualität und Transparenz im KKH (KTQ)
- European Foundation for Quality Management (EFQM)
- ISO 9001:2000 Normen
- Six Sigma Methode

Die in Deutschland bekanntesten Systeme sind die Normenreihe DIN EN ISO 9001 und das Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM). Für viele Unternehmen ist noch nicht klar, wo der Unterschied und die Abgrenzung zwischen Six Sigma zu neuen Managementkonzepten wie Balanced Scorecard liegt. Das Management vieler Unternehmen stellt sich die Frage, ob Six Sigma mehr als nur ein neues Schlagwort ist und ob es mehr bewirkt als fortschrittliche Konzepte wie das EFQM-Modell oder die ISO 9001:200033. Jedes dieser Konzepte hat Vorteile und Nachteile und enthält die Aktivitäten "Messen", "Verbessern" und "Standardisieren". In diesem Projekt wird u. a. der Aufgabe nachgegangen, inwieweit die Six Sigma Methode im medizinischen Bereich mit Erfolg eingesetzt werden kann. In Deutschland besteht diesbezüglich Nachholbedarf, denn in den USA und Großbritannien wird sie seit längerem mit Erfolg angewendet.

Es wurde deshalb ein überschaubarer Prozess im KKH Gummersbach ausgewählt. Ein wesentlicher Bereich ist die Essensverpflegung der Patienten und Beschäftigten der Kliniken. Die Qualität in diesen Bereich sollte immer einem allgemein akzeptierten Niveau entsprechen, um Beschwerden und Rückläufe zu begrenzen oder zu vermeiden. Die hier zu Grunde liegende Problematik ist von besonderer Bedeutung, da durch die Umsetzung einer neuen EU-Richtlinie im letzten Jahr, erstmalig ein rechtlicher Rahmen für die Entsorgung von Speiseabfällen in Kliniken fest-

gelegt wurde. Bisher konnten die Speiseabfälle recht einfach und kostengünstig entsorgt bzw. abgegeben werden. In Zukunft muss eine spezielle Entsorgung stattfinden, die höhere Kosten verursacht. Ziel ist es, durch die Verringerung der Abfallmengen diese Entsorgungskosten zu senken, die Umweltbelastung zu verringern und gleichzeitig die Qualität der Verpflegung zu steigern. Es soll gleichzeitig, wie schon erwähnt, die Tauglichkeit der Six-Sigma-Methode im medizinischen Bereich untersucht werden.

Beschreibung der Methode

Six Sigma ist eine strukturierte Methode zur Eliminierung von Fehlern oder Qualitätsproblemen aller Art im Management und in anderen Geschäftsaktivitäten. Die Stärke von Six Sigma liegt in der Verwendung quantitativer Messungen (Statistik), um eine Prozessverbesserung zu erreichen. In der technischen Produktion kann die Methode eine Genauigkeit von 99,9996 Prozent erbringen.

Mit der Six Sigma Methode werden bereits seit mehr als 15 Jahren exzellente Ergebnisse in der Industrie erzielt. Nun soll hiermit erstmalig in Deutschland die Methode auf eine Krankenhausproblematik angewendet werden.

Mit Hilfe des in der „Six Sigma Methode“ implementierten „DMAIC Regelkreises“ [DMAIC steht dabei für Define (festlegen, definieren) - Measure (messen) - Analyse (analysieren) - Improve (verbessern) - Control (überwachen)] wurden die maßgeblichen Prozesse festgelegt, die prozessrelevanten Daten mit Hilfe von umfangreichen Patienten- und Mitarbeiterbefragungen erfasst, eine Analyse dieser Prozessdaten vorgenommen und eine Liste von Verbesserungsvorschlägen erarbeitet (siehe Abb. 1).

Einleitung

Krankenhäuser (KKH) stehen wie das gesamte Gesundheitswesen unter enormem Kostendruck. Dabei stellt sich die Frage, wo Kosten eingespart werden können, ohne den Service und die optimale Patientenbetreuung zu vernachlässigen. Im Gesundheitswesen spielt die Qualität aller Prozesse eine besonders wichtige Rolle. Qualitätsmanagement nimmt in vielen Organisationen zunehmend eine Schlüsselposition ein. Unabhängige Untersuchungen zeigen, dass das Qualitätsmanagement zwischenzeitlich zu einem der wichtigsten Erfolgsfaktoren eines Unternehmens geworden ist. Im Qualitätsmanagement hat auch der Begriff „Qualitätsverbesserung“ einen subtilen Bedeutungswandel mitgemacht: Qualitätsverbesserung ist die Summe aller Maßnahmen zur Erfüllung der Effektivität und Effizienz von Tätigkeiten und Prozessen, um zusätzlichen Nutzen sowohl für die Organisation als auch für Kunden zu erzielen.

Vergleich von Qualitätssicherungssystemen

Heute hat sich ein Wettbewerb von Qualitätssicherungssystemen entwickelt. Nachfolgend die wichtigsten Strategien:

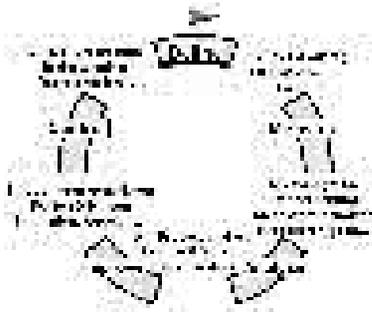


Abb. 1: Der DMAIC Regelkreis

Die Entscheidungsträger im Krankenhaus werden die letzte Phase des DMAIC Regelkreises durchführen. Die erarbeiteten Vorschläge sollten hierzu komplett oder aber auch in Teilen umgesetzt werden. Die Wirkung dieser Maßnahmen auf die Prozessabläufe muss nach einer bestimmten Zeit durch die Klinik überprüft werden.

Beschreibung einzelner Projektphasen

Mit der ersten Phase des DMAIC-Zyklus, der DEFINE-Phase, wurden die konkrete Problemstellung, die Identifizierung des Projektzieles sowie der genaue Projektumfang dargestellt.

Hierzu wurde ein so genannter Projektvertrag erstellt, der mit einem Pflichtenheft für das Verbesserungsprojekt vergleichbar ist.

Nach der Definition des Projektvertrages wurden die internen und externen Kunden identifiziert sowie die Hauptprozessschritte zusammen mit der Beschreibungsebene festgelegt. Der zu optimierende Prozess beginnt beim Erhalt der Warenbestellung und endet mit der Sortierung der Speisereste. Der Prozess gliedert sich dabei in fünf Hauptschritte:

1. Erhalt der Warenbestellung (Eingang der Speisewünsche der Patienten)
2. Warenbestellung nach außen geben
3. Zubereitung des Essens
4. Auslieferung des Essens

5. Sortierung/Entsorgung der Essensreste

Mit Hilfe des SIPOC Modells (SIPOC Supplier-Input-Process-Output-Customer) wurden die Anforderungen der Patienten und der Beschäftigten (VOC Voice of Customer) analysiert. Hierzu war es notwendig, die wichtigsten Kundenkriterien hinsichtlich Leistung und Qualität zu bewerten, um den Prozess kundenorientiert auszurichten.

Die bedenklichen Qualitätskriterien (CTQ – Critical to Quality) wurden anhand von umfangreichen Befragungen der Patienten und Beschäftigten ermittelt.

Die nachfolgende Tabelle (Abb. 2) veranschaulicht beispielhaft einige Patientenwünsche. Es wird zu jeder Stimme eine individuelle Kernaussage beschrieben.

In den weiteren Projektabschnitten, wie der MEASURE-Phase, war festzustellen, wie gut der Prozess die bestehenden Kundenanforderungen (VOC) trifft.

Allgemein beschrieben diente hier die MEASURE-Phase dazu:

- das Umfeld, in dem das Problem beobachtet wird zu schärfen,
- die Messstellen zur Quantifizierung des Problems festzulegen und
- die Daten vollständig, in geeigneter Menge zu erheben.

Zur Generierung möglicher Output-Messgrößen wurden aus den Anforderungen der Patienten, der Beschäftigten und der Geschäftsführung Daten gegenübergestellt, um zu bewerten wie stark sich die definierten Messgrößen in den CTQs und CTBs (Critical to Business) widerspiegeln. Als Output-Größen wurden z. B. die Menge, der Preis, der Geschmack und die Kosten angegeben.

Im Anschluss wurden die Bedingungen analysiert und mit Hilfe des Simulations-Werkzeuges ARIS modelliert. Die potentiellen Ursachen für das Auftreten von Speiseabfällen kann man z. B. in Form des Pareto-Diagramms darstellen. Von rechts nach links sind bestimmte Ursachen dargestellt. Links wird die Anzahl der Befragten dargestellt, die ein Kriterium bewertet haben. Rechts sind die dazugehörigen Prozentzahlen abzulesen.

In der Verbesserungsphase wurden Lösungsstrategien zur Verminderung von Speiseabfällen entwickelt. So wurde vorgeschlagen, die Kommunikation zwischen allen Beteiligten zu verbessern, eine größere Auswahlmöglichkeit zu schaffen und den Prozess der Essensbestel-

Kundenstimme	Kernaussage	Anforderungen (CTQ)
die Portionen sind zu groß	Menge des Essens	kleinere Portionen anbieten, die Portionen halbieren
zu wenig Auswahl: z.B. die Beilageauswahl und Gemüseauswahl ist sehr dürftig	Auswahl beim Essen	mehr Auswahl
wenige frische Produkte	frische Produkte	frisches Brot, qualitative hochwertiges frisches Obst anbieten
zu wenig Personal	Personal	mehr Personal einsetzen

Abb. 2: Patient VOC/CTQ

lung mit PDA zu automatisieren, um nur einige zu nennen. Die letzte Phase ist derzeit noch im Gange. Die vorgeschlagenen Maßnahmen müssen umgesetzt und kontrolliert werden.

Fazit

Bei der Anwendung von Six Sigma Methoden im KKH haben sich einige Faktoren als besonders erfolgskritisch ausgezeichnet. Die in Krankenhäusern zu beachtenden Erfolgsfaktoren sind nur teilweise iden-

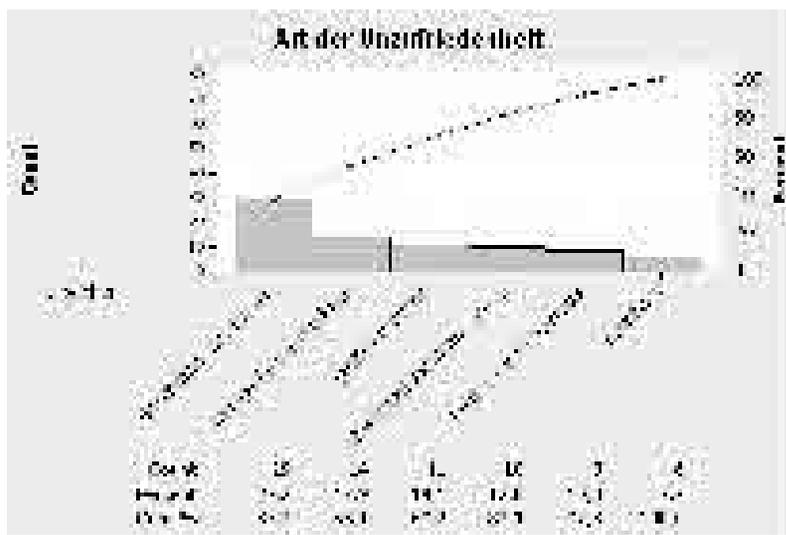


Abb. 3: Pareto-Diagramm

tisch mit denen der Industrie. Dort hat man es allerdings mit Produkten zu tun während es sich in Kranken-

häusern um Menschen handelt. Das Ziel bleibt aber auch hier die Erhöhung der Qualität bei gleichzeitiger

Senkung der Kosten. Die Krankenhäuser verfolgen Ziele wie:

- die Erhöhung der Patienten-Mitarbeiterzufriedenheit,
- die Reduzierung der klinischen Kosten,
- und die Optimierung der Qualität der Versorgungsprozesse.

Die Perspektiven der Anwendung von Six Sigma in Krankenhäusern sind durchaus positiv zu bewerten. Das konnte an einem konkreten Teilprozess des KKH Gummersbach nachgewiesen werden. Die Six-Sigma-Methode ist damit auch auf weitere klinische Prozesse unter Beachtung bestimmter Randbedingungen anzuwenden. Hierbei kann man auch auf Erfahrungen in Krankenhäusern in den USA und den Niederlande zurückgreifen.

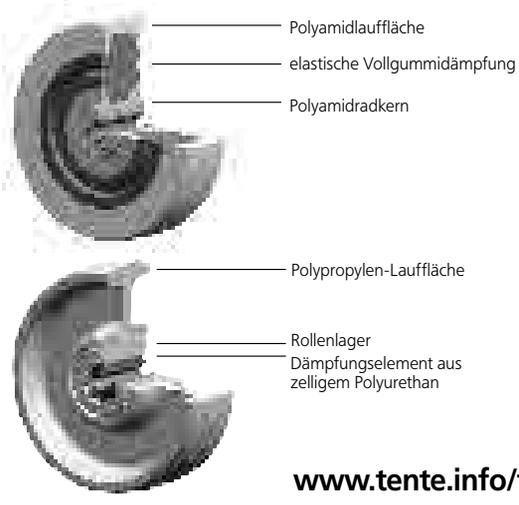


The World in Motion.

Innovative Räder und Rollen für den Logistikbereich.

Intelligente Lösungen für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche, die immer wieder neue Maßstäbe setzen bezüglich Material, Leistung und Funktion.

Beispiel: Geräuschreduzierte Räder:



- Polyamidlauffläche
- elastische Vollgummidämpfung
- Polyamidradkern
- Polypropylen-Lauffläche
- Rollenlager
- Dämpfungselement aus zelligem Polyurethan

www.tente.info/fhk

Untersuchungen zur genauen Umfangsmessung am Oberarm von Krebspatientinnen

Professor Dr. Hartmut Bärwolff
Telefon: +49-2261-8196-6318
E-Mail: baerwolf@gm.fh-koeln.de

Andreas Wagen
Telefon: +49-2261-8196-6340
E-Mail: wagen@gm.fh-koeln.de

Benjamin Bock, Oliver Neumann

Einleitung

Das Ausmaß des Armlymphödems nach einer chirurgischen Brustkrebsbehandlung wird für gewöhnlich durch die Messung des Armmumfangs bewertet. Im Rahmen der weiteren Behandlung gibt es verschiedene Ansätze, wie vorgegangen werden sollte. So soll im Rahmen einer Studie untersucht werden, inwieweit ein Oberarmtraining den Umfang des Oberarms beeinflusst. Durch die Umfangsmessung des Oberarms soll das Ausmaß des Armlymphödems nach einer chirurgischen Brustkrebsbehandlung bewertet werden. Es soll der Umfang bis auf 1 mm genau gemessen werden. Da es sich um Weichteilgewebe handelt, ist eine solche Messung mit hoher Genauigkeit nur sehr schwierig durchzuführen. Im Rahmen des Projektes wurden die unterschiedlichen Methoden verglichen und bewertet. Die Messungen müssen immer mit konstanten Bedingungen durchgeführt werden. Die Ergebnisse dürfen nicht von der Versuchsperson abhängen. Die Untersuchungen sind noch nicht vollständig abgeschlossen und werden in Kooperation mit der gynäkologischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Gummersbach (Prof. Dr. Klink, Dr. Braeucker) durchgeführt. Sie sind auch auf andere Bereiche wie die Sportmedizin übertragbar.

Grundlagen

Zur Untersuchung des Umfangs

wurden unterschiedliche Messmethoden eingesetzt:

- Volumetrische Messung
- Druckmessfolien
- DMS und Piezofolien
- Gewichtsmessung
- Seca200 Federkraftmessung
- Optische Messmethoden (Low-Cost-Scanner)
- Optische Messmethoden (High-End-Scanner)
- Pero – System Messgeräte

Diese Methoden haben alle Vor- und Nachteile. Nachfolgend erfolgt ein Vergleich. Insbesondere wurden an Phantomgebildeten Messungen durchgeführt, um zu einem objektiven Verfahren zu kommen. Das Projekt zeichnet sich durch seinen interdisziplinären Ansatz aus

Untersuchung der Methoden

Volumetrische Messung

Bei diesem Verfahren wird ein Gefäß mit einer Flüssigkeit gefüllt und nach Eintauchen des Armes die Änderung der Füllhöhe betrachtet. Eine genaue Messung des Volumens erfordert jedoch vor jeder Messung die exakte Befüllung des Gefäßes. Auch das Einführen des Armes muss bei jeder Messung exakt gleich sein. Es treten eine Reihe von messtechnischen Problemen auf.

Fazit

Die volumetrische Messmethode ist für die Lösung des Problems eher ungeeignet:

- Schwierige Eichung des Gefäßes.
- Exakt gleiches Eintauchen des Armes bei verschiedenen Messungen nur schwer realisierbar.
- Es können lediglich größere Volumenänderungen exakt erfasst werden.

Druckmessfolien

Bei dem Verfahren der Druckmes-

sung mittels FujiFilm Druckmessfolien wird die Druckkraft durch die Intensität der Verfärbung der Druckmessfolien sichtbar. Die Auswertung der verfärbten Druckmessfolien erfolgt mittels einer auf die Folie abgestimmten Farbskala und eines Auswertungsdiagramms. Verschiedene Faktoren fließen in die Auswertung ein:

- Luftfeuchtigkeit
- Umgebungstemperatur
- Grad der Einfärbung der Druckmessfolie

Fazit

Der eingeschränkte Messbereich erlaubt keinen Einsatz zum Ermitteln des Druckes bei einer Umfangsmessung:

- Die Folien sind nur einmalig zu gebrauchen.
- Hohe Kosten (500,- € eine Rolle DMS Folien).
- Unflexibles Ablesen des Umfangs, da der Druck nicht direkt am Patienten ermittelt werden kann, sondern erst nach Beendigung des Messvorgangs ausgewertet werden kann.

DMS und Piezofolien

Bei Dehnungsmessstreifen wird der elektrische Widerstand eines Drahtes unter dem Einfluss einer Dehnung geändert. Mit Piezofolien kann der auf die Folien wirkende mechanische Druck ermittelt werden. DMS und Piezofolien können ebenfalls für die Ermittlung des Druckes bei der Umfangsmessung eingesetzt werden, sind jedoch eher unkomfortabel in der Handhabung.

Gewichtsmessung

Die Gewichtsmessung ist eine sehr einfach durchzuführende Methode. Ein Maßband wird durch Anhängen von definierten kleineren Massen mit konstanter Kraft gespannt. Somit soll sichergestellt werden, dass bei jeder Messung mit konstanter

Kraft und annähernd konstanten Druck gearbeitet wird.



oder der Taille möglich. Das Maßband ist beidseitig bedruckt, so dass



Abb. 1 und 2: Messungen an einem Phantomgebilde mit Gewichtsmessung

Bei den Versuchen zur Gewichtsmessung wurde ein Maßband mit einem Gewicht versehen und um einen Schlauch gelegt. Es wurden zwei verschiedene Massen gewählt: 100g und 500g. Der Umfang des Schlauches wurde bei verschiedenen Luftdrücken im Schlauch gemessen. Des Weiteren wurden Messungen am Unter- und Oberarm mit 100g und 500g durchgeführt.

Fazit

- Die Gewichtsmessung ist eine sehr einfache und kostengünstige Methode. Sie erfordert jedoch ein exaktes Anlegen des Maßbandes um Abweichungen zu vermeiden.
- Auch die Beschaffenheit des Maßbandes ist entscheidend.
- Es sollte leicht über den Arm gleiten, damit das Maßband auch wirklich von dem Gewicht gespannt werden kann.
- Ein zu hohes Gewicht schneidet den Arm ein, ein zu niedriges spannt das Maßband eventuell nicht richtig.
- Die Standardabweichungen bei Messungen am Arm liegen zwischen 1,0 mm und 2,3 mm.

Seca200 Federkraftmessung

Dieses präzise Hilfsinstrument kommt sowohl in der Pädiatrie, der Orthopädie als auch bei adipösen Patienten zum Einsatz. Die Aufrollautomatik macht eine komfortable Einhandbedienung bei der Messung von Kopf-, Hüft-, Arm-, Beinumfang

neben dem Umfang bis 200 cm auch Längen gemessen werden können.



Abb. 3 und 4: Messband, Messungen mit einem Messband an einem Phantomgebilde

Fazit

- Das Seca200 ist eine kostengünstige und leicht handhabbare Lösung.
- Die Standardabweichung ist deutlich geringer als die der Gewichtsmessung.
- Auch hier ist es wichtig das Maßband genau anzulegen, um Abweichungen zu vermeiden.
- Bei geringem Armumfang kann es zu Abweichungen kommen, da das Seca200 dann eventuell nicht genau anliegt.

Optische Messmethoden

(Low- Cost- Scanner)

Benötigt wird eine Kamera (z. B. Webcam) und ein Laser, der eine Linie in die aufzunehmende Szene projiziert. Das zu scannende Objekt stellt man dann in eine Raumecke oder vor zwei Ebenen, die im rechten Winkel zueinander aufgestellt wurden und richtet die Kamera auf

das Objekt. Das besondere hierbei ist, dass man zum Scannen den Laser in die Hand nimmt und die Laserlinie manuell über das Objekt wandern lässt.



Abb. 5: Optische Methode mit Scanner



Fazit

- Hier wird derzeit ein Meßaufbau getestet. Es scheint dies eine gute Messmethode zu sein.
- Im Software-Programm auf einem PC, in dem dann z.B. der Oberarm digitalisiert vorliegt, kann Anhand der Pixelabstände der exakte Oberarmumfang gemessen werden.
- Die Kosten sind relativ gering im Vergleich zu großen High End Scannern.

Optische Messmethoden

(High- End- Scanner)

Als High- End Scanner wäre z. B. der ATOS-II Scanner zu erwähnen.

Die 3D- Digitalisierung mit dem mobilen ATOS- Messsystem liefert für beliebige Objektgrößen und Komplexitäten hochgenaue 3D Koordinaten.

Die Kosten für einen High End Scanner überschreiten die Kosten aller anderen Messmethoden deutlich. Der Aufwand wäre in diesem Falle zu hoch. Ein solches System kann aber zur Kalibrierung eingesetzt werden. Das geschieht derzeit in Kooperation mit der Fa. SL3D.

Pero – System Messgeräte

Perometer funktionieren mit parallel arbeitenden Lichtvorhängen aus lichtemittierenden Dioden (LEDs), mit denen die Extremität beleuchtet und dabei abgetastet wird. Die eigentliche Messeinheit ist in dem Rahmen eingebaut, der über die Extremität geschoben wird. Im Rahmen verlaufen zwei zueinander senkrechte Lichtvorhänge. Diese nehmen zwei zueinander senkrechte Extremitätendurchmesser und ihre Position innerhalb des Rahmens auf. Zwischen den einzelnen Messstellen wird elliptisch interpoliert.

Fazit

- Treffen mit der Fa. Pero – System um verschiedene Messungen durchzuführen und Tests an Patienten durchzuführen.
- Relativ teure Anschaffung, kann aber als Vergleichsnorm auf Leihbasis eingesetzt werden.

durchgeführt, um eine zuverlässige Messmethode zu entwickeln. Hierbei wurden die unterschiedlichsten Methoden betrachtet. Eine optische Messung scheint am aussichtsreichsten. Mit einem solchen System könnte ein Scan des Oberarms nach Fixierung des Arms in kurzer Zeit vorgenommen

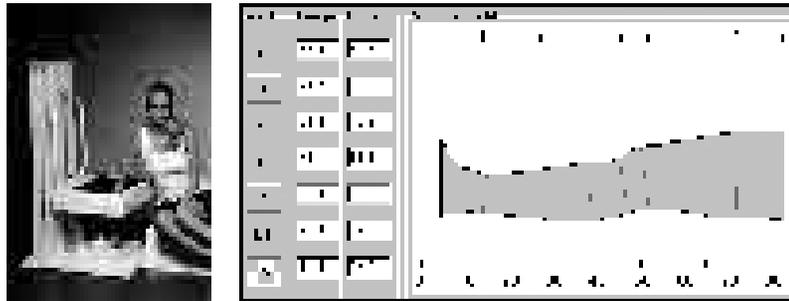


Abb. 6 und 7: Einsatz des Pero-Systems, Bildschirmanzeige

Schlussfolgerungen

Im Rahmen einer Studie wurden erste Untersuchungen zur genauen Umfangsmessung an Oberarmen von Krebspatientinnen

werden. Durch Vergleichsmessungen mit anderen optischen Systemen kann eine genaue Kalibrierung erreicht werden. Die Untersuchungen werden derzeit noch weitergeführt.

Wissen zur Anwendung bringen

FH Köln und die GUS Group teilen ein Erfolgsrezept

Zielorientierung und ein integriertes, themenübergreifendes Vorgehen machen die GUS Group seit 25 Jahren im Markt für professionelle IT-Lösungen erfolgreich. Mit der GUS-OS Lösungsfamilie rund um GUS-OS ERP for Life Sciences erhalten Unternehmen moderne, plattformunabhängige und javabasierte Anwendungen. Beratung und Infrastruktur-Services runden das

Portfolio ab, welches die GUS Group als Partner der Branchen Pharma, Nahrungs- und Genussmittel, Chemie, Kosmetik, Biotechnologie und Logistik anbietet.

www.gus-group.com



Betriebsoptimierung von landwirtschaftlichen Biogasanlagen mit Simulationsmodellen

Prof. Dr.-Ing. Michael Bongards
Telefon: +49-2261-8196-6419
E-Mail: bongards@gm.fh-koeln.de

Christian Wolf
E-Mail: wolf@gm.fh-koeln.de

Einführung

Im Zuge der aktuellen Diskussionen über den weltweiten Klimawandel und die damit verbundenen Konsequenzen gewinnen Erneuerbare Energien immer mehr an Bedeutung. Die Bundesregierung will alleine bis 2020 den Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch von momentan 11 auf 20 Prozent erhöhen, was nur durch einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energiesparten sowie stetigen Fortschritt durch Forschung und Weiterentwicklung möglich sein wird.

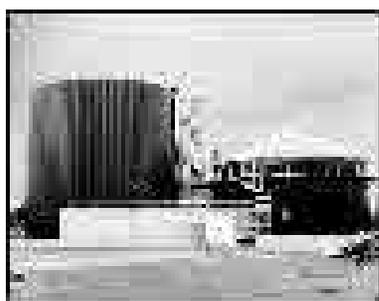


Abbildung 1: Landwirtschaftliche Biogasanlage mit einer Leistung von 500 kW

In den letzten zwanzig Jahren hat die weltweite Energieproduktion mittels der Umwandlung von Biomasse in Methan in Biogasanlagen stark zugenommen, was nicht zuletzt an der großangelegten politischen Förderung im Rahmen der Erneuerbaren Energiegesetze liegt. Die finanzielle Unterstützung bei der Anlagenplanung und der Konstruktion sowie die garantierten, lukrativen Einspeisevergütungen für Strom treiben neue Entwicklungen und Technologien auf einem boomenden Biogasmarkt voran.

Die anaerobe Fermentation

Der biologische Abbau organischen Materials unter Ausschluss von Sauerstoff, dessen Hauptprodukte Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) sind, bezeichnet man als anaerobe Fermentation. Das dabei ent-

Zielsetzung

Ziel der Forschung ist die Entwicklung einer intelligenten adaptiven Regelung, die in der Lage ist, sich den plötzlich ändernden Prozessbedingungen in Biogasanlagen anzupassen, um somit einen reibungs-

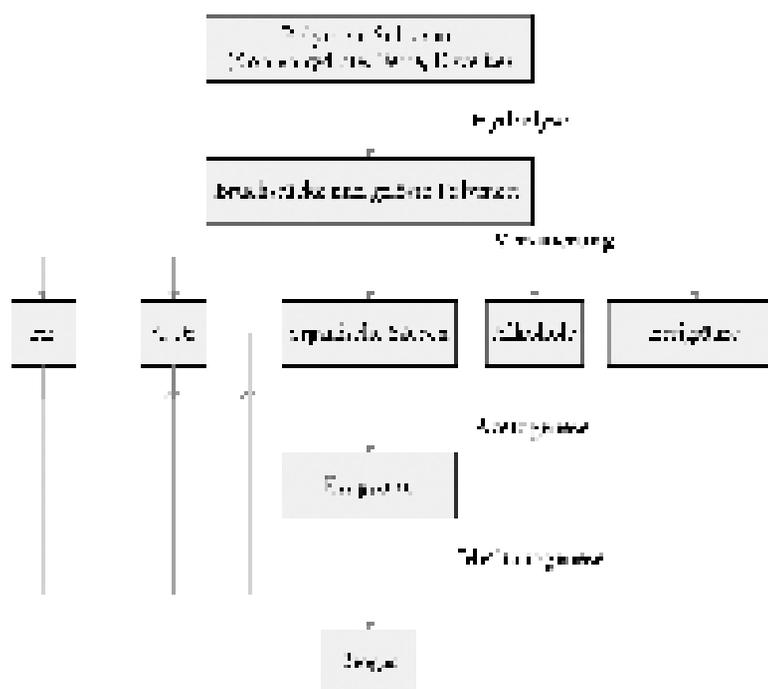


Abbildung 2: Biologischer anaerober Abbauprozess

stehende energiereiche, brennbare Gasmischung ist das sogenannte Biogas. Eine Vielzahl unterschiedlicher Bakterien und Enzyme machen die Steuerung und intelligente Regelung einer Biogasanlage im Bezug auf Biogasqualität und -menge zu einer Herausforderung.

Die besonderen Vorteile der anaeroben Fermentation liegen zum einen in der Reduzierung und Eliminierung von Krankheitserregern, was allerdings je nach Fermentationstemperatur nur unvollständig erfolgt und in der Entstehung von stabilem, in der Landwirtschaft meistens ökologisch unbedenklich verwendbarem Schlamm, der als guter Dünger Einsatz findet.

losen stabilen Anlagenbetrieb zu gewährleisten. Dieses Ziel wird in enger Zusammenarbeit mit der Forschungskompetenzplattform STEPS [1] verfolgt, in der vorhandene Synergien aus verschiedenen Fakultäten effektiv genutzt werden und in die Umsetzung von interdisziplinären Innovationen mit einfließen.

In der Reglerentwicklung liegt der Fokus im Besonderen auf der Zudosierung von Substraten, wie z. B. Maissilage, Schweinegülle, Hühner trockenkot oder anderen Getreidearten, die bei den meisten Biogasanlagen heute noch eher intuitiv, basierend auf Erfahrungswerten, hinzugegeben werden, wobei in vielen Fällen vorhandenes Anlagenpotenzial nicht effizient genutzt wird.

Simulation von Biogasanlagen

Voraussetzung für den Aufbau einer solchen Regelung ist die genaue Kenntnis des Zustandes der Biologie einer Biogasanlage, da nur auf diesem Wege eine gezielte Beeinflussung der für die Prozessführung wichtigen Parameter möglich ist.

Um dieser Anforderung gerecht zu werden, wurde ein dynamische Simulationsmodell des anaeroben Fermentationsprozesses für die Biogasanlage implementiert und konfiguriert, mit dem die grundlegenden Abläufe und Eigenschaften so realitätsnah wie möglich abgebildet werden. Dieses Simulationsmodell einer Biogasanlage wird nach dem Vorbild einer realen Vergleichsanlage erzeugt und mit Hilfe von gemessenen Betriebsdaten abgeglichen und kalibriert. Damit werden Prozesssimulation und Regleroptimierung am Rechner möglich.

Zur Simulation wird das Anaerobic Digestion Model No. 1 der IWA verwendet [2], welches besondere Vorteile bietet, da es in der Lage ist, neben der Biogasmenge und -qualität auch die Konzentration von organischen Säuren innerhalb des

Prozesses wiederzugeben, womit es das umfangreichste bisher entwickelte mathematische Modell ist. Die Basisparameter des Modells sind der Chemische Sauerstoffbedarf CSB und verschiedenen Stickstoffparameter wie Ammonium und Gesamtstickstoff, die im Labor bestimmt werden.

Optimierung der Substratzugabe mit genetischen Algorithmen

Ein Ansatz bei der Steuerung und Optimierung von Biogasanlagen ist die Regelung der Substratzugabemengen und deren Zusammensetzung. Die zentrale Fragestellung lautet dabei: In welchen Mengenverhältnissen erzielt man die maximale Biogasmenge aus den zur Verfügung stehenden Substraten?

Mit Hilfe genetischer Algorithmen ist es möglich eine Fülle von Substratkombinationen zu testen, zu bewerten und somit ein für den praktischen Betrieb optimiertes Mischungsverhältnis zu erreichen. Getestet werden die zufällig generierten Mischungsverhältnisse an Hand des Simulationsmodells, so dass eine Aussage bezüglich der Bi-

ogasmenge, -qualität, des pH-Wertes und des Energieverbrauchs und -ertrags gemacht werden kann. Diese Ergebnisse fließen dann in eine Bewertung und Einteilung der Ergebnisse mit ein.

Abbildung 4 zeigt deutlich, dass ein sehr großer Bereich mit vielen Kombinationsmöglichkeiten durch diesen Ansatz durchsucht und gut abgeschätzt werden kann.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der bisherigen Optimierungsrechnungen zeigen, dass durch eine Veränderung der Substratzugabemengen und -mischungen nicht nur höhere Biogas-mengen, sowie eine höhere Qualität erzielt werden können, sondern dass weiterhin Einsparungen im Bereich der Energie- und Substratkosten möglich sind.

In wie fern die Ergebnisse dieser Simulationsstudie in der praktischen Erprobung bestätigt werden, ist Inhalt der aktuellen Forschung. Das neu entwickelte Regelungskonzept wird ab Mitte 2007 an einer großen landwirtschaftlichen Biogasanlage in Hessen in den Testbetrieb gehen.

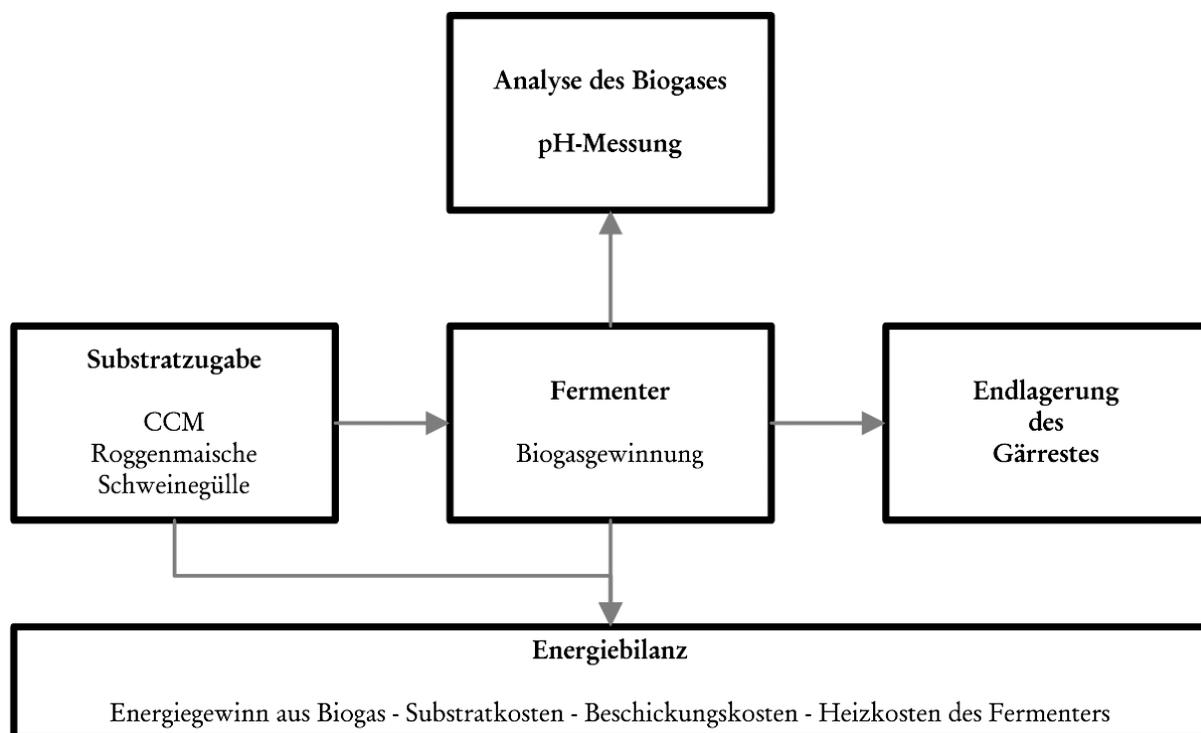


Abbildung 3: Aufbau der Biogasanlagensimulation

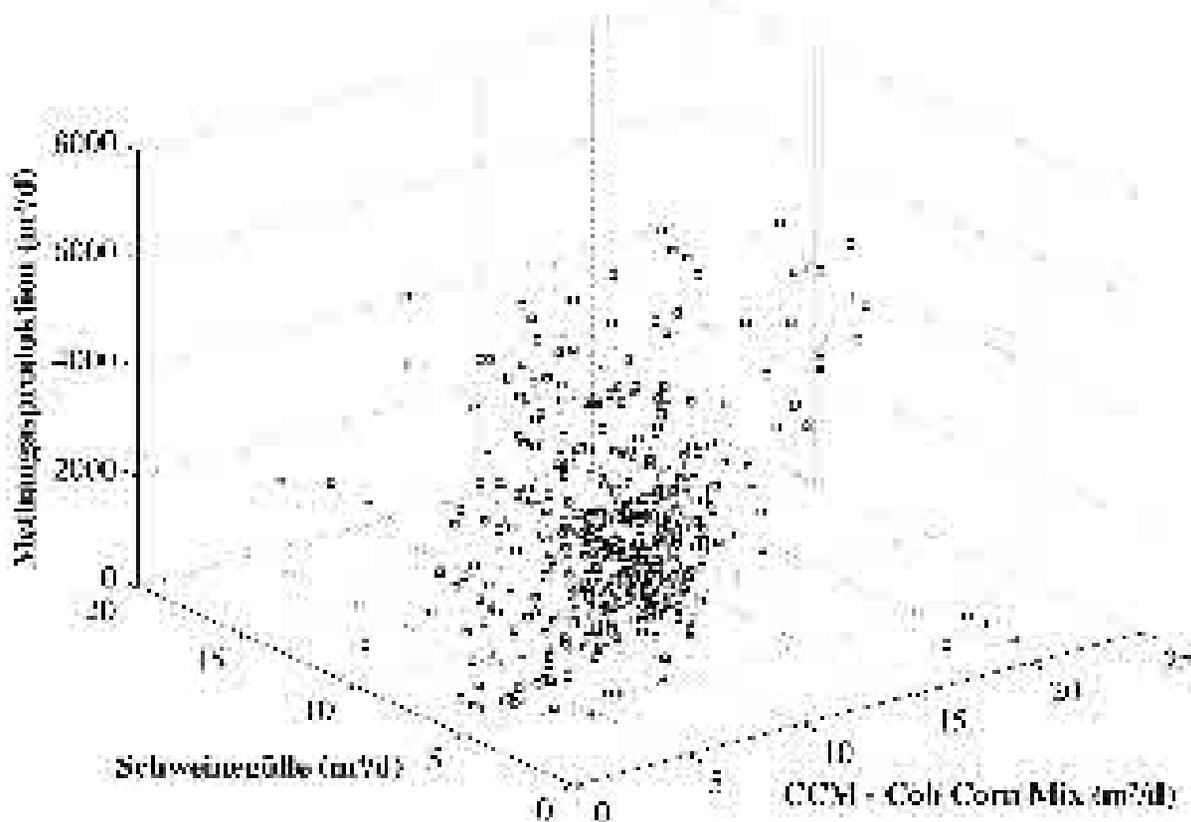


Abbildung 4: Simulierte Methanproduktion in Abhängigkeit unterschiedlicher Substratzugaben

Literatur

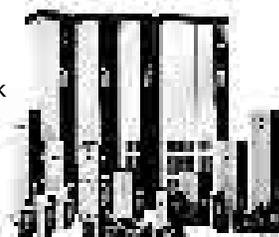
- [1] STEPS – Sustainable Technologies and Computational Services for Environmental and Production Processes; Forschungskompetenzplattform der Fachhochschule Köln gefördert durch das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen im Zeitraum 2006-2011
- [2] Batstone D.J., Keller J., Angelidaki I., Kalyuzhnyi S.V., Pavlostathis S.G., Rozzi A., Sanders W.T.M., Siegrist H., Vavilin V.A. (2002). Anaerobic Digestion Model No. 1, Scientific and technical report no.13; IWA Task Group for Mathematic Modelling of Anaerobic Digestion Processes, IWA Publishing, London.



Sparen Sie Energie!

Control Techniques kann Ihnen mit modernster Antriebstechnik helfen, die Energiekosten zu senken und Kohlendioxid-Emissionen zu reduzieren.

Bringen Sie mehr Intelligenz in die Automation!



www.controltechniques.de



CONSIDER IT SOLVED™

Network Power • Process Management • Climate Technologies • Storage Solutions
Industrial Automation • Motor Technologies • Appliance Solutions • Professional Tools

Online-Konzentrationsmessung in Kanalnetzen - Technik und Betriebsergebnisse

Prof. Dr.-Ing. Michael Bongards
Telefon: +49-2261-8196-6419
E-Mail: bongards@gm.fh-koeln.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing
Tanja Hilmer M.Sc.
Dipl.-Ing. Peter Kern

Im Rahmen des Forschungsprojektes KANNST [1] wird im Zulauf und in der Entlastung von Regenüberlaufbecken (RÜB) der Einsatz von ionenselektiven und spektroskopischen Online-Messungen für die Parameter Ammonium-Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) und Chemischer-Sauerstoff-Bedarf (CSB) getestet, da diese wichtige Messgrößen für die Frachtbestimmung im Kanalnetz sind. Zusätzlich kann mithilfe des $\text{NH}_4\text{-Stickstoffes}$ in Abhängigkeit des pH-Wertes die Gefährdung des Lachslachgewässers Bröl durch Fischgift abgeschätzt werden.

Die Prüfung der Praxistauglichkeit bzgl. Messsicherheit der Messgrößen unter realen Bedingungen und der hierfür erforderliche Wartungsaufwand stellen, neben Simulationstechniken, Computational Intelligence Lösungen und Data Mining [2], wesentliche Zielgrößen des Forschungsvorhabens dar. Aus diesen Testreihen entwickelte Lösungen werden Ende 2007 in eine, zurzeit noch in der Entwicklung befindlichen, integrierten Kanalnetzsteuerung eingebunden.

Im Forschungsbericht der FH Köln 2006 [3] wurde bereits auf die Installation von Messgeräten in extra dafür entwickelten Containern eingegangen (Abb.1). Die getesteten Systeme WTW-Ammonolyt für Ammoniumstickstoff und der S:CAN-spectro:lyser



Abbildung 1: Messcontainer an einem RÜB

für CSB wurden in vorangegangenen Testreihen im Zulauf von kommunalen Kläranlagen (vor und hinter der Rechenanlage) aus verschiedenen Anbietern ausgewählt [4, 5].

Technik

Im Projekt KANNST ist aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse im Kanalnetz und der geringen Wassermengen bei Trockenwetter, ein Messgerinne im Bypassbetrieb entwickelt worden. Die Messgerinne werden über Pumpen mit einem integrierten Schneidwerk (Abb. 2) mit dem Messmedium Abwasser versorgt. In den Messgerinnen sind Onlinemessungen und automatische Probenehmer installiert. Zur Qualitätssicherung der Versuchsergebnisse und zur Kalibrierung der Onlinemessungen sind automatische Probenehmer vorgesehen, die das



Abbildung 2: Pumpe für das Messmedium

Probengut als Stichproben oder Mischproben für die Laboranalyse entnehmen.

Die Bypass-Konstruktion hat den Vorteil, dass die Messeinrichtungen frei zugänglich sind und alle Wartungsarbeiten an den Messsonden zentral durchgeführt werden können. Die Messgerinne sind so konstruiert, dass bei einem Ausfall der Pumpen ein definierter Wasserstand im Gerinne erhalten bleibt, dadurch kann ein Austrocknen der Membranen an den Messsonden verhindert werden. Aufgrund einer besonderen Gerinnekonstruktion und einer ausgewählten Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit des Messmediums wird eine Sedimentablagerung im Gerinne verhindert.

Entnahme des Messmediums Abwasser aus dem Kanal

Nach erfolgreichen Tests der Gerinne-Prototypen zu Beginn des KANNST Projektes, wurden alle Container (insgesamt 6 Stück) mit zwei Gerinnen ausgestattet. Ein Gerinne (Gerinne1) ist für die Messungen im Ablauf des RÜB in Richtung der Kläranlage und ein zweites Gerinne (Gerinne2)

für die Messungen im Fall eines Abfalls/Entlastung des Beckens in die Bröl.

In Abb. 3 ist ein RÜB dargestellt in dem die zwei Entnahmestellen für das Messmedium (Abwasser) sowie die jeweiligen Rückführungen eingezeichnet sind.

Eine Schneidwerkspumpe ist in dem gedückerten Einlauf der Durchflussmessung des RÜB platziert. Sie fördert Probengut aus dem Kanal

in ein Gerinne; darin befindet sich die Messtechnik mit den Parametern Ammonium-Stickstoff, CSB, pH-Wert und Temperatur.

Im Entlastungsbauwerk ist zwischen der Tauchwand und der Entlastungsschwelle die Tauchmotorpumpe über Kopf installiert (für Gerinne2), die das entlastende, mechanisch vorgeereinigte Mischwasser in das Messgerinne fördert. Zusätzlich wurde ein Prallblech an der Ansaugseite der Pumpe angebracht. Dies verhindert eine Strudelbildung und das Ansaugen von Luft bei der Wasserförderung. Die Steuerung der Pumpe erfolgt über Füllstands- und Entlastungsmessungen.

In ausführlichen Messreihen wurde nachgewiesen, dass bezüglich der zu betrachtenden Mess-Parameter keine signifikanten Unterschiede zwischen dem entlastenden Abwasser und dem aus einer Tiefe von ca. 10cm unter der Entlastungsschwelle gepumpten Abwassers besteht.

Aus dem Messgerinne läuft das Abwasser über eine Freispiegelleitung wieder in den Kanal bzw. in das Becken zurück.

Verfügbarkeit des Messmediums aus dem Kanal

Für die Verfügbarkeit des Messmediums wird stellvertretend das RÜB Talstraße während der Bestandsaufnahme im Jahr 2005/2006 betrachtet, da der Container an diesem Standort am längsten in Betrieb ist.

In Abbildung 4 ist prozentual die Zeit der Verfügbarkeit aufgetragen; d.h. die Zeit zu der das Messmedium (Abwasser) im Gerinne den Online-Messungen zur Verfügung stand.

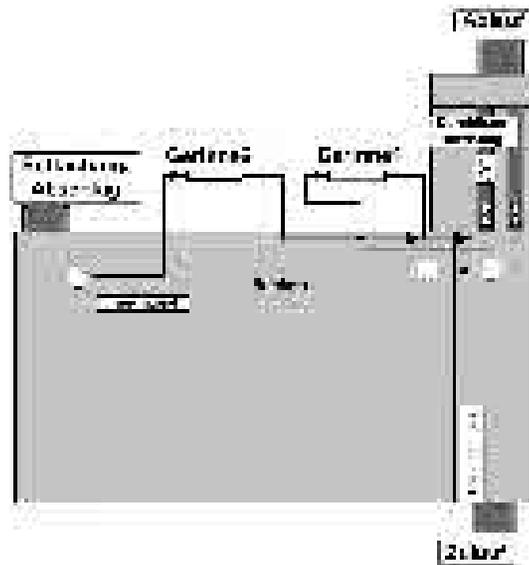


Abbildung 3: Einsatzstelle der Pumpen im RÜB

Durch verschiedene Optimierungsmaßnahmen im Bereich der Pump- und Steuerungstechnik konnte die Messmedium-Verfügbarkeit über den Versuchszeitraum deutlich gesteigert werden. Im Mittelwert standen 85% des Jahres Messwerte aus dem Kanal zur Verfügung. Im Detail ergab sich folgendes Bild:

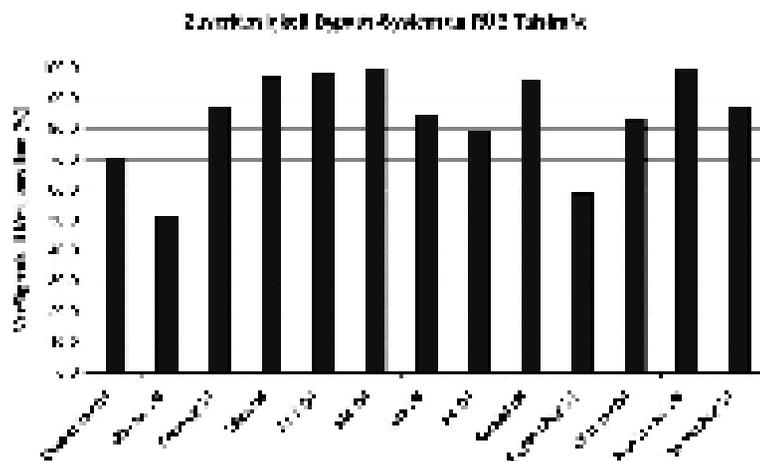


Abbildung 4: Verfügbarkeit des Messmediums (Abwasser) im Gerinne

Zu Beginn der Bestandsaufnahme lag die Verfügbarkeit des Messmediums im Schnitt bei unter 70%. Durch eine Veränderung der Pumpeneinbaulage im Kanal und ein geändertes Steuerprogramm konnte die Verfügbarkeit in den darauf folgenden Monaten auf über 90% gesteigert werden (Februar bis Mai 2006).

In den Monaten Juni, Juli und September, in denen sehr wenig Niederschlag gefallen ist, war im Durchschnitt weniger Abwasser im Kanal als im Frühjahr. Dies hatte einen höheren Wartungsaufwand für die Pumpe zur Folge, da mehr Feststoffe im Abwasser vorhanden waren, wodurch die Verfügbarkeit des Pumpensystems abgenommen hat. Die Monate August (außergewöhnlich hoher Niederschlag) und Oktober bis Dezember bestätigen die Tendenz, dass bei größeren Abwassermengen im Kanal durch höhere Niederschläge die Störanfälligkeit und Wartungsintensität der Pumpe abnimmt.

Im Oktober wurde die Schneidwerkspumpe durch eine Freistromradpumpe ersetzt. Die Ablagerungen in dem Gerinne konnte durch diese Maßnahme stark verringert werden.

Wartung der Messgeräte

Um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, müssen die Sensoren stets sauber gehalten werden. Dies ist besonders wichtig für das Medium Abwasser, da hier starke Belastungen auftreten. Besonders der Ammonium-Stickstoff Sensor reagiert empfindlich auf Verschmutzung.

Reinigung

Eine automatische, zyklische Reinigung der Messköpfe erfolgt durch Druckluft. Der Ammonium-Sensor ist dazu beispielsweise mit einem speziellen Reinigungskopf (Abbildung 5) ausgestattet. Die Membranen werden alle 30 Minuten mit Druckluft frei gespült. Zudem werden die Sensoren mindestens einmal pro Woche von Hand gereinigt. In den Sommermonaten wurden die Sensoren zweimal pro Woche gereinigt und zudem immer dann, wenn es notwendig war.

Kalibrierung

Besonders wichtig für eine hohe Qualität der Messergebnisse ist die Kalibrierung der Geräte. Bei der Ammonium-Stickstoff Messung wird zwischen zwei Verfahren unterschieden:

- Die Offsetkalibrierung gegen Labormessungen

Bei diesem Verfahren, wird eine Probe des Abwassers im Labor ausgewertet und mit dieser der Messwert korrigiert. Diese Methode wird einmal pro Woche für die Geräte im Projekt KANNST angewendet.

- Die Mehrpunktkalibrierung gegen Standardflüssigkeiten

Bei diesem Verfahren wird das Messgerät über zwei Standardflüssigkeiten mit verschiedenen Konzentrationen eingestellt. Es wird hierüber die eine Elektrodensteilheit bestimmt. Diese gibt eine klare Aussage über den Zustand des Messkreises (Membranen und Referenzelektrode).

Dieses Verfahren wurde Anfang 2006 monatlich durchgeführt. Ab

August 2006 wurde das Verfahren nur noch durchgeführt um den Zustand der Messungen zu überprüfen,



Abbildung 5: Sensorkopf mit aufgesetzter Luftspülung

da der Hersteller eine neue Generation von Membranen einsetzt, die über ihre gesamte Lebensdauer eine konstante Elektrodensteilheit behalten.

Aufgrund der Erfahrung und der daraus resultierenden verbesserten Wartung der Geräte, konnte im Zeitraum von August bis Dezember 2006 die Verfügbarkeit der Messwerte stetig verbessert werden.

Messsicherheit der Geräte

Besonders im Sommer, wenn die Fracht-Konzentrationen während der Trockenwetterzeiten im Abwasser stark ansteigen, gibt es Probleme mit der Zuverlässigkeit der Messtechnik. Einerseits hatten, wie bereits erwähnt, die Pumpen Probleme durch starken Schmutz im Wasser, was zu Ausfällen des Messmediums führte, andererseits wurden die Membranen der Mess-Sensoren stark beansprucht; infolge dessen kam zu Messwerteausfällen aufgrund verstopfter und zum Teil vergifteter Messeinrichtungen.

Verstopfen der Messgeräte

Ein Problem bei starker Belastung des Abwassers ist das Verstopfen der Geräte. Bei der ionenselektiven Ammonium-Stickstoff Messung verstopft die Referenzelektrode und

die Messmembrane durch Fette im Abwasser. Die Folge sind Messwerte, welche eine immer niedrigere Konzentration anzeigen und ihre Dynamik verlieren. Dieses Verhalten ist nur schwer von dem Verhalten bei Auftreten einer verschlissenen Membran zu unterscheiden, da dies sich genauso auswirkt. Die optische CSB Messung wird ebenfalls durch eine Fettschicht auf dem Messschlitz beeinträchtigt. Als Gegenmaßnahme werden die Referenzelektrode der ionenselektiven Messung und das Sichtfeld der optischen Messung wöchentlich mit einer schwachen Seifenlauge und einer Bürste gereinigt.

Vergiftung der Membranen

Aufgrund von Chemikalien, die im Abwasser vorkommen können, entstehen Vergiftungs-Effekte die zu einem vorzeitigen Verschleiß der Membrane führen, dies kann irreversibel sein. Im Projekt kam es zu diesem Effekt im Container Hast, kombiniert mit einer Verstopfung der Referenzelektrode. Diese Begebenheit kann aus einem schnellen Abdriften des Messwertes gegen null geschlossen werden.

Wartungsaufwand der Messgeräte

Für die Projektkosten ist die Abschätzung des Wartungsaufwands wichtig. Im Projekt befinden sich sechs Container mit Messeinrichtungen für $\text{NH}_4\text{-N}$, pH-Wert und CSB die regelmäßig vom Laborpersonal gewartet werden.

Aus den Erfahrungswerten im Jahr 2006 ergibt sich ein Zeitaufwand für die Pflege, Reinigung und Wartung eines Ammonium-Stickstoff Messgerätes von einer Stunde, bei einer pH-Wert und CSB Messung von 1/2 Stunde.

Sonstiges:

Unter Sonstiges sind alle Arbeiten zusammengefasst die unerwartet auftreten z.B. ein unerwarteter Ausfall eines Messgerätes wegen ver-

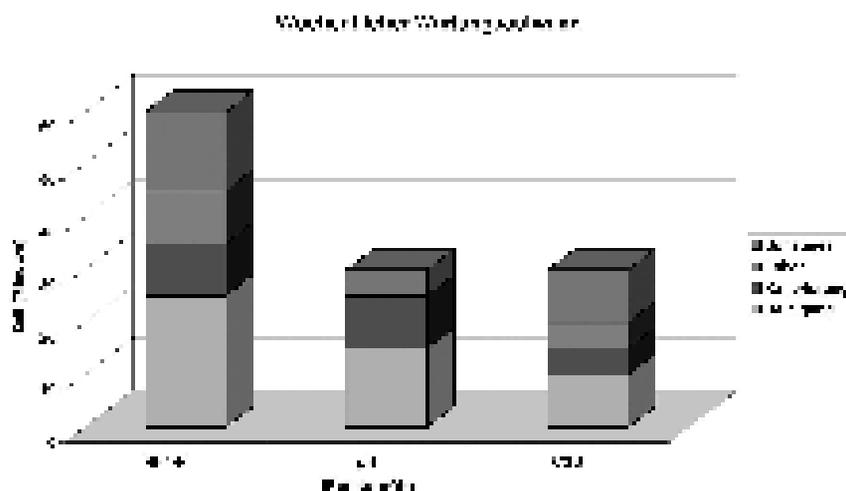


Abbildung 6: Abschätzung wöchentlicher Arbeitsaufwand

stopfter Membran. Ein solcher Fehler kann schnell viel Zeit in Anspruch nehmen. Besonders bei der Ammonium Messung ist dieser Teil daher mit 25% der Gesamtzeit relativ hoch, bei der robusteren pH-Messung fällt er deutlich niedriger aus.

Labor:

Dabei handelt es sich um die Zeit, welche zur Auswertung der Referenzproben benötigt wird. Da die pH-Messung immer mit Standardflüssigkeiten kalibriert wird, entfällt bei ihr dieser Teil.

Kalibrierung:

In diesem Bereich sind alle problemlos verlaufenden Kalibriervorgänge vor Ort am Messgerät zusammengefasst.

Reinigung:

Reinigung der Messung, die bei jedem Besuch der Container erfolgt.

Bei den angegebenen Werten ist zu beachten, dass es sich um Durchschnittswerte handelt, welche von der Witterung abhängig sind. In der obigen Abbildung ist nicht die Anfahrt zu den Containern enthalten.

Ausblick

Im Laufe des Forschungsprojektes KANNST konnten die Einsatzzeiten der Messungen stetig verbessert werden. Aufgrund der gesammel-

ten Erfahrungen mit ionenselektiven und optischen Messgeräten wurden Probleme und Fehler schneller erkannt und behoben.

Die intensive Reinigung der Geräte erfolgt zurzeit einmal pro Woche und wird aufgrund der Erfahrungen in den Sommermonaten auf einen Reinigungszyklus von zweimal in der Woche intensiviert werden. Im Winter ist teilweise nur eine Kontrolle der Geräte, ob sich Schmutz angesammelt hat, notwendig. Im Laufe des Projektes haben sich die Bearbeitungszeiten pro Messgerät bereits durch gesammelte Erfahrungen und rationalere Arbeitsmöglichkeiten, wie gemeinsame Probenauswertung im Labor für alle Container, verkürzt.

Die Wartung und Überprüfung der Geräte-Membranen wird auf Grundlage der Erfahrungen aus dem Forschungsjahr 2006 auf einen 6-wöchigen Rhythmus ausgelegt um so einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, damit die Ergebnisse der Messungen Ende 2007 in eine zurzeit noch in der Entwicklung befindliche, integrierte Kanalnetzsteuerung eingebunden werden können.

Dieses Forschungsprojekt wird gefördert vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW, dem wir hierfür herzlich danken.

Literatur

- [1] Die in diesem Forschungsbericht vorgestellten Ergebnisse wurden im Rahmen des Forschungsprojektes KANNST - „Entwicklung einer integrierten Steuer- und Regelungsstrategie für Kanalnetz und Kläranlage“ - in enger Zusammenarbeit mit dem Aggervorband Gummersbach durchgeführt, dem wir für die Bereitstellung des Bildmaterials danken.
- [2] T. Bartz-Beielstein; W. Konen; H. Westenberger; „Computational Intelligence und Data Mining“, Forschungsbericht der FH Köln, zur Veröffentlichung eingereicht (2007)
- [3] M. Bongards, T. Hilmer; „Messung der Schmutzfrachten im Abwasserkanal - Vergleich von Online-Systemen“, Forschungsbericht der FH Köln (2006)
- [4] M. Graner, M. Bongards, T. Hilmer; „Einsatz ionenselektiver Messgeräte für die Online-Messung von Stickstoffverbindungen auf Kläranlagen – ein Erfahrungsbericht“ VDI-Berichte 1890; pp 81-92; (2005)
- [5] M. Bongards; T. Hilmer; M. Graner; „Untersuchungen auf kommunalen Kläranlagen - Online-Messsysteme für Stickstoffverbindungen“; WWT - Wasserwirtschaft Wassertechnik; Heft 10; pp 28-32 (2005)

Zustandsregler für Kläranlagen – Modellbasierte Optimierung

Prof. Dr.-Ing. Michael Bongards
Telefon: +49-2261-8196-6419
E-Mail: bongards@gm.fh-koeln.de

Dipl.-Ing. Alexander Ebel
Telefon: +49-2261-8196-6431
E-Mail: ebel@gm.fh-koeln.de

Volker Erbe, Wupperverband
E-Mail: erb@wupperverband.de

Einleitung

Abwassertechnische Anlagen sind Systeme, in denen physikalische, chemische und biologische Prozesse kombiniert ablaufen. Steigende Leistungsanforderungen bei einem gleichzeitig zunehmenden Kostendruck erfordern die kontinuierliche Prozessoptimierung.

In diesem Zusammenhang stellt die Minimierung der Betriebskosten und gleichzeitige Verbesserung der Ablaufwerte ein wichtiges Ziel der Optimierung.

Die größten optimierfähigen Betriebskosten entstehen dabei im Bereich der Belebungsstufe. Diese verursacht den größten Teil der Energiekosten einer biologischen Kläranlage. Weiterhin sind Spitzen der Stickstoff-Ablaufkonzentration durch eine gute und dynamische Regelung der Belebung oft deutlich zu reduzieren. Eine zusätzliche Herausforderung entsteht dabei durch den kontinuierlichen Preisverfall

von Online-Messtechnik. Diese führt dazu, dass immer mehr Sensoren eingesetzt werden, die zusätzliche Betriebsinformationen liefern und die für einen optimalen Betrieb in das Regelkonzept der Anlage eingebunden werden müssen. Die klassische lineare Regelungstechnik stößt in diesem Bereich allerdings schnell an Grenzen.

Gründe dafür liegen vor allem in der Komplexität und einer hochgradigen Nichtlinearität der biochemischen Prozesse. Diese folgen exponentiellen Wachstumsgesetzen, so dass die Zusammensetzung und die Aktivität des Belebtschlammes jahreszeitlichen und sogar tageszeitlichen Schwankungen unterworfen ist. [5] Daraus folgernd kann eine Anlage auf den gleichen Steuerbefehl zu unterschiedlichen Zeiten sehr verschieden reagieren. Neue regelungstechnische Ansätze wie Verwendung von Mehrgrößenreglern (z.B. Fuzzy-Regler oder Zustandsregler) sowie der Einsatz von Softwaretechniken aus dem Bereich Computational Intelligence (CI), wie z.B. Neuronale Netze, ermöglichen eine an die spezifischen Eigenschaften der Anlagen angepasste Optimierung der Regelkreise. [1] Deren Umsetzung in der Praxis wurde häufig erschwert durch fehlende Praxistauglichkeit und Bedienerfreundlichkeit der Systeme sowie an den meistens fehlenden prak-

tischen Erfahrungen der Betreiber. Hier setzt das Forschungsprojekt mit einem neuen Lösungsansatz an, der in einem praktischen Projekt in Zusammenarbeit mit dem Wupperverband von den Autoren durchgeführt wird. Ziel des Projektes ist Untersuchung und Optimierung der bestehenden Regelkreise der Kläranlage Odenthal. Die Anlage soll zunächst in Form von Simulationsmodellen abgebildet werden, auf Basis dessen neue Regler entwickelt und untersucht werden.

Optimierung KA Odenthal

Die Kläranlage Odenthal hat eine Ausbaugröße von 17.500 EW (Einwohnerwerten) und ist in den letzten 4 Jahren umfangreich ausgebaut worden. Sie zeichnet sich durch ein sehr flexibles Verfahrenskonzept aus: Drei Belebungsbecken sind hintereinander geschaltet, wobei diese Becken zusätzlich mit einem Teil des Zulaufs aus der Vorklärung beschickt werden (Kaskadenbetrieb). Regelungstechnisch werden die Kaskaden unabhängig von einander im intermittierenden Betrieb gefahren. Trotz bereits optimierten belastungsabhängigen O_2 -Sollwerten für die Belüftung und einer Ammonium/Nitrat-abhängigen Steuerung der Belüftungszeiten sind bei Stossbelastungen zum Teil relativ hohe Ablaufspitzen festzustellen. Dieses Problem wurde anhand eines Simulationsmodells untersucht und eine entsprechende regelungstechnische Lösung entwickelt.

Simulationsmodell

Der verfahrenstechnische Aufbau der Kläranlage Odenthal wurde in dem Simulationsmodell basierend auf der Software-Toolbox Simba für Matlab nachgebildet (s. Abbildung 1). Dabei wurde neben bautechnischen Komponenten auch die bereits vom Betreiber installierte Regelungstechnik detailgetreu nachgebildet.



Abbildung 1: Auszug Simulationsmodell KA. Odenthal

Entscheidend für die Nutzung des Simulationsmodells zur praktischen Regleroptimierung ist die richtige Kalibrierung des Modells mit den originalen Messdaten der Kläranlage. Dazu wurden in einer Messkampagne die Zulaufwerte über mehrere Tage anhand von 2h-Mischproben erfasst. Aus messtechnischen Gründen können jedoch nicht alle 14 im Simulationsmodell verwendeten Stoffparameter einzeln gemessen werden. Als Ersatz dienen Messungen von sogenannten zusammengesetzten Parametern, die mehrere einzelne Stoffe in Form eines Kombinationswertes wiedergeben. Auf Basis dieser müssen die erfassten zusammengesetzten Parameter auf die 14 Simulationsparameter umgerechnet werden. In der Literatur existieren dazu Umrechnungstabellen, jedoch müssen diese zum Teil angepasst werden um die für jedes Abwasser unterschiedlichen Stoffeigenschaften mit ausreichender Genauigkeit darzustellen. [2]

Nach dem die Modellzuflussdaten definiert sind, müssen Modellparameter kalibriert werden, so dass die Simulation das reale Verhalten der Kläranlage genügend realitätsnah wiedergibt. Derartige Optimierungen verlangen Erfahrung und Augenmaß, denn sie stellen immer einen Kompromiss zwischen dem mit hohem Aufwand grundsätzlich softwaretechnisch Machbaren und dem für die praktische Anwendung Erforderlichen unter Berücksichtigung der verfügbaren Ressourcen dar.

Das verwendete Simulationsmodell basiert auf dem ASM1 (Activated Sludge Model) der IWA (International Water Association), dieses beschreibt 24 verschiedene Modellparameter. [4] Die Parameter definieren unter anderem Wachstums bzw. Absterberaten der Biologie und sind somit entscheidend für das korrekte Simulationsverhalten. Um die Kalibrierung der 24 Modellparameter unter einem angemessenen Zeitaufwand durchführen zu können wurde auf die automatische Parameterkalibrierung zurückgegriffen. Dazu wurde der Simplex Algorithmus, ein Verfahren zur Lö-

sung linearer Programme aus dem Bereich Operations Research verwendet. Der Algorithmus bestimmt die optimalen Parameter durch die schrittweise Auswertung der Fehlerfunktion, die durch die quadratische Abweichung zwischen den Messwerten und den Simulationsergebnissen definiert wurde.

Messung in den ersten zwei Tagen schlecht kalibriert war, somit wahrscheinlich fehlerhafte Messungen lieferte und deswegen verstärkt von den Simulationsergebnissen abweicht.

Im Wesentlichen geben die Simulationsergebnisse jedoch das Betriebsverhalten der Anlage gut wie-

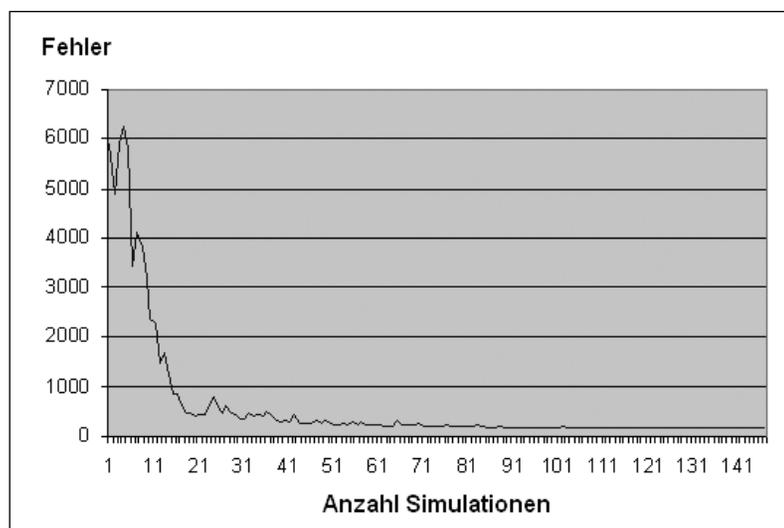


Abbildung 2: Fehlerverlauf der Simulation bei der automatischen Optimierung der Modellparameter

Abbildung 2. stellt den Verlauf der Fehlerkurve dar. Deutlich ist, dass die Abweichung zwischen Messwerten und Simulationsergebnissen durch die automatisierte Modelloptimierung deutlich reduziert werden konnte.

Der Vergleich zwischen dem Messdaten und den Simulationsergebnissen sind in der Abbildung 3 dargestellt. Zu beachten ist, dass die

der, so dass auf Basis der kalibrierten Simulation der neue Reglerentwurf durchgeführt wurde.

Reglerkonzept

Das neu entwickelte Reglerkonzept basiert auf der Klassifikation der Betriebssituation und Auswahl einer geeigneten Regelungsstrategie.

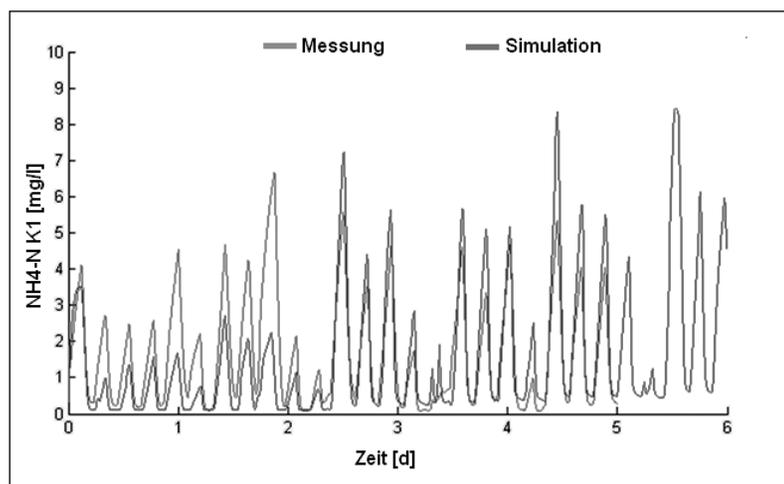


Abbildung 3: Vergleich Simulation der $\text{NH}_4\text{-N}$ Ablaufwerte mit den Messdaten über 6 Tage

Dabei werden bestimmte Messreihen, z.B. die Ablaufmenge in ihrem absoluten Wert und in ihrem dynamischen Verhalten mit geeigneten Verfahren analysiert, um daraus Informationen (Trockenheit, Regen, Stossbelastung etc.) zu extrahieren. Diese Informationen werden dann dazu benutzt, um eine der Situation optimal angepasste Fahrweise der Anlage auszuwählen. [6]

Zur Analyse der Messdaten und Extraktion der enthaltenen Informationen wurde das aus der Informatik bekannte Konzept der Zustandsmaschinen in einer der Aufgabenstellung angepassten Form verwendet. [3] Zustandsmaschinen beschreiben mit Hilfe von Regeln den Übergang von einem Zustand in den Nächsten, wobei der Zustand für die jeweilige Betriebsituation steht. Die so gewonnenen Informationen konnten dann benutzt werden um eine der Situation entsprechende Regelstrategie auszuwählen. Die Abbildung 4 zeigt ein Beispiel, wie aus der Messreihe Ablauf Menge symbolische Informationen wie Regen, Stoss, Trockenheit extrahiert werden.

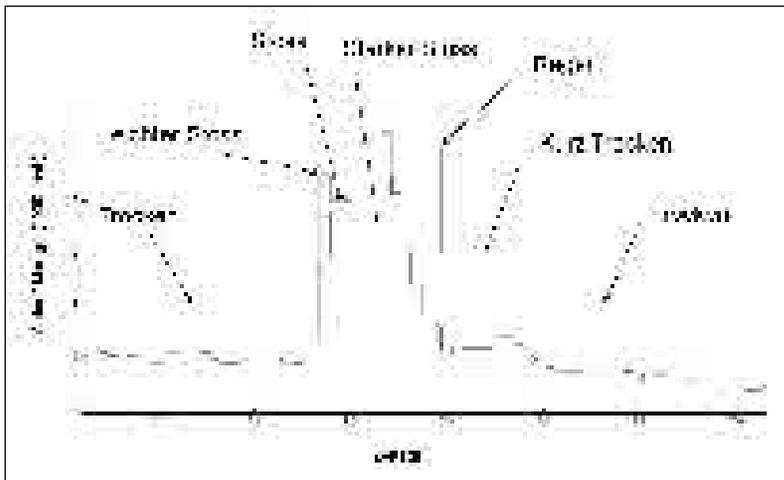


Abbildung 4: Beispiel der Zustandsmaschine: Extraktion von symbolischen Informationen aus Messdaten

Zusätzliches Optimierungspotential wurde in der Simulation über eine Synchronisierung der Regelkreise der einzelnen Kaskadenbecken festgestellt. In dem Original-Regelkonzept der KA Odenthal werden die drei vorhandenen Belebungsbecken in einer intermittierenden Fahrweise betrieben, wobei jedes Becken regelungstechnisch unab-

hängig von den Anderen betrachtet wird. Damit können bei Ammonium-Belastungsstößen, wie sie auf der Anlage öfter auftreten, alle drei Becken zufällig in der denitrifizierenden und damit unbelüfteten Phase arbeiten, womit der Belastungsstoß ungehindert durch die Anlage schlägt. In dieser Zeit erhöhen sich die Stickstoff-Konzentrationen in den Becken so sehr, dass bei der anschließenden Belüftungsphase der Anstieg dieser kritischen Parameter im Ablauf nicht mehr verhindert werden kann.

Um diesen Betriebszustand zuverlässig zu vermeiden, synchronisiert der neue Regler die Belüftungsphasen auf einander. Allerdings kann es aus verfahrenstechnischen Gründen vorkommen, dass die voreingestellte Synchronität nicht eingehalten werden kann. Es musste deswegen ein Ansatz gefunden werden, welcher dann die verlorene Synchronität unter der Beachtung verfahrenstechnischer Vorgaben wieder herstellt. Die Zustandsmaschine erwies sich hierbei als optimales Werkzeug zur fehlerfreien und gut

wartbaren Implementierung dieses Algorithmus. Die entwickelte Regelungsstrategie wurde auf Basis der Simulation getestet. Die erreichten Ergebnisse zeigen in der Simulation eine deutliche Verbesserung der Ablaufwerte, einen stabileren Betrieb sowie eine erhebliche Reduktion des Energieverbrauchs.

Das Konzept wird wegen der guten Simulationsergebnisse nun praktisch auf der realen Anlage umgesetzt. Die praktische Erprobung der Systeme ist für den Sommer 2007 geplant.

Ausblick

Die modellgestützte Optimierung ermöglicht heute speziell bei komplexen Anlagen mit starken Belastungsschwankungen die Entwicklung eines angepassten Regelungs- und Steuersystems, das über eine dynamisch, zwischen unterschiedlichen Betriebsarten wechselnde Fahrweise, erst die verfahrenstechnischen Möglichkeiten moderner biologischer Stufen voll nutzt. Die Modellierung und Regleroptimierung am Simulationsmodell ist der entscheidende Schritt, um auch komplexe Regelungssysteme betriebssicher zu entwerfen und um die Inbetriebnahmezeit in einem wirtschaftlich vertretbaren Rahmen zu halten.

Literatur

- [1] Bongards, M., Ebel, A., Hilmer, T., Computational intelligence-based optimisation of wastewater treatment plants, IWA Water Science & Technology, 2005
- [2] Bornemann, C., Londong, J., Freund, M., Nowak, O., Otterpohl, R., Rolfs, T.: Hinweise zur dynamischen Simulation von Belebungsanlagen mit dem Belebtschlammmodell Nr. 1 der IAWQ, Korrespondenz Abwasser (1998) Nr. 3, S. 455-462.
- [3] Ebel, A., Bongards, M., McLoone, S., State Based Control of Wastewater Treatment Plants -Evaluation of the Algorithm in a Simulation Study, Sixth International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS'06), Auckland, New Zealand, 2006
- [4] Henze, M., Grady, Jr., C. P. L., Gujer, W., Marais, G. v. R., Matsuo, T.: Final Report - Activated sludge model N°. 1/IAWQ task group on mathematical modelling for design and operation of biological wastewater treatment. IAWQ Scientific and Technical Reports, London, 1987.
- [5] Olson, G. and Newell R.B. Wastewater Treatments Systems: Modelling Diagnostic and Control, IWA Publishing, London, UK, 1999
- [6] Rosen, M. Larson, U. Jeppson, Yuan, A framework for extreme-event control in wastewater treatment, IWA Water Science & Technology, 2002

Fernsteuerung über GSM-Mobilfunknetz

Prof. Dr. Frithjof Klasen
Telefon: +49-172-2026268
E-Mail: frithjof.klasen@fh-koeln.de
www.klasen.de

Die drahtlose M2M (Machine-to-Machine) Kommunikation sieht einem enormen Wachstum entgegen. Nach Schätzungen existieren weltweit etwa 40 Milliarden Maschinen, Geräte und Sensoren, die Daten übertragen können.

Um konkrete Erfahrungen mit industriellen Anwendungen zu sammeln, verknüpfte das **Zentrum für Webtechnologien in der Automation** am Institut für Automation & Industrial IT eine Pilotanlage mit dem Mobilfunknetz GSM. Im Rahmen eines Industrieprojektes wurde die Pumpstation eines Kühlsystems mit einem Mobilfunk-Anschluss ausgestattet: Nun kann das System drahtlos aus dem GSM-Netz heraus, über einen Handheld-Computer (PDA), auf dem eine Java-Applikation ausgeführt wird, gesteuert werden.

Zur Anbindung an ein Ethernet-Netzwerk wurde die vorhandene S7-300-Steuerung der Fa. Siemens mit einer Kommunikationsbaugruppe erweitert. Diese Baugruppe stellt neben der notwendigen Ethernet-Schnittstelle einen Web-Server zur Verfügung über den Bedienfunktionen in der SPS ausgelöst werden können. Zur Anbindung an das Mobilfunknetz wurde im Rahmen einer Kooperation mit der Firma Netmodule der Wireless-Router NetBox NB2210 verwendet.

Dieses Gerät erlaubt den Zugang zur Steuerung mittels eines GSM-fähigen Endgeräts mit Protokollunterstützung V.110, etwa über ein PDA oder ein Mobiltelefon. Die NetBox beinhaltet ein GSM-Modul, das die breitbandige, bidirektionale Übertragung von Daten erlaubt: Über

die GSM-Verbindung können nicht nur Daten der SPS auf das mobile Endgerät geladen, sondern auch umgekehrt Daten zur SPS gesendet werden. Dies ermöglicht eine Remote-Steuerung der Anlage.

Für das Bedienen und Beobachten der Pumpanlage eines Kühlsystems wurde eine Java-Anwendung entwickelt, die bereits auf einem handelsüblichen PDA/MDA installiert werden kann.

Über eine GSM CSD-Verbindung lässt sich das Kühlsystem durch ein MDA bzw. PC mit GSM-Mo-

dio Service) und EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), jeweils im dial-in und dial-out Betrieb.

Die Vorteile bei Verwendung von GSM CSD sind die garantierte Bandbreite sowie die einfache Handhabung (Punkt-zu-Punkt Verbindung). Bei GPRS und EDGE wird nicht nach Verbindungsminute, sondern nach übertragenem Datenvolumen abgerechnet, was bei hohem Datentransfer kostengünstiger ist.

GPRS und EDGE-Verbindungen sind im Normalfall, d.h. bei Verwendung des Standard APN (Access Point



Bild 1: GSM Mobilfunknetz, Tank und Modem

dem bedienen. Die erstellte Java-Anwendung erlaubt das Ein- und Ausschalten der Kühlpumpen, die Visualisierung des Füllstands im Ausgleichstank, das Erkennen des Zustands der Ventile, die Erfassung der Pumpleistung und das Auslesen weiterer Betriebsdaten.

Der eingesetzte Wireless Router NB2210 unterstützt die Datenübertragung über GSM CSD (Circuit Switched Data), GPRS (General Packet Ra-

dio Service) und EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), jeweils im dial-in und dial-out Betrieb. Die Vorteile bei Verwendung von GSM CSD sind die garantierte Bandbreite sowie die einfache Handhabung (Punkt-zu-Punkt Verbindung). Bei GPRS und EDGE wird nicht nach Verbindungsminute, sondern nach übertragenem Datenvolumen abgerechnet, was bei hohem Datentransfer kostengünstiger ist. GPRS und EDGE-Verbindungen sind im Normalfall, d.h. bei Verwendung des Standard APN (Access Point

Informationsmanagement - Entwicklung einer Benutzerschnittstelle zur Individualisierung von Informationsangeboten im Internet

Prof. Dr. Frithjof Klasen
Telefon: +49-172-2026268
E-Mail: frithjof.klasen@fh-koeln.de
www.klasen.de

Sarah Stevens B.Sc.
Jannis Schäfer B.Sc.

Die Herausforderung

Der strukturierte und zielgruppen-gerechte Zugang zu Informationen wird immer wichtiger. Um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben, ist daher ein umfangreiches und stets aktuelles Wissen die Grundvoraussetzung. Vor dem Hintergrund der stetig wachsenden Informationsmenge müssen Lösungen gefunden werden, welche dem Informationssuchenden die Informationen bestmöglich zugänglich machen.

Die Aufgabenstellung

Für die Siemens Solution Partner im Bereich Automation & Drives sollte der Informationszugang zu den Siemens Websites optimiert werden. Die Solution Partner haben Zugang zu einem umfangreichen Angebot an qualitativ hochwertigen Informationen zu vielfältigen Themengebieten, welches die Siemens AG für alle Geschäftsbereiche über ihre Websites offeriert. Damit den Solution Partnern zukünftig ein noch effizienterer Zugang zu den Informationen ermöglicht wird, entstand bei Siemens A&D die Forderung nach einem Benutzerinterface, das optimal auf die Suchanforderungen und Bedürfnisse der Solution Partner abgestimmt sein sollte.

Das Konzept

Im Rahmen einer Forschungsoperation mit Siemens A&D wurde das Institut für Automation & Industrial IT der Fachhochschule Köln beauftragt, ein Konzept für ein zielgruppenorientiertes Frontend zu entwickeln und zu realisieren. Da Siemens A&D bereits im Vorfeld über genaue Kenntnis der Benutzergruppe verfügte, konnte das Frontend sehr zielgerichtet auf die Bedürfnisse der tatsächlichen Benutzer ausgerichtet werden. Die von Siemens A&D und dem Institut für Automation & Industrial IT entwickelte Struktur der abrufbaren Informationen ist daher zielgruppenorientiert ausgelegt und bildet die Grundlage für eine effizientere Abwicklung von Projekten. Aufgrund seiner Aufgabe, die So-

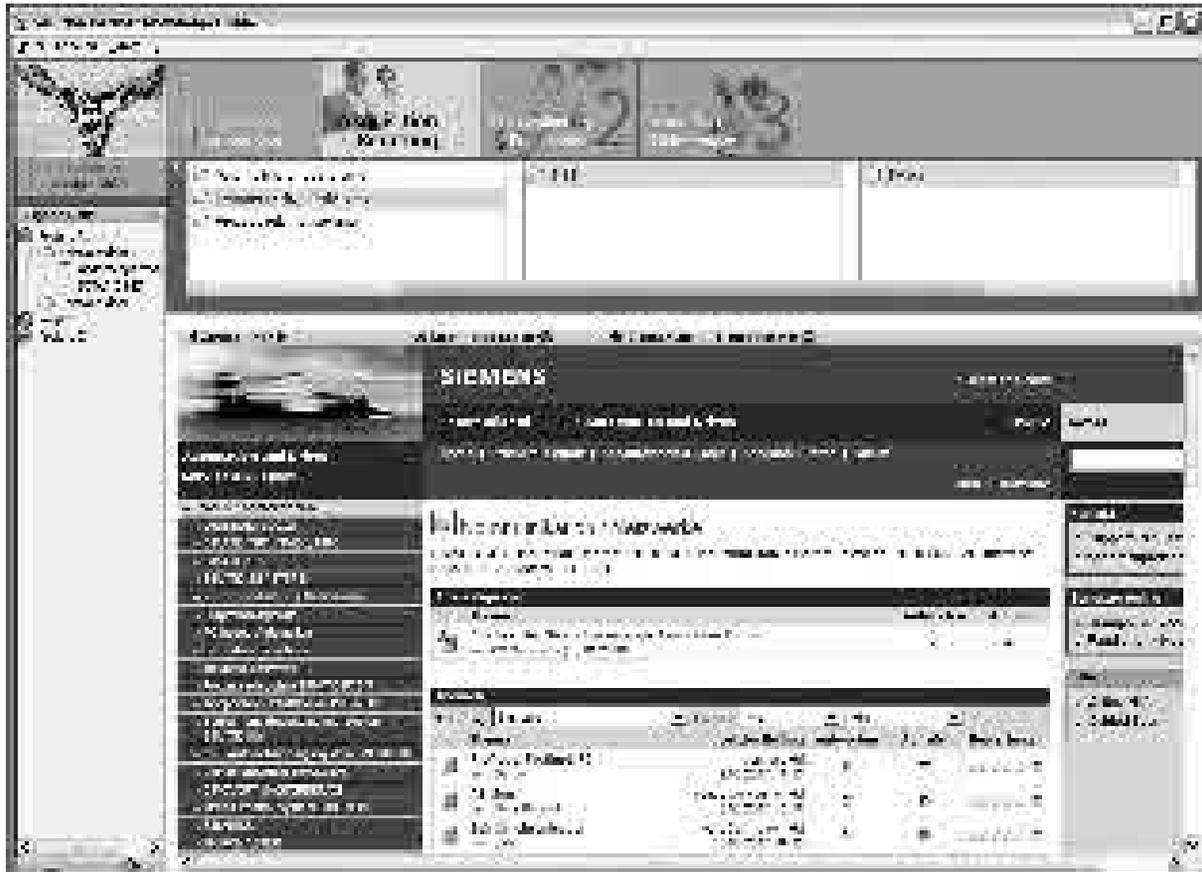


Bild 1: Knowledge Guide

lution Partner zielgerichtet zu den gewünschten Informationen zu führen, erhielt das Frontend die Bezeichnung „Siemens Solution Partner Knowledge Guide“.

Die Lösung

Basierend auf dem entwickelten Konzept wurde das Frontend „Siemens Solution Partner Knowledge Guide“ umgesetzt. Die Entwicklungsarbeiten erfolgten in intensiver Kooperation zwischen dem Institut für Automation & Industrial IT der Fachhochschule Köln und dem Geschäftsbereich A&D der Siemens AG.

Der Siemens Solution Partner Knowledge Guide ermöglicht den Siemens Solution Partnern einen effizienten Zugang zu den regelmä-

ßig aktualisierten Informationen der Siemens-Websites. Dadurch wird der Informationsfluss und die Abwicklung von Projekten der Solution Partner optimiert.

Der Siemens Solution Partner Knowledge Guide

Wichtiges Element des Siemens Solution Partner Knowledge Guides ist ein speziell entwickeltes Hauptnavigationselement, das einen strukturierten Zugang zu den relevanten Informationen der Siemens Website unterstützt. Zusätzlich können die Links zu den Informationen im Knowledge Guide gespeichert und je Benutzer in einer eigenen Struktur organisiert werden.

Zentraler Bestandteil der Entwick-

lung des Frontends war der Entwurf der Architektur und der Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten der Software. Das Interfacedesign und die Interaktion mit dem Benutzer wurden Schritt für Schritt entworfen, getestet und kontinuierlich verbessert.

Durch regelmäßige Projekttreffen mit Mitarbeitern von Siemens A&D und dem großen Interesse aller Beteiligten, die geplanten Zeitziele einzuhalten, konnte eine erste Version des Knowledge Guides bereits im Januar 2007 veröffentlicht werden (Version 1.0). Eine überarbeitete Fassung wurde im April 2007 in der Version 1.1 ausgeliefert.

Erste positive Rückmeldungen der Solution Partner liegen bereits vor und bestätigen den Bedarf und den Erfolg des Knowledge Guides.

Online-Lernen mit MATRIX.NRW.DE – Ein Mathematiktraining für Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften

Prof. Dr. Frithjof Klasen
Telefon: +49-172-2026268
E-Mail: frithjof.klasen@fh-koeln.de
www.klasen.de

Maria-Anna Worth M. A.

Mit MATRIX - Mathematiktraining für das Ingenieurstudium X² wird seit Anfang 2005 an der FH Köln ein Online-Lernprojekt entwickelt, das Studienanfängern hilft, mathematische Schulkenntnisse für einen reibungslosen Einstieg ins Ingenieurstudium zu aktualisieren. Das mit Landes- und Bundesmitteln geförderte Online-Training ergänzt die Präsenzvorkurse an der FH Köln und überträgt das dort erfolgreich erprobte Konzept des studentischen Kursbetriebs auf das Telearnen. Technisch umgesetzt wird MATRIX in einer ILIAS-Lernumgebung. Projektpartner ist die Deutsche Sporthochschule Köln.

Schulwissen reicht oft nicht

Heterogene und häufig nicht ausreichende Vorkenntnisse im Fach Mathematik sind ein bekanntes Problem für das Lehren und Lernen in den Ingenieurwissenschaften. Hier hängt der Studienerfolg von Anfang an von routinierter Mathematikanwendung ab. Die neuen Bachelor-Studiengänge mit ihrer komprimierten Studieneingangsphase setzen sogar noch schneller als bisher solide mathematische Fertigkeiten voraus. Damit der Studienstart trotz Zeitknappheit gelingt und in ein gestrafftes Studium mündet, ermöglicht das Projekt MATRIX seit Anfang 2005, mathematisches Knowhow über das etablierte Vorkursangebot hinaus in neuen Formen kollaborativen Fernlernens zu trainieren.

Selbstgesteuertes Lernen

Hauptzielgruppe sind angehende Erstsemester in ingenieurwissen-

schaftlichen Studiengängen. Das Angebot umfasst die Vor- und Nachbereitung der Präsenzvorkurse und kann begleitend bei der Übungs- und Gruppenarbeit eingesetzt werden. Eine weitergehende Nutzung der eingestellten Materialien im Studium, etwa zur komfortablen Stoffwiederholung oder zur Fortsetzung selbstgesteuerter Arbeitsgruppen, und auch die Nutzung im Schulunterricht sind ausdrücklich erwünscht. Als übertragbares Modell schließlich soll MATRIX hochschulunabhängig einsetzbar sein.

Projektleiter von MATRIX sind Prof. Dr. Frithjof Klasen von der Fachhochschule Köln und Prof. Dr. Joachim Mester von der Deutschen Sporthochschule; für die Koordination des Vorhabens ist Maria-Anna Worth zuständig.

Für MATRIX wurden auf unterschiedlichen Interaktivitätsniveaus Lernmaterialien erarbeitet, die für die Vor- und Nachbereitung der Präsenzkurse genutzt werden kön-

nen und zum selbstständigen Weiterüben geeignet sind. Die Lerneinheiten umfassen das Stoffgebiet der Schulmathematik ab der Mittelstufe. Teletutoren übernehmen die Steuerung von Lerngruppen.

Umgesetzt wird MATRIXX in einer ILIAS-Lernumgebung. Unter der URL www.matrixx.nrw.de können Interessierte sich bei MATRIXX anmelden, das Übungsangebot nutzen und mit Fragen, Beiträgen, neuen Aufgaben und auch Hilfestellungen auf der Lernplattform interagieren.



Bild 1: Präsentation von MATRIXX im Landtag

Lernvideos, Übungen und Mathematik in Zeitlupe

Die Lernmaterialien befinden sich im so genannten *Magazin* der Lernplattform. Hier finden Lernende alle bisher erarbeiteten Übungsblätter, Tipps und Hinweise für den Umgang mit bestimmten Aufgabentypen und Rechenverfahren sowie unter dem Titel *Mathematik in Zeitlupe* Musterlösungen von Beispielaufgaben, die Schritt für Schritt erläutern, wie man eine Aufgabe angeht. Arbeitsblätter, Lösungshilfen sowie Erläuterungen zum Verständnis mathematischer Zusammenhänge werden vorwiegend von Studierenden für Studierende entwickelt und ausformuliert. Sie setzen bei typischen Rechenfehlern und Verständnisproblemen an und weisen unter Bezug auf eigene Lernerfahrungen immer wieder auf die Relevanz bestimmter mathematischer Themen oder Rechenverfahren für konkrete Studiengebiete hin.

Darüber hinaus führen in jedem Themengebiet ausgewählte Links jeweils zielgenau zu ausführlichen und vertiefenden theoretischen Erläuterungen und weiteren Übungsmöglichkeiten im Netz. Neben diesem nach und nach wachsenden Übungsangebot finden Lerner bei MATRIXX Links zu den Aufgaben- und Übungsseiten fast aller Mathematikdozenten der Fachhochschule.

Laufend wird das Lernmaterial in Kooperation mit der Deutschen Sporthochschule Köln erweitert. Zusammen mit der Sport-eL Factory der DSHS wurden mittlerweile 110 Lehrfilme aus den Präsenzkursen produziert, die den Lernenden Gelegenheit geben sollen, theoretische Erklärungen und die Entwicklung von Lösungswegen Schritt für Schritt und angepasst an das eigene Lerntempo nachzuvollziehen. Zurzeit werden die Filme in die Lernumgebung integriert.

Kommunikation mit Teletutoren

Dem *Magazin* als Herz der Lernplattform entspricht das *Forum* als zugehörige Hauptschlagader. Hier findet der Großteil der Kommunikation mit den Teletutoren und der Lernenden untereinander statt. Im Forum stellen die Tutoren mathematische Tagesaufgaben und beantworten Fragen. Die Lernenden können ihre erarbeiteten Lösungen im Forum präsentieren oder auch per E-Mail zur Begutachtung an die Tutoren schicken. Für viele Aufgaben haben die Tutoren Musterlösungen entwickelt, die dann mit ausführlichen Erläuterungen im Forum veröffentlicht werden.

Teletutoring

Leitgedanke des Projektes ist es, das im Mathematik-Präsenzkurs erfolgreiche Unterrichten mit studentischen Tutoren und Tutorinnen auf die Telelern-Einheiten zu übertragen. Dabei wird erwartet, dass die Teletutoren in gleicher Weise die Kursteilnehmer zu Nachfragen und

zur stofferschließenden Problemformulierung motivieren und virtuelle Arbeitsgruppen initiieren. Meistens wissen Tutoren noch aus eigener Erfahrungsnähe, wo es "klemmt", wie es um das Nichtwissen zu Studienbeginn bestellt ist und welche Wissenslücken den noch nicht formulierbaren Fragen vorgelagert sein könnten. Neben der zeitlichen Erfahrungsnähe der Tutoren spricht die Statusnähe von Lernenden und Tutoren für einen studentischen Kursbetrieb. Gerade zu Studienbeginn erleichtern dies den Einstieg in Fachwissen und studentische Kooperation.

Online-Arbeitsgruppen

Ein weiteres Element, das aus den Präsenzkursen übertragen wird, ist die Gelegenheit zur Bildung von Arbeitsgruppen. Die Stabilität dieser AGs reicht von Ad-hoc-Teams, die sich aufgabenbezogen formieren und wieder lösen bis hin zu Arbeitsgruppen, die bis zum Vordiplom oder Diplom stabil bleiben. MATRIXX greift das kooperative Lernelement mit dem Angebot von Online-Arbeitsgruppen auf. Dabei wird erwartet, dass der studentische Kursbetrieb die Bildung und Förderung virtueller Arbeitsgruppen erleichtert, indem er ein typisches Manko des Telelernens ausgleicht: Vertikale Statusdistanzen zwischen Lernenden und Lehrenden addieren sich in der Fernlehre tendenziell um die räumliche und um sequenzielle Kommunikationsdistanzen. Die so entstandene Kluft behindert das Lernen, solange Brücken fehlen und Näherungsmechanismen dem nicht funktional entgegenwirken. Auch hier setzt MATRIXX auf den studentische Teletutor als Instanz, die hilft, diese Distanzen zu verringern.

Allein mit der Bereitstellung virtueller Gruppenarbeitsräume ist es allerdings nicht getan. Wo die persönliche Begegnung fehlt, muss der Gruppenarbeitsprozess im Ablauf gesteuert und in Phasen segmentiert werden. Kommunikationsangebote, die das vereinzelt Lernen

durchbrechen sollen, wie Chat, E-Mail oder Fachforum, werden nämlich oft trotz komfortabler Bedienung gar nicht erst in Anspruch genommen, weil für die Orientierung in der ungewohnten Kommunikationssituation die nötige motivierende Hilfestellung fehlt. Für die Einrichtung und Schließung von AGs müssen Rituale im Sinne relativ festgelegter Handlungsregeln, wie etwa die Verpflichtung auf regelmäßige virtuelle Anwesenheit, auf eine Mindestanzahl an E-mails, auf Rotation der Moderatorenposition o.ä. bereit stehen, um kritische Momente im Gruppenarbeitsprozess zu überwinden. Die Exploration solcher sozialer Techniken der Kooperation im Netz ist Teil des Projektes.

Lern-Infothek

Erfolg versprechendes Fernlernen fordert von den Nutzern in hohem Maß Kompetenzen wie Selbstmotivation, Frustrationstoleranz, und Zielorientiertheit. Hinzu kommt, dass vielen Studierenden zunächst das erforderliche Anwendungswissen für eine effektive Nutzung von E-Learning-Angeboten fehlt. Zusammen mit einer isolierten Lernsituation am PC führt dies dann schnell zum vorzeitigen Kursabbruch.

MATRIXX will hier nicht nur über fachliche Hürden helfen, sondern fördern, dass die Lernenden selbst Verantwortung für ihre Lernergebnisse übernehmen. Deshalb ist geplant, für das Online-Training eine Lerntipp-Sammlung zusammen zu stellen, die helfen soll, Wissensdefizite zu erkennen und zu beheben, Lernziele abzustecken, aus dem Selbstlernmaterial kompetent auszuwählen und sich eine Lerngruppe oder Lernpartner auch online zu suchen. Die Sammlung soll fachübergreifend und offen für Beiträge und sein, so dass Teilnehmende, Tutoren und auch andere Interessierte Lernerfahrungen mitteilen und konkrete Lerntipps beisteuern können.

Studentischer Modellbetrieb

Im Idealfall kann MATRIXX sich zu einem studentischen Mathematik- und Lernkompetenzforum entwickeln. Denn Wissensaustausch unter Studierenden, etwa bei der Erstellung von Hausarbeiten oder in Übungsgruppen, hat einen hohen Stellenwert. Größtenteils erfolgt dieser Austausch informell. Wenn studentisches Wissen vernetzt, institutionalisiert und didaktisch aufbereitet werden soll, um so für die Hochschule über die Abschluss-

tionalisierung von entsprechenden Qualifikationsprozessen gewährleistet. Dort wird in einer ersten Qualifizierungsrunde hauptamtliches Personal in den notwendigen Produktionstechniken geschult, welches anschließend Kenntnisse und Fähigkeiten an Studierende weitergibt. In Tutorien und Workshops geben diese dann ihr Wissen und ihre Fähigkeiten weiter und verstetigen damit den Qualifikationsprozess. Mit einer vergleichbaren Qualifizierungsstrategie kann ein Training zum Teletutor systematisch zu ei-



Bild 2: Startseite des MATRIXX-Portals

zeugnisse hinaus nutzbar zu bleiben, dann sind Anreiz- und Qualifizierungssysteme für Teletutoren erforderlich. Wo immer möglich, werden bereits jetzt Studierende direkt in die Produktion der Lernmaterialien eingebunden. Schulungsangebote aus dem Bereich Multimedia sollen das Kompetenzspektrum der Studierenden vertiefen und erweitern. Die nachhaltige Sicherung eines solchen studentischen Expertenpools mit einer kontinuierlichen Wissenstradierung – fachlich, didaktisch und multimedial – wird – wie das Modell der Sport-eL Factory zeigt, am ehesten durch die Institu-

ner Zusatzqualifikation ausgebaut werden, die der Hochschule dann trotz der begrenzten Studiendauer der Tutoren dauerhaft zur Verfügung steht.

MATRIXX - MAthematikTraining für das Ingenieurstudium X²
Kooperationsprojekt der FH Köln und der DSHS Köln gefördert vom BMBF und MIWFT des Landes NRW.

Richtlinie VDI 2182 – Informationssicherheit in der Automatisierung

Prof. Dr. Frithjof Klasen
Telefon: +49-172-2026268
E-Mail: frithjof.klasen@fh-koeln.de
www.klasen.de

Security in automatisierten Anlagen ist elementarer Bestandteil zur Sicherstellung von Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität. Der Ersatz der früher proprietären Systeme durch Standardkomponenten der IT (Hardware, Betriebssystem, Netzwerk) führt zunehmend dazu, dass das Automatisierungssystem potenziell den gleichen Gefahren durch Viren, Würmer, Trojaner und unbedachte Nutzer ausgesetzt ist wie jeder Büro-PC. Konzepte zur datentechnischen Einbindung aller Komponenten einer automatisierten Anlage über das TCP/IP-Netzwerk werden allorts diskutiert. Geschäftsmodelle zur Auslagerung von Service- und Instandhaltungsaufgaben auf externe, ggf. nicht am Standort der Anlage ansässige Unternehmen, verstärken die potenziellen Risiken zusätzlich.

Anbieter und Betreiber automatisierter Produktionsanlagen müssen gewährleisten, dass diese Anlagen „sicher“ sind. Dabei ist ein Vorgehen nach dem Motto „viel hilft viel“ in der Regel nicht zielführend – vielmehr ist ein systematischer, auf das tatsächliche Gefährdungspotenzial abgestimmter Ansatz erforderlich. Die auf einer Risikoanalyse basierende, „richtige“ Mischung aus organisatorischen und technischen Maßnahmen entfaltet dann eine angemessene Wirkung, wenn das Vorgehen als „dynamischer Prozess“ verstanden und gelebt wird.

Eine zielgerichtete Vorgehensweise muss auf formulierten – in der Regel funktionalen – Anwenderanforderungen beruhen. Für neue Produkte und Systeme muss die Berücksichtigung der Security-Aspekte bereits in der Entwurfsphase beginnen.

Vor diesem Hintergrund wurde im Mai 2006 der GMA-Fachausschuss 5.22 „Security“ gegründet.

Ziele des Fachausschusses

Der Fachausschuss „Security“ (GMA-FA 5.22) bietet Anlagenbetreibern und Anwendern der Automatisierungstechnik sowie Herstellern und Anbietern von automatisierungstechnischen Systemen und Komponenten eine neutrale Plattform zur Diskussion und Definition einer zielgerichteten Vorgehensweise. Durch die Arbeit des Fachausschusses soll Entwicklungstendenzen vorgebeugt werden, die zur unbewerteten und ungeeigneten Übernahme von Konzepten der „IT-Security“ in die Automatisierungstechnik führen würden; dabei sollen insbesondere Fehlentwicklungen vermieden werden, wie sie z.B. im Umfeld der Produktsicherheit in regulierten Industrien (Pharmazie, Nahrungs- und Genussmittel) in der Vergangenheit entstanden sind. Die Ergebnisse werden in Form einer VDI/VDE-Richtlinie publiziert und in die internationalen Normungsgremien (z.B. IEC) als deutsche Stellungnahme eingebracht. Die Aktivitäten des Fachausschusses werden unterstützt von weiteren Verbänden und Organisationen (NAMUR, ZVEI, PNO).

Die Arbeiten haben im Mai 2006 begonnen und sollen bis Mitte 2007 zu einem ersten Abschluss in Form der Richtlinie VDI 2182 gebracht.

Richtlinie VDI 2182

Ziel der VDI-Richtlinie ist die Beschreibung einer Vorgehensweise, mit der die Informationssicherheit von automatisierten Maschinen und Anlagen durch die Umsetzung von konkreten Maßnahmen erreicht werden kann. Dazu werden Aspekte der eingesetzten

- Geräte,
 - Systeme und
 - Anwendungen
- aus der Perspektive von
- Herstellern,
 - Systemintegratoren und
 - Anwendern
- betrachtet.

Auf der Basis einer abgestimmten, gemeinsamen Begriffsdefinition soll eine einheitliche, praktikable Vorgehensweise beschrieben werden, wie Informationssicherheit im gesamten Lebenszyklus von Geräten, Systemen und Anwendungen gewährleistet werden kann.

Der Entwurf der Richtlinie VDI 2182/Blatt 1 (Gründruck) wurde am 01. August 2007 veröffentlicht.

Professor Klasen ist Mitautor der Richtlinie VDI 2182 und stellvertretender Leiter des GMA-Fachausschuss „Security“.

Weitere Informationen:
www.industrial-security.de

WEBMATION – WEB in autoMATION

Prof. Dr. Frithjof Klasen
Telefon +49-172-2026268
E-Mail: frithjof.klasen@fh-koeln.de
www.klasen.de
www.webmation.de

Gemeinsam mit dem Institut für Automation & Industrial IT der Fachhochschule Köln und der TU Dresden haben führende Unternehmen der elektrischen Automatisierungstechnik das Forschungsprojekt ‚Webmation‘ (WEB in autoMATION) gestartet. Begleitet vom ZVEI-Arbeitskreis Systemaspekte wird in Kooperation mit den Industriefirmen ABB, CodeWrights, Harting, Phoenix Contact, Schneider Electric und Siemens der Einsatz von Web-Technologien in modernen Automatisierungslösungen untersucht und bewertet. Besonders berücksichtigt werden dabei die Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Visualisierung, der Machine-to-Machine-(M2M)-Kommunikation, der Gerätebeschreibungen sowie im Zusammenhang mit Security-Lösungen.

Darüber hinaus werden Musterelemente realisiert, die über eine internetfähige Technologie-Farm am Institut der Fachhochschule Köln bereitgestellt werden und es den Interessenten erlauben, beispielhaft die Wirkungen und das Verhalten der verschiedenen Web-Technologien zu erproben (Bild 1).

Das Vorhaben wendet sich mit seinen Ergebnissen sowohl an Hersteller der Automatisierungsbranche als auch an Betreiber von Produktionsanlagen. Die Ergebnisse des Projekts sollen Hersteller und Anwender von Automatisierungstechnik beim Einsatz von Web-Technologien in der Automatisierung unterstützen und helfen, die damit verbundenen Herausforderungen möglichst kosten-

günstig in den Griff zu bekommen. Typische Anwendungen von Web-Technologien finden sich heute beispielsweise bereits bei Steuerungen, die mit einem Webbrowser bedient werden können oder bei XML-basierter Kommunikation zwischen Steuerungen und Geräten.

Dieses hochaktuelle und interdisziplinäre Technologiefeld kann sich zu einem Erfolgsfaktor für die deutsche Automatisierungsindustrie entwickeln. Allerdings stehen den erwarteten Kostenvorteilen durch

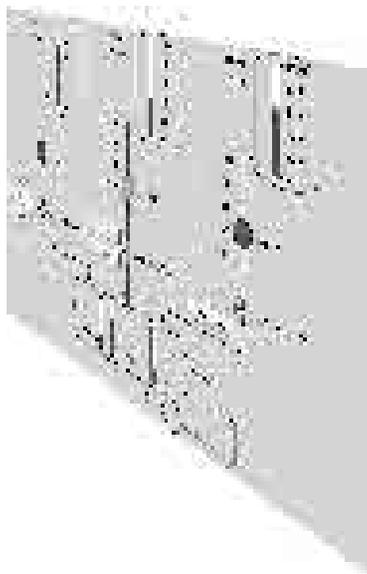


Bild 1: Visualisierung der Technologiefarm

Nutzung einer flexiblen, standardisierten Kommunikationsinfrastruktur und bekannter Bedientechniken neue Anforderungen an die Auslegung und den Betrieb von Automatisierungsanlagen gegenüber. Die Übertragbarkeit von Lösungen aus der klassischen IT-Welt ist aufgrund der speziellen Anforderungen der Automatisierungstechnik begrenzt. Der Reifegrad von industriellen Lösungen in diesem Bereich ist teilweise noch unvollkommen und geprägt von Teillö-

sungen. Das Forschungsprojekt ist insbesondere für mittelständische Unternehmen relevant, denn sie verfügen in der Regel nicht über die personellen Ressourcen, um entsprechende Entwicklungen durchzuführen oder die am Markt angebotenen Lösungen zu bewerten.

Die Federführung des Projektes liegt beim Institut für Automation & Industrial IT der Fachhochschule Köln (Prof. Dr. Frithjof Klasen). Das Institut für Automation & Industrial IT betreibt unter der Leitung von Prof. Klasen seit mehreren Jahren das **Zentrum für Web-technologien in der Automation** – ein Kompetenz- und Dienstleistungszentrum der FH Köln. Es hat sich als eine der wenigen Einrichtungen im Bundesgebiet auf die Entwicklung und den Einsatz derartiger Technologien spezialisiert.

Der ZVEI-Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie wird das Projekt bei der Definition der Anforderungen an Web-Technologien und deren möglichen Einsatzgebiete in der Automation durch den Arbeitskreis Systemaspekte im Fachverband Automation begleiten und die Ergebnisse publizieren.

Projektpartner der Fachhochschule Köln sind - neben dem ZVEI - die TU Dresden sowie die Industriefirmen ABB, Code Wrights, Harting, Phoenix Contact, Schneider Electric und Siemens. Das Projekt wird gefördert vom Innovationsministerium NRW (MIWFT – Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-westfalen).

Weitere Informationen zum Projekt WEBMATION:

www.webmation.de

Image Mosaicing in der medizinischen Endoskopie

FH-Technik erleichtert dem Operateur den Blick ins Körperinnere

Prof. Dr. Wolfgang Konen
Telefon: +49-2261-8196-6275
E-Mail: wolfgang.konen@fh-koeln.de

M.Sc. Dipl.-Inf. Beate Breiderhoff
B.Sc. Martin Naderi

Zielsetzung

In der Endoskopie, besonders der Neuroendoskopie, sieht der Operateur durch das Endoskop nur einen begrenzten Ausschnitt des Operationsfeldes („Scheuklappeneffekt“). Die neu entwickelte Technik hilft den Neurochirurgen, bei der Operation den Überblick zu behalten: Ziel des Projektes ist es, ein automatisiertes Image Mosaic (Abbildung 1) aus dem Live-Video-Stream zu erstellen, das dem Operateur eine besse-

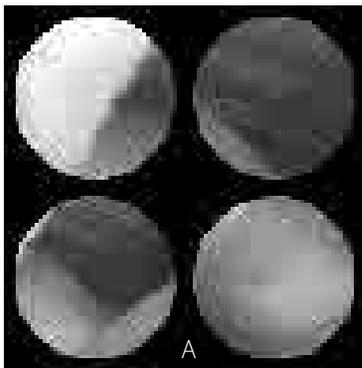


Abbildung 1: Vier Endoskopbilder (A) aus einer Sequenz von 30 Frames. Aus diesen 30 Frames wird ein Image Mosaic (B) zusammengesetzt

re Übersicht verschafft. Dieses Ziel ist anspruchsvoll, besonders wenn man den Weg ganz bis zum Ende denkt: Das Fernziel ist eine Applikation, die in Echtzeit und interventionsfrei im klinischen Operationssaal läuft.

Neben den medizinisch-ergonomischen Aspekten liegen die technischen Herausforderungen darin, dass das Mosaicing-Verfahren nahezu in Echtzeit arbeiten muss (> 8 fps, frames per second), damit die Bildgebung mit den Endoskopbewegungen des Operateurs mithalten kann, und dass es dabei

robust die Einzelbilder zusammensetzt, auch wenn diese wenig innere Struktur oder störende Beleuchtungsartefakte aufweisen, wie das bei neuroendoskopischen Bildern oft der Fall ist.

Optischer Fluss ist das bevorzugte Verfahren

Im Berichtszeitraum 2006 wurden erste wichtige Schritte auf dem skizzierten Projektweg getan: In der Masterarbeit von M.Sc. Dipl.-Inf. Beate Breiderhoff und parallelen Forschungsarbeiten haben wir verschiedene Mosaicing-Verfahren auf ihre Eignung für den Anwendungsfall überprüft. Man unterscheidet zwischen merkmals- und intensitätsbasierten Verfahren. Da sich hier

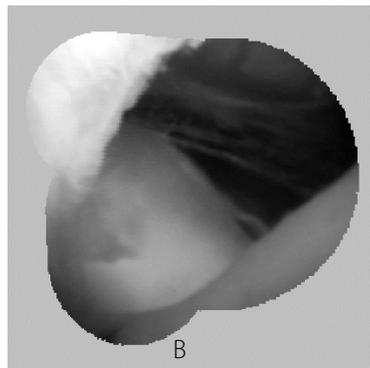


Abbildung 2: Zwei Beispiele für optischen Fluss. Dargestellt sind einige Vektoren (Pfeile) aus einem kontinuierlichen Verschiebungsvektorfeld, das für einen bewegten Beobachter in seinem Gesichtsfeld entsteht. Links: Beobachter bewegt sich rückwärts, rechts: Beobachter dreht sich nach rechts.

Merkmale oftmals aufgrund der kontrastarmen endoskopischen Bilder nicht genau genug lokalisieren lassen, stellen intensitätsbasierte Verfahren die bessere Variante dar.

Viele Mosaicing-Verfahren arbeiten semi-manuell, um eine hohe Qualität zu erreichen, d.h. der Anwender muss einzelne Punkte anklicken, um dem Algorithmus einen geeigneten Startpunkt zu geben. In unserer Anwendung scheidet dies aus, da der Operateur keinesfalls während der OP die Möglichkeit oder Zeit für diese Interaktion hat. Eine weitere wichtige Anforderung ist also, dass das Verfahren vollautomatisch arbeitet, und damit ist ein Großteil der bekannten Mosaicing-Verfahren hier nicht applikabel.

Es gibt jedoch einige Verfahren [1] [2], die vollautomatisch und ohne Startvorgabe arbeiten. Für uns hat sich das auf dem optischen Fluss basierende Verfahren von Kourogli et al. [1] als besonders geeignet erwiesen und wir haben es für unser Projekt angepasst und weiterentwickelt. Der optische Fluss ist die scheinbare Bewegung im Gesichtsfeld, die sich ergibt, wenn sich der Beobachter / die Kamera bewegt (Abbildung 2).

Mathematisch gehorcht der optische Fluss für Bildintensität $I(x,y,t)$ der Gleichung

$$I_x u + I_y v + I_t \Delta t = 0 \quad (1)$$

Hierin ist (u,v) der Verschiebungsvektor eines Weltpunktes im Gesichtsfeld. Leider gilt die Gleichung nur für Bildintensitäten $I(x,y,t)$ ohne Sprungstellen, welche jedoch in realen Bildern häufig auftreten. Wir haben deshalb entlang der Ideen von Kourogi et al. [1] ein iteratives Verfahren implementiert und auf endoskopische Masken erweitert, das auch mit Sprungstellen umgehen kann. Die Idee zeigt Abbildung 3: An der Stelle x wird die Verschiebung aus den partiellen Ableitungen I_t und I_x nicht korrekt zu schätzen sein. Haben wir aber einen ungefähren Schätzwert u_c (Compensated Motion) für die Verschiebung (z.B. aus einem vorherigen Frame $I(x,t-2)$ oder aus Umgebungswerten), so kann die restliche Verschiebung u_r von der Stelle $x+u_c$ aus gut geschätzt werden.

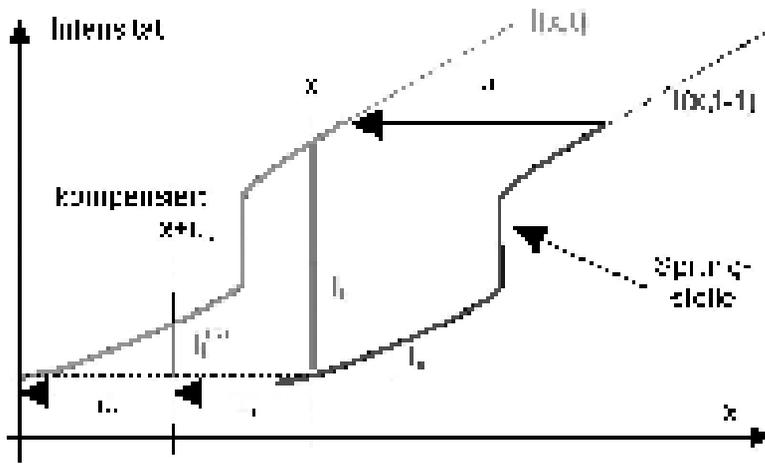


Abbildung 3: Zur Funktionsweise der Compensated Motion u_c

Das iterative Verfahren, welches genauer in [3][4] beschrieben ist, liefert sehr robuste und präzise Ergebnisse auf realem Bildmaterial. Ein Beispiel zeigt die nachfolgende Tabelle:

		wahre Verschiebung		Compensated Motion		
		u	v	u_c	v_c	% accept
iter	1	-10.5	7.6	-1.5 ± 10.0	2.2 ± 12.3	14%
	2	-10.5	7.6	-3.1 ± 8.6	3.8 ± 10.3	16%
	5	-10.5	7.6	-7.4 ± 5.3	7.0 ± 6.8	23%
	10	-10.5	7.6	-10.47 ± 1.2	7.61 ± 1.27	55%

Die Compensated Motion erreicht nach wenigen Iterationen den wahren Wert (u,v) bis auf Subpixelgenauigkeit. Die Anzahl der für die Berechnung akzeptierten Pixel steigt auf 55%. Die erste Realisierung in Matlab benötigte noch 2 sec pro Frame und erzielte ein Ergebnis (Abbildung 1), das visuell frei von Artefakten ist. Dass dies nicht selbstverständlich ist zeigt der Vergleich mit einem anderen Verfahren in Abbildung 4.

Echtzeitfähig und farbig unter Java

Ein weiterer Schritt konnte in der zweiten Jahreshälfte 2006 unternommen werden. Da das Verfahren später einmal in Echtzeit laufen muss, untersuchten wir, wie schnell die Algorithmen unter Java gemacht werden können. In seiner Bachelorarbeit konnte M. Naderi [6] das Verfahren von ursprünglich knapp 2 fps auf 35 fps steigern. Damit ist das System echtzeitfähig.

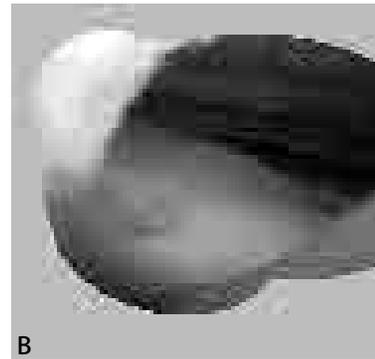
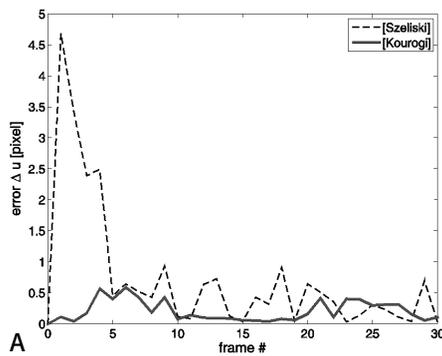


Abbildung 4: Das Verfahren nach Szaliski [2] zeigt im Vergleich deutlich höhere Fehler (A) und visuell sichtbare Artefakte, nämlich Grauwertsprünge an der kreisförmigen Maske und ein metrisch inkorrektes Gesamtergebnis (B).

Weiterhin wurde ein Framework mit der Möglichkeit, auch Farbbilder zu einem Mosaik zusammenzufügen, entwickelt (Abbildung 5). Für die das Projekt begleitenden Neurochirurgen zeigen diese Ergebnisse bereits viel Potential, wie Dr. Martin Scholz, geschäftsführender Oberarzt an der Neurochirurgischen Klinik der Ruhr-Universität Bochum, feststellt: „Das Farbbild ist doch sehr beeindruckend und gibt im Vergleich zum Grauwertbild der ersten Version deutlich mehr Informationen, die bei der Orientierung helfen können. Dies gilt insbe-

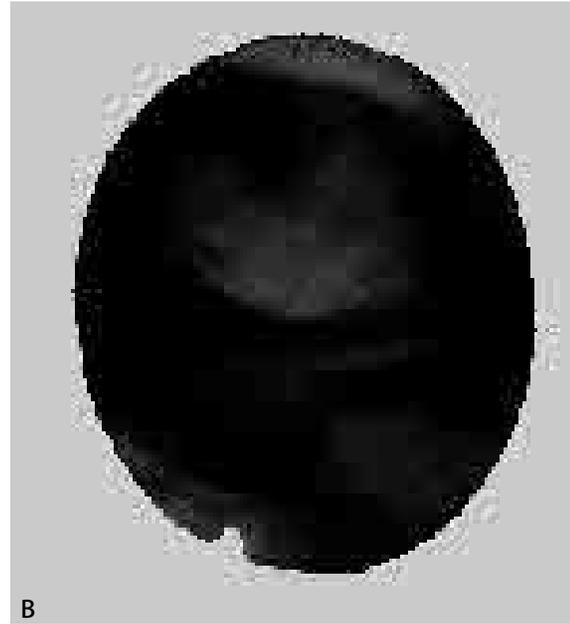
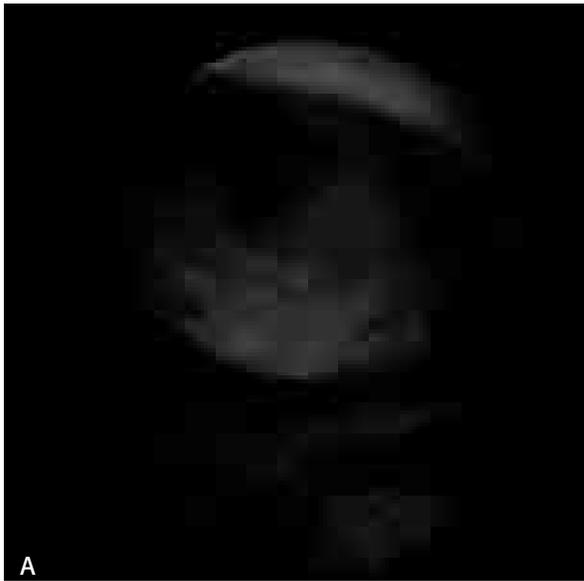


Abbildung 5: Erstes Frame aus einem neuroendoskopischen Video (A) und aus 6 Frames zusammengesetztes Farbmosaik (B).

sondere bei der Navigation durch krankheitsbedingt veränderte Anatomie, bei der man quasi immer nach Landmarken (d.h. bekannten Körper-Strukturen) Ausschau hält, um sich zu orientieren.“

Das Projekt wurde in 2007 auf verschiedenen internationalen Konferenzen (BVM [3], CARS [4]) präsentiert und stieß dort auf reges Interesse.

Auch wenn das Verfahren positiv dahingehend überrascht, wie gut es mit strukturschwachen Endoskopbildern zurechtkommt, so sind doch noch weitere Schritte zu gehen, damit das Verfahren robust mit Bild-daten und Endoskopbewegungen aller Art arbeitet, Beleuchtungsänderungen toleriert, Videoschnitte erkennt und alle ergonomischen Anforderungen erfüllt, die für ei-

nen reibungslosen Betrieb im Operationsschritt erforderlich sind. Das Projekt wird in Kooperation mit der Neurochirurgischen Klinik der Ruhr-Universität Bochum durchgeführt.

Danksagung: Für zahlreiche sehr hilfreiche Diskussionen danken wir Priv. Doz. Dr. Martin Scholz und unserem Kollegen Prof. Dr. Erich Ehses.

Unter www.gm.fh-koeln.de/~konen/Diplom+Projekte/FProjekt-BV-3D-Endo.htm finden sich weitere Informationen, auch kurze Videos, die die Neuroendoskopie und den Echtzeiteindruck bei der Mosaikerstellung demonstrieren.

Literatur

[1] Kouroggi M, Kurata T, Hoshino J, et al.: *Real-time image mosaicing from a video sequence*. Procs ICIP99, vol. 4, 133-137, 1999.

[2] Szeliski R: *Image Mosaicing for Tele-Reality Applications*. TR 94/2, Digital Equipment Corporation, Cambridge Research Lab, June 1994.

[3] W. Konen, B. Breiderhoff, M. Scholz: *Real-time image mosaic for endoscopic video sequences*, in: A. Horsch (ed.), *Bildverarbeitung für die Medizin (BVM2007)*, Springer-Verlag, Berlin, 2007.

[4] W. Konen, M. Naderi, M. Scholz, *Endoscopic image mosaics for real-time color video sequences*, in: H.U. Lemke (ed.), *Comp. Ass. Radiology and Surgery (CARS2007)*, Elsevier, Amsterdam, 2007.

[5] B. Breiderhoff, W. Konen, M. Scholz, *Ein automatisiertes Verfahren zum Image-Mosaicing bei endoskopischen Videoaufnahmen*, Technical Report, Inst. for Informatics, FH Köln, 2007.

[6] M. Naderi, *Implementierung eines Echtzeitverfahrens zur Erstellung von Bildmosaiken aus endoskopischen Videosequenzen*, Bachelorarbeit, FH Köln, 2007.

3D-Navigation und Bildverarbeitung in der medizinischen Endoskopie

Prof. Dr. Wolfgang Konen
Telefon: +49-2261-8196-6275
E-Mail: wolfgang.konen@fh-koeln.de

Zielsetzung

Bei endoskopischen Operationen in der Neurochirurgie können bildverarbeitende Methoden dem Operateur eine große Hilfe bieten. Es ist zum Beispiel für den Chirurg interessant, metrisch genaue Informationen zu Lage und Größe von anatomischen Strukturen im endoskopischen Gesichtsfeld zu erhalten. Eine andere Fragestellung berührt die Thematik des zeitweisen Bildverlustes aufgrund von Blutungen. Um gezielt blutstillende Maßnahmen einleiten zu können, ist es oft erforderlich, dass positionsgenau Bilder, die zuvor aufgenommen wurden, eingespielt werden können.

Alle diese Maßnahmen erfordern, dass zwischen Kamerabild und tatsächlicher Lage der Kamera im Raum eine genaue 3D-Korrespondenz aufgestellt werden kann. Dies macht eine hochpräzise und gleichzeitig robuste Kamerakalibrierung notwendig, denn das Gesichtsfeld des Endoskops umfasst nur wenige Millimeter. In Kooperation mit der Neurochirurgischen Klinik der Ruhr-Universität Bochum, Priv.-Doz. Dr. Martin Scholz, haben wir Verfahren hierfür entwickelt.

3D-Vermessung

In der Medizintechnik gehört das räumliche Verfolgen (Tracking) von OP-Geräten mittlerweile zum Standard. Abbildung 1 zeigt ein Endoskop, das mit geeigneter Vorrichtung ausgestattet ist, um im Operationsaal auf ca. 1 mm genau räumlich lokalisiert zu werden. Die Herausforderung besteht nun darin, die bekannte Lage des Endoskops in genaue Übereinstimmung damit zu bringen, was die Endoskopkamera

gerade sieht. Hierzu ist eine genaue Kamerakalibrierung, die auch die erhebliche Verzeichnung des endoskopischen Abbildungssystems korrigiert, Voraussetzung.

- Erfassung der 3D-Struktur von Gewebegrenzflächen
- „Virtual Map“, virtuelle Trainingsumgebung
- Unterstützung aktiver Blutstill-

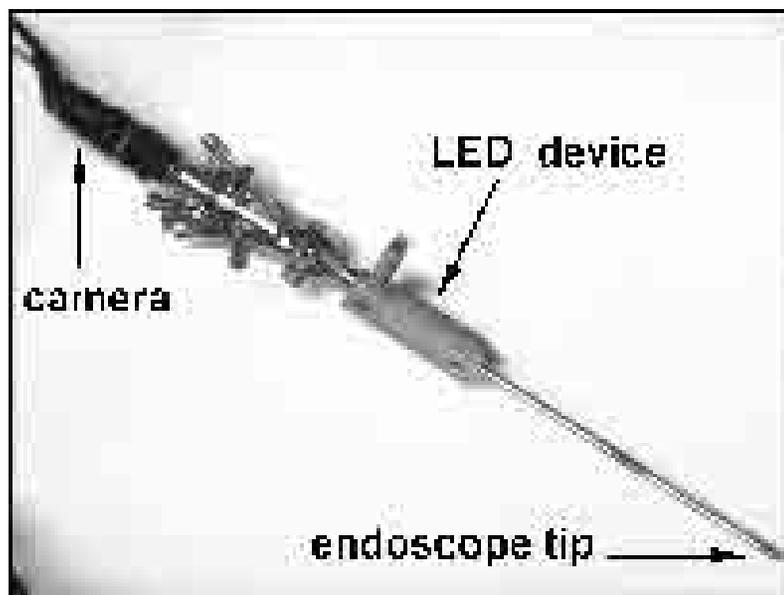


Abbildung 1: Neurochirurgisches Endoskop mit Vorrichtung (LED-Device) zum Verfolgen der momentanen 3D-Position

Basierend auf früheren Arbeiten [3][4] konnten wir im Berichtszeitraum 2006 die Verfahren weiter verfeinern und ein neues Verfahren zur 3D-Registrierung entwickeln [1]. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass bisherige iterative Methoden, die bei rauschbehafteten Daten häufig nicht zu einer brauchbaren Lösung führen, durch ein direktes Verfahren aus der Linearen Algebra ersetzt werden können, welches in nahezu 100% aller Fälle zum optimalen Ergebnis führt. Methoden der Bildverarbeitung (Block Matching, Kreuzkorrelation) erlauben das Verfolgen (Tracking) anatomischer Strukturen bei bewegtem Endoskop und somit die 3D-Tiefenbestimmung

Das Verfahren und aus ihm sich ergebende Anwendungsmöglichkeiten in der Endoskopie:

- Vermessung von 3D-Punkten und 3D-Abständen, z.B. Tumorgröße

lungsmaßnahmen

- Bildmosaik zur besseren Gesamtübersicht [5][6]

führte zu einem Patent [2], welches im Berichtszeitraum 2006 erteilt wurde.

Anwendungsbeispiel Blutstillung

Als Beispiel für eine Anwendung der 3D-Navigation zeigen wir in Abbildung 2 die bildbasierte Unterstützung einer Blutstillungsmaßnahme. Kommt es zu einer Blutung und damit einhergehendem Bildverlust, so existieren vorherige Bilder im Bildspeicher, die aufgrund der 3D-Registrierung als Ersatz zum Realbild eingespielt werden können (in der Abbildung absichtlich als Grauwertbild, um dem Operateur die Nicht-Live-Natur des Bildes zu signalisieren). Wurde die potentielle Blutungsquelle zuvor markiert oder bei Blutungsbeginn detektiert

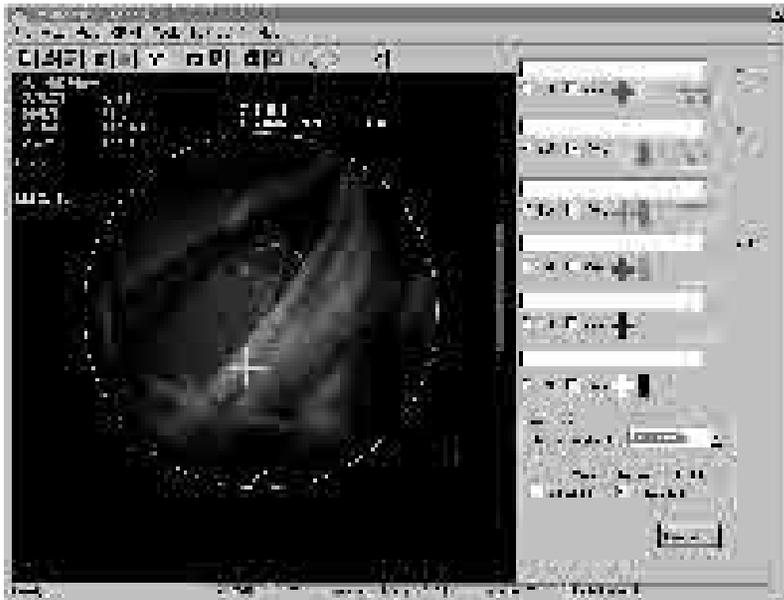


Abbildung 2: Bildbasierte Unterstützung einer Blutstillungsmaßnahme.

(blaue Landmarke), so kann eine aktive Blutstillung wie folgt eingeleitet werden: Der Operateur bringt durch geeignete Endoskopbewegung die blaue und die braune Landmarke

zur Deckung und kann sodann mit einer Koagulationsfaser (die am Ort der braunen Landmarke ihre Wirkung entfaltet) eine blutstillende Koagulation auslösen.

Wirtschaftslage Mittelstand Frühjahr 2007

Prof. Dr. Gregor von Landsberg
 Telefon: +49-2261-8196-6492
 E-Mail: g.landsberg@t-online.de

Im Rheinisch-Bergischen, Oberbergischen und Märkischen geht es wieder aufwärts!

In Zusammenarbeit der FH Köln und Creditreform Gummersbach wurden im Oktober 2006 400 mittelständische Unternehmen befragt. Jedes fünfte Unternehmen antwortete. Darunter zumeist Unternehmen des verarbeitenden Sektors. Gefragt wurde nach:

- Geschäftslage
- Umsatzentwicklung

- Ein- und Verkaufspreisen
- Ertragslage
- Ausbildungs- und Personalpolitik
- Investitionsvorhaben
- Unternehmensfinanzierung.

Ergebnisse

Die Lage ist von Wirtschaftswachstum, Rückgang der Arbeitslosigkeit und steigenden Steuereinnahmen geprägt. Die Stimmung ist positiv: Viele Unternehmen steigern Umsatz und Erträge, sie rechnen auch weiterhin mit Wachstum.

Fast jedes dritte Unternehmen stockt den Personalbestand auf, 64% wollen das auch in Zukunft

Literatur

- [1] W. Konen, M. Scholz, S. Tombrock: *Robust registration procedures for endoscopic imaging*, accepted for: *Medical Image Analysis*, 2007.
- [2] W. Konen, M. Scholz, S. Tombrock: *Verfahren zur endoskopischen Navigation und zur Eichung von Endoskopsystemen sowie System*, Deutsches Patent 10 2005 012 295, erteilt am 11.09.2006.
- [3] W. Konen, M. Scholz, S. Tombrock: *The VN-project: Endoscopic image processing for neurosurgery*. *Computer Aided Surgery* 2, 6, 1998.
- [4] M. Scholz, S. Tombrock, W. Konen, B. Fricke et al.: *Application of a newly developed visual navigation system in humans – first results*. *Minimal Invasive Neurosurgery*, 48, 1-6, 2005.
- [5] W. Konen, B. Breiderhoff, M. Naderi: *Image Mosaicing in der medizinischen Endoskopie*, Forschungsbericht 2007 der FH Köln.
- [6] W. Konen, M. Naderi, M. Scholz, *Endoscopic image mosaics for real-time color video sequences*, in: H.U. Lemke (ed.), *Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2007, Berlin)*, Elsevier, Amsterdam, 2007.

tuen. Die Zahl der Ausbildungsplätze wird erhöht. Insgesamt gesehen ist die Lage besser als im restlichen Bundesgebiet. Die Insolvenzen nehmen ab, die Eigenkapitalausstattung nimmt zu. Es wird investiert. Die Wettbewerbsfähigkeit wird v.a. durch Maßnahmen zur Kostensenkung und Produktivitätssteigerung herbeigeführt.

Es zeigt sich, dass östlich von Köln ein stabiler, v.a. vom verarbeitenden Gewerbe getragener Wirtschaftsraum besteht, der auch die sog. industrienahen Dienstleistungen mitzieht. Von einer De-Industrialisierung kann hier im Mittelstand nicht die Rede sein.

Computational Intelligence und Data Mining Business Intelligence an Hochschulen

Prof. Dr. Hartmut Westenberger
Telefon: +49-2261-8196-6385
E-Mail: hartmut.westenberger@fh-koeln.de

Prof. Dr. Wolfgang Konen
Telefon: +49-2261-8196-6275
E-Mail: wolfgang.konen@fh-koeln.de

Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Telefon: +49-2261-8196-6391
E-Mail: bartz@gm.fh-koeln.de

Dipl.Inform. Guido Münster
Telefon: +49-2261-8196-6271
E-Mail: muenster@gm.fh-koeln.de

Zielsetzung

Hochschulen werden in der zunehmenden Konkurrenzsituation von Bildungsträgern nur dann bestehen, beziehungsweise einen befriedigenden Platz in der Hochschullandschaft einnehmen, wenn sie ihre „Leistungsziele“ klar definieren und die entsprechenden Leistungsprozesse mittels geeigneter Maßnahmen zielorientiert optimieren. Der „Geschäftserfolg“ von Hochschulen wird typischerweise mit Schlüsselkennzahlen wie Absolventenzahl pro Lehrkraft, Abbrecherquote, mittlere Studiendauer, Drittmiteinnahmen pro Lehrkraft, Anzahl von Veröffentlichungen etc. gemessen. Entsprechende statistische Kennziffern werden bereits heute aus den operativen Datenquellen der Hochschulverwaltungssysteme abgeleitet. Business Intelligence (BI) geht aber einen Schritt weiter und erhebt den Anspruch, alle erforderlichen Datenquellen verfügbar zu machen und systematisch auszuwerten, die das Verständnis in die Wirkungszusammenhänge von Maßnahmen und Auswirkungen erweitern helfen. Damit stellt BI eine optimierte Grundlage für effektive Entscheidungsprozesse bereit.

Im Rahmen dieses Projektes wird gezeigt, dass durch eine systematische Auswertung der anony-

misierten Datenbasis des Hochschulinformationssystems (HIS) der Fachhochschule Köln über die Studierenden Anhaltspunkte für ein wirksames Hochschulmarketing gewonnen werden können. Das effektive Bewerben der Zielgruppe „Studieninteressierter mit einer hohen Studierfähigkeit“ muss nicht nur im Interesse der Hochschulen liegen, sondern besitzt auch gesellschaftspolitisch einen hohen Stellenwert.

Zentrale Punkte dabei sind

- wo kommen die Studienanfänger her (regionale Herkunft) und welches Profil bringen sie ein (Geschlecht, Alter, Herkunft, Qualifikation)?
- wie sieht das Profil „erfolgreicher“ Studierender aus? Kann man potentiellen Studienerfolg zum Studienbeginn vorhersagen, bzw. kann man zu einem frühen Studienzeitpunkt Indikatoren für einen Studienabbruch identifizieren?

Einzugsgebietsanalyse

Ein studentischer Stammdatensatz des Hochschulinformationssystems

enthält mit dem Heimatwohnkreis und dem Kreis, wo die Hochschulzugangsberechtigung erworben wurde, eine Basis zur Erhebung der Einzugsgebiete. Eine exemplarische Auswertung für den Campus Gummersbach über den Zeitraum 2000-2005 weist eine erhebliche „Westlastigkeit“ der Einzugsstruktur des Standorts auf [1]. Jeder zweite Studienanfänger kommt aus Köln oder dem direkten Kölner Umland. Das zweit-wichtigste Einzugsgebiet ist der oberbergische Kreis selbst. Erst dann folgen mit deutlichem Abstand die angrenzenden Kreise. So kommt auf acht Studienanfänger aus Köln durchschnittlich nur ein Studienanfänger aus den nördlich angrenzenden Kreisen (Ennepetal, Märkischer Kreis, Remscheid), obwohl sie in der Summe eine mit der Stadt Köln vergleichbare Bevölkerungszahl aufweisen. Die östlich und südlich angrenzenden Landkreise zeigen eine ähnliche Relation. Für die kausale Analyse dieses Befundes bietet die Datenbasis des Hochschulinformationssystems gegenwärtig keine geeignete Grundlage. Beweggründe für die Studienaufnahme am Campus

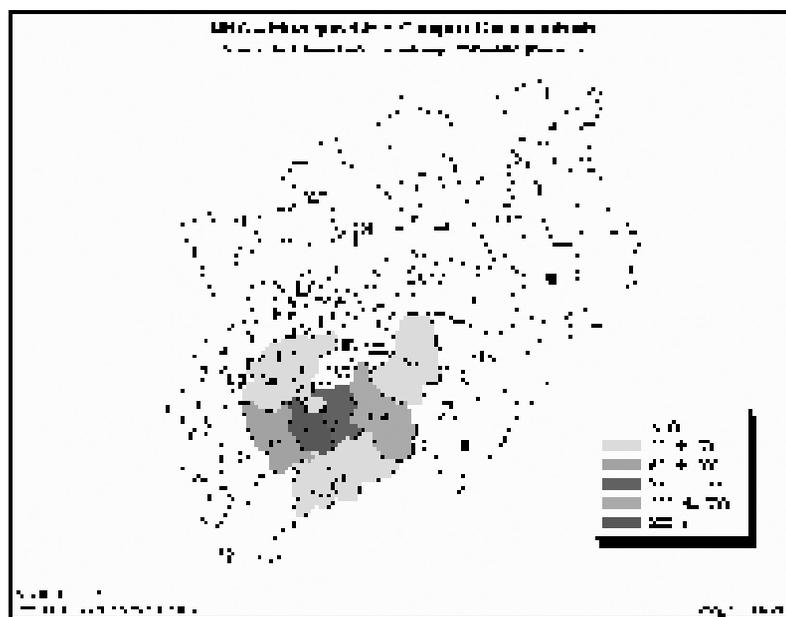


Abbildung 1: Einzugsgebiete der Studierenden in den Informatik-Präsenzstudiengängen 2000-2005

Gummersbach müssten über eine Stichprobenerhebung aufwändig erfasst werden, um Erklärungsansätze wie konkurrierende Angebote aus der Ruhrschiene bzw. Siegen oder ein ungünstige Verkehrsanbindung Gummersbachs an diese Kreise zu verifizieren.

Aus den Unterschieden zwischen Heimwohrtort und Semesterwohrtort lassen sich Indikatoren für die Attraktivität des Studienstandortes ziehen. Die Tatsache, dass ein erheblicher Anteil der Studierenden während des Studiums ihren Wohnsitz aus dem oberbergischen Kreis nach Köln (circa 30%) und deutlich weniger Studierende aus Köln ihren Wohnsitz in den oberbergischen Kreis verlegen, sollte Anlass für Maßnahmen zur Wohnumfeldverbesserung und der verkehrstechnischen Anbindung des Standortes sein, zumal aus dem oberbergischen Kreis nur jeder vierte bis fünfte Studienanfänger stammt.

Studienerfolgsprognose

Untersuchungen zur eignungsdiagnostischen Auswahl von Studierenden, wie sie zum Beispiel im Rahmen des Aktionsprogramms „Studierendenauswahl“ des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft und der Landesstiftung Baden-Württemberg zusammengefasst sind, weist die Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung (HZB) als aussagekräftigsten Prädiktor für die Vorhersage von Studienerfolg aus. Die HZB-Note bildet gleichermaßen kognitive Fähigkeiten, schulisches Wissen, Lernbereitschaft, Fleiß, Ausdauer, Leistungsmotivation sowie Ausdrucksfähigkeit ab [2].

In der Regel enthielten die studentischen Stammdaten in der Vergangenheit die HZB-Note nur für Numerus clausus-Fächer, so dass deren Erfassungsgrad für die Gummersbacher Studiengänge gering ist. Verfügbare persönliche Parameter wie Geschlecht, Alter, Zeit-

dauer zwischen dem Erwerb der Hochschulberechtigung und dem Studienbeginn besitzen eine deutlich geringere Aussagekraft. Dies konnte in den Auswertungen dieses Projektes bestätigt werden. Andere typische Prädiktoren wie die Ergebnisse von Studierfähigkeitstests und Interviews von Studienanfänger werden am Standort nicht systematisch erhoben.

Aufgrund dieser Situation ist in dem Projekt untersucht worden, inwiefern die Prüfungsleistungen des ersten Studienjahres eine Prognose eines erfolgreichen Studienabschlusses zulassen. Exemplarische Ergebnisse für den Diplomstudiengang „Wirtschaftsinformatik“ und das Erreichen eines regulären Studienabschlusses als Zielgröße zeigen eine annähernd 80%-Prognosegenauigkeit von künstlichen neuronalen Netzen und der Entscheidungsbaumtechnik. Der Optimierungsspielraum des Modells und die Einbeziehung weiterer Prädiktoren zur Steigerung der Prognosequalität ist dabei noch nicht ausgeschöpft [3].

Köln ein erhebliches Potential für das Marketing von Studiengängen und Standorten sowie für das Erreichen von Leistungszielen wie den Studienerfolg besitzt. Dazu ist eine systematische Anforderungsanalyse bezüglich der Datengewinnung und Datenbereitstellung erforderlich. Eine Hochschule sollte ihre erfolgreichen Studierenden profilieren, die regionale Verteilung des Einzugs bis runter zur Bedeutung einzelner Schulen für die Rekrutierung von Studienanfänger für das Marketing herunter brechen können und Einblick in die Effektivität der Kommunikationskanäle für die Ansprache Studieninteressierter besitzen.

Durch einen überschaubaren Mehraufwand bei der Einschreibung könnten wichtige Informationsquellen über das Ausbildungs- und Interessenprofil der Studienanfänger sowie Beweggründe zur Studienaufnahme gewonnen werden. Frühwarnindikatoren für Studienabbruch könnten vom Hochschulmanagement für präventive Maßnahmen

Ergebnisse WIF-Studierende

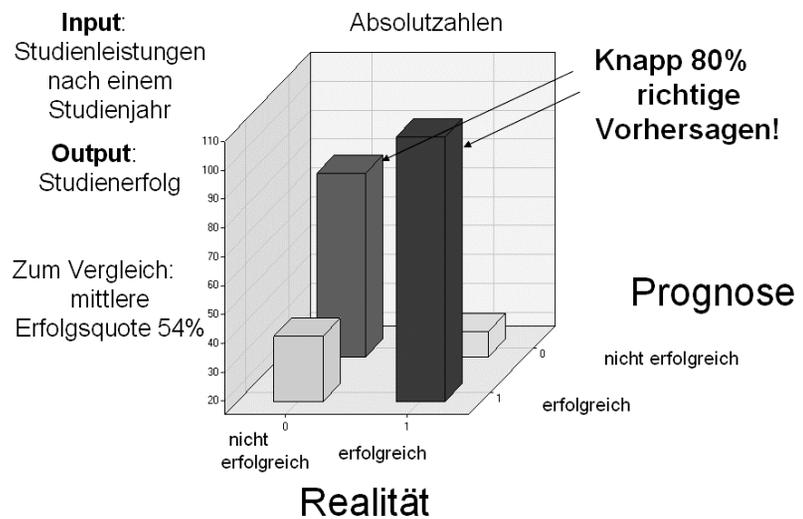


Abbildung 2: Prognosegenauigkeit des Studienerfolgs für Studenten der Wirtschaftsinformatik nach einem Studienjahr

Fazit

Die Ergebnisse der zwei Studien zeigen exemplarisch, dass Business Intelligence an der Fachhochschule

genutzt werden, und eine Historisierung der studentischen Stammdaten über einen Data Warehouse-Ansatz würde zudem eine bessere Transparenz der Standortattraktivität liefern.

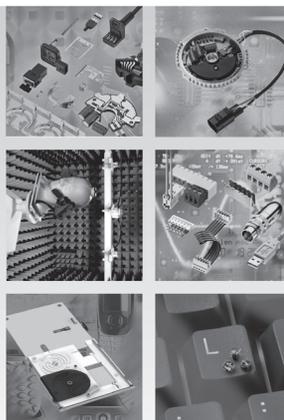
Bemerkung: Das Projekt findet in enger Vernetzung mit anderen Forschungsvorhaben im Umfeld von BI und Computational Intelligence statt [4], [5], [6]. Die Datenanalysen wurden auf einem BI-SAS-Server der Fakultät 4 der Fachhochschule Köln durchgeführt, der von Prof. Lindner zur Verfügung gestellt wurde. Wir danken für die freundliche Unterstützung.

Literatur

- [1] Westenberger H., Pichler Ch., Veller H., Willstumpf Ch.: Einzugsgebietsanalyse des Campus Gummersbach für den Untersuchungszeitraum 2000-2005. Projektbericht, Fachhochschule Köln, Fakultät 10, 2007.
- [2] Hell B.: Die Prognosekraft von Verfahren der Studierendenauswahl für den Studienerfolg. Workshop der Österreichischen Forschungsgemeinschaft. März 2006.
- [3] Pichler Ch., Veller H., Willstumpf Ch.: Business Intelligence im Hochschulmarketing. Projektbericht, Fachhochschule Köln, Fakultät 10, 2007
- [4] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. Datenanalyse und Prozessoptimierung am Beispiel Kläranlagen. Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [5] T. Bartz-Beielstein, W. Konen, H. Westenberger. CI und Data Mining Methoden zur Portfoliooptimierung unter Nebenbedingungen. Forschungsbericht FH Köln, 2007.
- [6] Computerwoche. Interview mit Prof. Lindner, http://www.computerwoche.de/job_karriere/arbeitsmarkt/593141/?NLC-Newsletter&nlid=593141%20Job%2BKarriere, Abruf 30.05.07.



Ein Start nach Maß.



Unternehmen
mittelständisch · 1000 Mitarbeiter

Fertigungsstandorte
Deutschland · Tschechien · Polen ·
Brasilien · USA · China · Singapur

Produkte
Kontaktsysteme · Steckverbinder ·
Antennen · mechatronische und
mikrotechnische Baugruppen ·
Bewegungsmechanismen

Zielmärkte
Kommunikationstechnik · Auto-
mobilbau · Photovoltaik ·
Hausräte- und Gebäudetechnik

Ihr Einstieg:

- Praxissemester
- Studien- und Diplomarbeiten
- Training on the job

Lumberg Connect GmbH
58579 Schalksmühle
(02355) 83-01
personal@lumberg.com
www.lumberg.com

closer contacts

„Bundesweite Erfassung und Auswertung rechtlicher und konzeptioneller Grundlagen im Rahmen des Investitionsprogramms ‚Zukunft Bildung und Betreuung 2003 - 2009‘ (IZBB)“

Edith Kesberg
Telefon: +49-221-1605237
E-Mail: edith-kesberg@fh-koeln.de

Dr. Jürgen Rolle
Telefon: +49-221-1605211
E-Mail: jrolle@fh-koeln.de

Mit dem am 12.05.03 von Bund und Ländern gemeinsam unterzeichneten Investitionsprogramm „Zukunft Bildung und Betreuung 2003-2007“ (IZBB) vom 29.04.03 unterstützt die Bundesregierung bundesweit den Auf- und Ausbau von Ganztagschulen, in dem sie ein Fördervolumen von vier Milliarden Euro bereitstellt. Diese Fördermittel des Bundes stehen für investive Maßnahmen – Neubau, Ausbau, Renovierung von Schulen und deren Ausstattung – zur Verfügung. Das Investitionsprogramm ist den Zielen verpflichtet, eine moderne Infrastruktur im Ganztagsschulbereich zu schaffen,

in allen Regionen ein bedarfsorientiertes Angebot zu gestalten und eine Qualitätsverbesserung des Bildungssystems zu erreichen.

Das SPI NRW, Fachhochschule Köln wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Durchführung des Teilprojektes „Bundesweite Erfassung und Auswertung rechtlicher und konzeptioneller Grundlagen im Rahmen des Investitionsprogramms ‚Zukunft Bildung und Betreuung 2003 - 2009‘ (IZBB)“ beauftragt. Die Aufgabe des SPI NRW, FH-Köln ist, die vom BMBF benötigten Informationen in folgenden Bereichen in aufbereiteter Form zur Verfügung zu stellen:

- Der rechtlich-administrative Umsetzungsstatus,
- die konzeptionell-programmatische Bandbreite sowie
- der Status der Mittelplanung und des Förderabflusses.

Länderbezogene Auswertungskriterien und detaillierte Informationen können unter www.ganztagsschulen.org sowie www.spi.nrw.de nachgelesen werden. Die Ergebnisse werden darüber hinaus in jährlich aktualisierter Form in länderspezifischen Veröffentlichungen dargestellt.

Im Rahmen seiner Aufgaben vertritt das SPI NRW, FH Köln das IZBB-Programm mit seinen Projekt-Ergebnissen auf Fachveranstaltungen wie der Bildungsmesse didacta, dem Deutschen Kinder- und Jugendhilfetag sowie auf dem jährlich stattfindenden Ganztagschulkongress in Berlin. Anlässlich des 3. Ganztagschulkongresses 2006 hat das SPI NRW, FH Köln die Broschüre

„Partner machen Schule. Bildung gemeinsam gestalten“ (Hrsg. Sozialpädagogisches Institut NRW, Fachhochschule Köln) veröffentlicht.

Die Broschüre enthält hilfreiche Informationen zum Thema Kooperation Schule - außerschulische Partnern, u.a.

- Bedingungen und Qualitätsmerkmale zum Gelingen von Kooperationen,
- Rahmenkooperationsvereinbarungen in den Ländern und beispielhaft
- Rahmenkooperationsverträge sowie
- Links und weiterführende Literatur.

Die Broschüre kann im SPI NRW, FH Köln bestellt oder auf den o.a. Websites herunter geladen werden.



Offene Ganztagschule im Primarbereich in NRW (OGS)

Gabriele Nordt

Telefon: +49-221-1605234

E-Mail: gabriele.nordt@fh-koeln.de

Claudia Hermens

Telefon: +49-221-1605239

E-Mail: claudia.hermens@fh-koeln.de

Die offene Ganztagschule im Primarbereich (OGS) in Nordrhein-Westfalen ist eine Angebotsschule, die ein ganztägiges Bildungs-, Erziehungs- und Betreuungsprogramm für Grundschulkindern durchführt. Das bildungs- und familienpolitische Projekt der nordrhein-westfälischen Landesregierung startete im Schuljahr 2003/04 mit 235 Schulen, die für etwa 11.500 Grundschüler(inne)n einen Ganztagsplatz zur Verfügung stellten. Im vierten Jahr der Umsetzung des Programms, d.h. im Schuljahr 2006/2007, haben sich die Zahl der offenen Ganztagschulen im Primarbereich auf 2.200 und das Angebot an Plätzen auf 115.700 praktisch verzehnfacht. Etwas über 15 % aller Kinder im Grundschulalter waren somit in der OGS angemeldet. Für das Schuljahr 2007/08 werden 160.000 Plätze für rund 21 % der Grundschüler/innen in 2.700 offenen Ganztagschulen erwartet. Offene Ganztagschulen werden dann einen Anteil von etwa 78 % an allen Grundschulen erreichen. Diese Größenordnungen verdeutlichen, dass die Nachfrage nach Ganztagsplätzen für Schulkinder im bevölkerungsreichsten Bundesland bei den Eltern enorm war und ist. Der dynamische Expansionsprozess hat beim Land, in den Kommunen und Schulen sowie bei den vielfältigen außerschulischen Partnern zahlreiche Initiativen zur Gestaltung der OGS in Gang gesetzt. Um die hiermit korrespondierenden Entwicklungen frühzeitig in den Blick nehmen zu können, hat das Land mit der Einführung der offenen Ganztagschule zugleich einen wissenschaftlichen Kooperationsverbund mit der Begleitfor-

schung beauftragt. Der Kooperationsverbund setzt sich zusammen aus dem Institut für soziale Arbeit e.V. (ISA) in Münster, dem ehemaligen Landesinstitut für Schule/Qualitätsagentur (Lfs/QA) in Soest, der Universität Dortmund im Forschungsverbund mit dem Deutschen Jugendinstitut e.V. in München, sowie dem Sozialpädagogischen Institut (SPI) der Fachhochschule Köln.

Die wissenschaftliche Begleitung der offenen Ganztagsgrundschule erstreckt sich über drei Phasen: **Pilot-, Haupt-, sowie Vertiefungsphase** mit einer Gesamtdauer von ca. sieben Jahren:

Die **Pilotphase** wurde im Schuljahr 2003/04 an 24 offenen Ganztagschulen mit dem Ziel durchgeführt, (vgl. Beher/Haenisch u.a. 2005), ein differenziertes Bild der unterschiedlichen strukturellen und organisatorischen Praxis- und Kooperationsformen in den einzelnen Ganztagschulen im Primarbereich zu erhalten. Dazu wurden eine Strukturhebung (als Schulleiterbefragung), eine Elternbefragung (mittels hochstandardisiertem Fragebogen) sowie qualitative Interviews mit den Lehr- und Fachkräften des Ganztags durchgeführt. Im Rahmen des Kongresses „Ein Jahr offene Ganztagsgrundschule in NRW“ wurden die Ergebnisse dieser Vorstudie im Februar 2005 in Hamm vor mehr als 1000 Teilnehmern der Öffentlichkeit vorgestellt.

In der **Hauptphase** der Studie (2005 bis 2007) wurden vier übergeordnete Dimensionen näher beleuchtet. Hierzu gehören

- struktur-, organisations- und handlungsfeldbezogene Aspekte,
- personal- und tätigkeitsbezogene Fragestellungen,
- adressatenorientierte Gesichtspunkte sowie

- wirkungsfeld- und entwicklungsbezogene Fragestellungen.

Inhaltlich wurden in der Studie zum einen Fragestellungen aus der Pilotstudie aufgegriffen, um diese auf breiterer Ebene zu untersuchen; zum anderen wurden neue Forschungsfragen und ein erweitertes Methodenrepertoire entwickelt. Ziel war es, sowohl eine Bestandsaufnahme der Ganztagschule vorzunehmen als auch Orientierungs- und Steuerungswissen anzubieten, das bei der Weiterentwicklung der OGS auf verschiedenen Ebenen herangezogen werden kann.

Im Einzelnen beruht die Untersuchung in ihrem methodischen Kern auf mehreren Befragungen, die im Schuljahr 2005/2006 durchgeführt wurden:

- Dazu gehören eine als Totalerhebung konzipierte **Profil- und Strukturhebung**, die primär an die Schulleitungen gerichtet war. 379 der im Schuljahr 2004/2005 bestehenden offenen Ganztagschulen beteiligten sich daran. Dies entspricht einem Rücklauf von 54 %.
- Zusätzlich fanden an 164 OGS schriftliche **Lehr- und Fachkräftebefragungen** statt. Während die Aussagen des Fachkräftesurveys bei einer Rücklaufquote von 50 % auf den Angaben von rund 950 Mitarbeiter(inne)n im Ganztags beruhen, stützt sich die Lehrkräftebefragung bei einem Rücklauf von 43 % auf rund 990 Fragebögen. In dieser Erhebung wurden allein Lehrer/innen um Auskunft gebeten, die zwar an der OGS unterrichten, aber dort nicht in den außerunterrichtlichen Angeboten tätig sind.
- 62 Schulen beteiligten sich an den schriftlichen **Elternbefragungen**. Von den Eltern sendeten 3.680 ihren Fragebogen zurück (42 % Rücklauf). Befragt

wurden sowohl Eltern, deren Kinder an den Angeboten des offenen Ganztags teilnahmen, als auch solche, für die dies nicht galt.

- Schließlich wurden auch die **Schüler/innen** zu ihrem Alltagserleben und Wohlbefinden im Ganztag um Auskunft gebeten. Durch die **schriftlichen Fragebögen**, die sich an Ganztagssschulkinder aus 62 Schulen der Klassen drei und vier richteten, wurden 660 Schüler/innen erreicht (44 % Rücklauf).
- An acht Schulen wurden darüber hinaus **48 Interviews** mit 136 Ganztagschüler(inne)n durchgeführt. Die besondere Stärke der qualitativ-partizipativen Interviews liegt darin, dass sie für die Erfassung der Sinn- und Regelsysteme der Kinder offen sind. Darüber hinaus erlauben diese Befragungsformen die Einbeziehung jüngerer Kinder und können dadurch die Perspektiven der Erst- und Zweitklässler berücksichtigen.

nta-Verlag erscheinen. Erste Ergebnisse sind unter folgendem Link abrufbar:

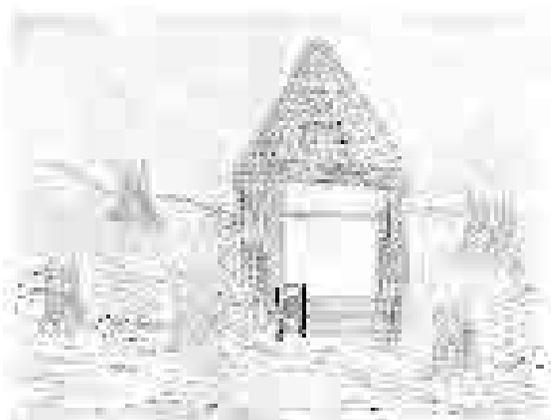
Wissenschaftlicher Kooperationsverbund: [Die Offene Ganztagschule im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen. Erste Ergebnisse der Hauptphase. Dortmund, Köln, Münster und Soest. Dezember 2006.](#) <http://www.ganztag.nrw.de>

Über diese Hauptstudie hinaus werden die Untersuchungen zur offenen Ganztagschule im Rahmen einer **Vertiefungsstudie auch 2007 bis 2009** fortgeführt. In dieser Vertiefungsstudie soll zum einen untersucht werden, ob die durch die Landesregierung verbesserten Rahmenbedingungen für die Ganztagschulen (z.B. Erhöhung der Lehrstellenzuweisung) Schulentwicklungsprozesse initiiert werden konnten, die zur Weiterentwicklung von Qualität in den OGS geführt haben. Zur Erfassung dieser Veränderungen sollen deshalb ausgewählte Fragestellungen aus der Hauptstudie repliziert werden. Über die Teilreplikation zentraler Grundfragen hinaus sollen Frage- und Problem-

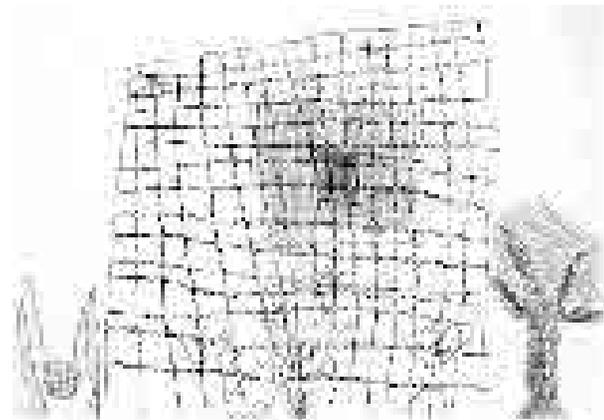
Fördern“. Dieses Untersuchungsziel korrespondiert zugleich mit den Bestrebungen der Landesregierung, den Förderauftrag der OGS in Richtung eines Lernverständnisses zu intensivieren, das den unterschiedlichen individuellen, familiären und sozialen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler Rechnung trägt.

Die wissenschaftliche Begleitung der OGS in NRW gehört bundesweit zu den anspruchsvollsten länderbezogenen Forschungen im Bereich der Entwicklung von Ganztagskonzepten. Der Kooperationsverbund ist **Mitglied des** bundesweit ausgerichteten **Forschernetzwerks Ganztagsforschung** einem Forschungsverbund aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die zum Themenbereich „Ganztagschule“ forschen. Das Forschernetzwerk hat das Ziel, das Feld der Ganztagsforschung in Kooperation zu bearbeiten und zu koordinieren und ist im Kontext der „Länderübergreifenden Studie zur Entwicklung von Ganztagschulen“ (Projekt StEG) angesiedelt. Das Forschungs-

Die Perspektive der Kinder auf den offenen Ganztag



Mädchen, 3. Klasse



Junge, erstes Schuljahr

Die **Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse** der Einzelstudien sowie die Triangulation der Ergebnisse standen im Jahr 2006 und im ersten Halbjahr 2007 im Mittelpunkt der Arbeiten. Der abschließende Forschungsbericht wird im Herbst 2007 im Juve-

dimensionen differenzierter betrachtet werden, die auf der Basis der Erhebungen der Hauptphase herausgearbeitet werden konnten. Hierzu zählt vor allem die Notwendigkeit einer vertieften empirischen Auseinandersetzung mit dem Themenbereich „Lernen und

programm wird durchgeführt vom StEG-Konsortium, dem Prof. Dr. Eckhard Klieme (DIPF Frankfurt/Main, Konsortiumsführung), Prof. Dr. Heinz Günter Holtappels (IFS, Universität Dortmund) und Prof. Dr. Thomas Rauschenbach (DJI München) angehören.

Entwicklung von Materialien zur Qualitätsentwicklung in Offenen Ganztagsgrundschulen

Dr. Rainer Strätz
Telefon: +49-221-1605220
E-Mail: rainer.straetz@fh-koeln.de

Auftraggeber:
Landschaftsverband Rheinland

Im Rahmen der „Nationalen Qualitätsinitiative im System der Tageseinrichtungen für Kinder“ hat das SPI Verfahren zur Feststellung und Weiterentwicklung der pädagogischen Qualität in Horten bzw. Hortgruppen

entwickelt und in verschiedenen Bundesländern implementiert. Angestoßen durch ein Investitionsprogramm des Bundes haben sich in den letzten Jahren zunehmend „Offene Ganztagsgrundschulen“ als Alternative zu Horten entwickelt. Auch für diese Einrichtungen stellen sich die Fragen nach der Feststellung und Sicherung der erreichten pädagogischen Qualität und der qualitativen Weiterentwicklung im außerunterrichtlichen Teil des Angebots und dessen Verzahnung mit dem Unterricht.

In Zusammenarbeit mit acht Offenen Ganztagsgrundschulen in Aachen, Düsseldorf und Köln und in Kooperation mit dem Jugendhilfeträger „IN VIA e.V.“ in Köln hat das SPI die Hort-Materialien auf die Situation der Offenen Ganztagsgrundschulen adaptiert. Das Projekt begann Ende 2005 und wurde im Dezember 2006 beendet. Die Materialien werden im Herbst 2007 unter dem Titel „Qualität für Schulkinder in Tageseinrichtungen und Offenen Ganztagsgrundschulen“ im Cornelsen-Verlag erscheinen.

„Auf dem Weg zum Kinder- und Familienzentrum“

Dr. Rainer Strätz
Telefon: +49-221-1605220
E-Mail: rainer.straetz@fh-koeln.de

Petra Wiedemann
Telefon: +49-221-1605244
E-Mail: petra.wiedemann@fh-koeln.de

Kooperationspartner:
Caritas-Verband, Bistum Aachen

In den nächsten Jahren soll ca. ein Drittel der knapp 10.000 Tageseinrichtungen für Kinder in Nordrhein-Westfalen zu „Familienzentren“ weiterentwickelt werden, die zusätzlich zu den klassischen Aufgaben einer

Kindertageseinrichtung auch Angebote für Eltern (Information, Beratung, Familienbildung, Familienhilfe) bereitstellen oder vermitteln. Die ersten 251 „Piloteinrichtungen“ werden im Sommer 2007 das Gütesiegel „Familienzentrum NRW“ erhalten. Gleichzeitig bereiten sich weitere Einrichtungen auf die Anerkennung als Familienzentrum vor; in jährlichem Rhythmus werden auf kommunaler Ebene Einrichtungen ausgewählt, die aus einem vom Land vorgegebenen Leistungskatalog – orientiert an den konzeptionellen Schwerpunkten der Einrichtung und an den Bedarfslagen der Familien vor Ort – Angebote für Eltern

auswählen und aufbauen. Das SPI begleitet und berät 28 Tageseinrichtungen für Kinder im Bereich des Bistums Aachen bei dieser konzeptionellen Weiterentwicklung. Dies geschieht durch fachlichen Input und kollegiale Beratung bei mehrtägigen Arbeitstreffen sowie durch Beratung vor Ort. Die dabei entwickelten und eingesetzten Materialien werden der zuständigen Fachberatung bei der Begleitung weiterer Einrichtungen in den kommenden Jahren helfen.

Das Projekt hat im Oktober 2006 begonnen und wird im Juni 2007 abgeschlossen.

Expertise „Das Bildungshaus für Kinder von drei bis zehn Jahren“

Dr. Rainer Strätz
Telefon: +49-221-1605220
E-Mail: rainer.straetz@fh-koeln.de

Regina Solbach
Telefon: +49-221-1605248
E-Mail: regina.solbach@fh-koeln.de

Auftraggeber:
Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

In verschiedenen Bundesländern, insbesondere in Baden-Württemberg und Hessen, wird unter dem Stichwort „Bildungshaus“ eine stärkere Verzahnung von Elementar- und Primarbereich sowohl in konzeptioneller als auch in struktureller Hinsicht diskutiert. Auf der Grundlage einer nationalen wie auch internationalen Recherche hat das SPI eine Expertise erstellt, die entsprechende Möglichkeiten, aber auch „Stolpersteine“, z.B.

durch unterschiedliche Zuordnung der beiden Bereiche (Elementarbereich im System der Jugendhilfe mit entsprechendem Aufgabenspektrum, Primarbereich im Schulsystem) oder durch die Bildungshoheit der Länder, aufzeigen soll.

Die Arbeiten haben im August 2006 begonnen und werden im Februar 2007 abgeschlossen. Die Expertise wird im Lauf des Jahres 2007 in der Schriftenreihe des BMBF erscheinen.

„Kind & Ko“ der Bertelsmann-Stiftung

Dr. Rainer Strätz
Telefon: +49-221-1605220
E-Mail: rainer.straetz@fh-koeln.de

Petra Wiedemann
Telefon: +49-221-1605244
E-Mail: petra.wiedemann@fh-koeln.de

In zwei ausgewählten Kommunen (Chemnitz und Paderborn) sollen Strukturen und Angebote aufgebaut bzw. weiterentwickelt wer-

den, die zu einem verbesserten Angebot für kleine Kinder und deren Eltern führen und die Zusammenarbeit zwischen Eltern und Institutionen im Bildungs-, Gesundheits- und Sozialwesen verbessern.

Drei Arbeitskreise setzen unterschiedliche Schwerpunkte: „Rund um die Geburt“, „Kind und Familie im Zentrum“ (Kinder in Tageseinrichtungen) und „Übergang von der Tageseinrichtung zur

Schule“. Das SPI hat die Moderation des dritten Arbeitskreises übernommen, der aus Vertreterinnen und Vertretern der Tageseinrichtungen, der Grundschulen, des Gesundheitswesens und der Eltern besteht. Der Arbeitskreis hat Handlungsempfehlungen für die Kommune erarbeitet und bemüht sich um deren Umsetzung.

Die Arbeiten im Projekt haben im Mai 2006 begonnen und werden Ende 2007 abgeschlossen.

Zentrum für außerfachliche Qualifikationen – ZaQ

Dr. Jürgen Rolle
Telefon: +49-221-1605211
E-Mail: jrolle@fh-koeln.de

Yvonne Kappels
Telefon: +49-221-1605236
E-Mail: yvonne-kappels@fh-koeln.de

Ilona Matheis
Telefon: +49-221-1605235
E-Mail: ilona.matheis@fh-koeln.de

Anna Matthies
Telefon: +49-221-1605232
E-Mail: anna.matthies@fh-koeln.de

Das „Zentrum für außerfachliche Qualifikationen“ – kurz: ZaQ – bietet seit dem Wintersemester 2003/2004 Lehrangebote zum Thema „Schlüsselkompetenzen“ an. Neben den zurzeit angebotenen knapp 70 Veranstaltungen des Regelangebots sind seit dem Sommersemester 2006 auch spezielle Qualifizierungsveranstaltungen für Tutorinnen und Tutoren sowie Start-Angebote für Studienanfängerinnen und Studienanfänger im Programm. Mit über 3000 Anmeldungen im Jahr 2006 gegenüber ca. 2700 Anmeldungen im Jahr 2005 ist die Anmeldezahl gegenüber dem Vorjahr noch einmal gestiegen. Alle Angebote sind für Studierende der FH Köln kostenlos.

Unsere zunehmend komplexer werdende Welt fordert die konstruktive Zusammenarbeit von Menschen unterschiedlichster Disziplinen. Es ist daher tragender Bestandteil der ZaQ-Konzeption, Studierende unterschiedlicher Fakultäten und Studiengänge in einem Seminar zusammen zu fassen.

Neue Lehr- und Lernkultur

Angebote des ZaQ zeichnen sich aus durch den Einsatz neuer Lehr- und Lernformen, für die die Prüfungsordnungen von Bachelor- und Masterstudiengängen an der FH Köln bereits die rechtliche Grundlage geschaffen haben. Hierzu gehören insbesondere und beispielhaft Gruppenarbeit; Planspiele und Gesprächssimulationen.

Diese Form der Lehre greift das im Bolognaprozess gewollte und geforderte Umdenken von der Inputorientierung zur Outputorientierung (Learning Outcomes) auf. Nicht das Abfragen von Wissen, sondern der Nachweis erworbener Kompetenzen wird zukünftig im Zentrum der Überlegungen und insbesondere im Mittelpunkt der Leistungsbewertung stehen. Die Fragestellung verschiebt sich von: „Was vermittelt der Dozent/die Dozentin den Studierenden?“ zu:

„Wie unterstützt der Dozent/die Dozentin die Studierenden auf dem Weg zum Kompetenzerwerb?“

Erwartet wird von Studierenden, dass sie die Verantwortung für Ihren Lernerfolg aktiv selbst übernehmen. Die Aufgabe der ZaQ-Dozenten besteht darin, den Rahmen für eine kooperationsfördernde Arbeitsatmosphäre zu schaffen, durch die Kompetenzerwerb im Zusammenspiel zwischen Dozent und Studierenden erst möglich wird.

Der bezogen auf die neue Lehr- und Lernkultur experimentelle Raum des ZaQ bedarf der kontinuierlichen wissenschaftlichen Begleitung – auch mit dem Ziel, der Übertragbarkeit auf die Lehre an der Fachhochschule Köln insgesamt zu ermöglichen.

Unternehmensumfrage des ZaQ im Jahr 2004

Im Jahr 2004 wurde der Prozess der wissenschaftlichen Begleitung eingeleitet mit einer Studie, die das ZaQ gemeinsam mit der IHK zu Köln bei etwa 1.000 Unternehmen im Kölner Raum durchgeführt hat. Ziel der Studie war es, aussagefähige Informationen zu gewinnen, über die Bedeutung von Schlüsselkompetenzen bei Hochschulabgängern

aus der Sicht von Arbeitgebern. Die Ergebnisse der Studie, die im Internet unter www.fh-koeln.de/zaq/service/download nachgelesen werden können, belegen eindeutig die große Bedeutung, die Unternehmen Schlüsselkompetenzen ihrer Hochschulabgänger beimessen.

Begriff der Schlüsselkompetenz

Zwischenzeitlich droht der Begriff der Schlüsselkompetenz zu einer leeren Worthölse zu verkommen. Kaum jemand beschäftigt sich nach einer ersten Definitionsphase, aus der mehr als 600 Definitionen hervorgegangen sind, noch mit dem Geist dessen, der hinter der reinen Begrifflichkeit steht. Reicht es z.B. wirklich aus, wenn ich meine Arbeitsergebnisse vor einem größeren Publikum verständlich präsentieren kann?

Das ZaQ hat sich mit diesem Phänomen auseinandergesetzt und unter Berücksichtigung der Erwartungen unterschiedlicher am Bolognaprozess Beteiligter sowie des Leitbildes

der Fachhochschule Köln gefragt: „Welche Kompetenzen sind es, die dem EU-Bürger in einem Prozess lebenslangen Lernens die gesellschaftliche Teilhabe ermöglichen?“ Hierbei verstehen wir gesellschaftliche Teilhabe in einem umfassenden, die Arbeitswelt einschließenden Sinne.

Eine nächste Studie befindet sich in Vorbereitung. Der Untersuchungsgegenstand wird in Fortführung der zitierten ZaQ/IHK-Studie aus dem Jahr 2004 die Präzisierung des Begriffs „Schlüsselkompetenz“ aus der Sicht von Arbeitgebern sein. Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist für das Jahr 2008/2009 geplant.

Prüfbarkeit von Schlüsselkompetenzen

Ein wesentlicher Schwerpunkt der wissenschaftlichen Begleitung in den nächsten ein bis zwei Jahren wird es sein, auf der Grundlage eines konsensfähigen Begriffs der Schlüsselkompetenz Kriterien für die Prüfbarkeit zu entwickeln.

Eine große Herausforderung besteht darin, dass Schlüsselkompetenzen erworben werden in einem Prozess lebenslangen Lernens. Die zu untersuchende Fragestellung lautet also: „Gibt es eindeutig beschreibbare Kompetenzzielpunkte?“ Anders ausgedrückt: „Können wir das Maß einer Schlüsselkompetenz, z.B. der Verhandlungskompetenz, zum Zeitpunkt der Bachelor Thesis eindeutig feststellen?“

Die wissenschaftliche Arbeit des ZaQ wird zu diesem Zweck unterstützt durch die Erkenntnisse von internen/externen ZaQ-Dozenten/innen, die sich dem Thema in einer Arbeitsgruppe gemeinsam nähern. Der Austausch mit anderen Fachhochschulen ist gewährleistet durch den „Arbeitskreis Schlüsselqualifikationen NRW“, in dem das ZaQ seit 2006 Mitglied ist.

Das ZaQ ist zuversichtlich, durch seine Erkenntnisse einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Lehre an der Fachhochschule Köln leisten zu können.

SUCHEN SIE NICHT ZU LANGE ...



Firmenverzeichnis.DE

WWW.FIRMENVERZEICHNIS.DE

Das Portal für
Studenten, Absolventen,
Young Professionals, Trainees,
Ingenieure, Werkstudenten,
Praktikanten & Diplomanden

Forschungsschwerpunkt

ANABEL – Analyse, Bewertung und Behandlung von Belastungen in Kanalisationen, Kläranlagen und Gewässern



Prof. Dr. Astrid Rehorek
Telefon: +49-221-8275-2234
E-Mail: astrid.rehorek@fh-koeln.de

Prof. M. Bongards, Prof. G. Braun,
Prof. Chr. Rieker, Prof. R. Haber

1. Hintergrund

Nach interner und externer Evaluierung wurde Anfang 2006 der Forschungsschwerpunkt „ANABEL“ der Fachhochschule Köln anerkannt, der aus den Forschungs-Clustern „Wasser und Wassertechnologien“ und „Regenerative Energien“ der FH Köln hervorging.

In diesem Forschungsschwerpunkt arbeiten die Kolleginnen und Kollegen Bongards, Braun, Feldhaus, Haber, Kähm, Rehorek, Rieker, Roehrig und Sommer zusammen.

Das Thema Ihrer Zusammenarbeit ist die Analyse, Bewertung und Behandlung von Wasserbelastungen, wie sie in den Bereichen Kanalisationen, Kläranlagen und Gewässer auftreten und erkannt, beseitigt oder vermieden werden sollen.



Bild 1: Kläranlage

2. Konzept des Forschungsschwerpunktes ANABEL

Wasser ist eines der wichtigsten Naturgüter unseres Planeten, das in Form von Reinstwasser, Trinkwasser, Prozesswasser und Abwasser eine bedeutende Rolle in allen Lebens- und Industriebereichen spielt. Trotz insgesamt großer Wassermen-

gen an Oberflächen- und Salzwasser spielen Probleme der Schmutzfracht sowie der chemischen und biologischen Belastungen von sogenannten Nutzwässern eine zunehmende Rolle, da sie im Wasserkreislauf das besonders wertvolle Grund- und Trinkwasser gefährden. Die kostengünstige Gewinnung von Reinst- und Trinkwasser setzt die Reinhaltung der Gewässer und sichere Kanalisations- und Kläranlagen voraus. Die Gewässer sind aber nicht nur vor übermäßiger stofflicher Befruchtung, sondern auch vor Abflussspitzen aus Kanalisationen zu schützen, die Lebensräume in Bächen und Flüssen zerstören und so die Selbstreinigungskraft des Ökosystems reduzieren. Auch spielen im Zusammenhang mit dem Betrieb von Abwasseranlagen Belastungen der Kanal- und Umgebungsluft zunehmend eine Rolle, da sie neben einer Schädigung von Bauteilen auch erhebliche Gesundheits- und Geruchsbelästigungen nach sich ziehen können.

Die Umsetzung der seit dem Jahr 2000 gültigen Wasserrahmenrichtlinie der EU macht in Verbindung mit den nationalen gesetzlichen und nachgeordneten Regelungen deutlich, dass integrierte Lösungskonzepte erforderlich sind, die einer interdisziplinären Zusammenarbeit bedürfen. Erkennbar ist auch, dass zur Vorbereitung geeigneter Lösungen interdisziplinärer Forschungsbedarf in erheblichem Umfang besteht.

3. Ziele des Forschungsschwerpunktes ANABEL

Ziele des Forschungsschwerpunktes ANABEL sind der Aufbau und die Integration der Forschungsaktivitäten im Wasserbereich an der Fachhochschule Köln, damit dem ganzheitlichen Ansatz der flussgebietsbe-

zogenen Gewässerbewirtschaftung Rechnung getragen wird. Unsere interdisziplinäre Forschungsgruppe wird durch wesentliche Grundsätze der europäischen Wasserrahmenrichtlinie bestimmt, wie Integration von Emissions- und Immissionsaspekten, Einsatz von Modellen für Gewässergüte, Begrenzung der Verschmutzung an der Quelle durch verbesserte Abwasserbehandlungskonzepte und optimierten Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen, sowie die Entwicklung von Wasserinformationssystemen.

4. Spezifische Ziele des Forschungsschwerpunktes ANABEL

Die spezifischen Ziele von ANABEL sind in folgenden Punkten zusammengefasst:

- Bereitstellung von sicheren **biologischen Verfahren** zur Behandlung von **Abwasserkonzentrationen** aus der Produktion und dem Einsatz von Konzentrierungs- und Recycling-Techniken, die heute noch als Schlamm verbrannt bzw. deponiert werden müssen oder häufig durch Verdünnung in industriellen und kommunalen Kläranlagen „entsorgt“ werden.
- Die Entwicklung von **ergänzenden** chemischen und sonchemischen **Behandlungsschritten** (neue Arten von „Advanced Oxidation Processes“, AOP) zur irreversiblen und vollständigen Behandlung von belasteten Wässern. Insbesondere die Testung **des Einsatzes von Ultraschallbehandlungsstufen** in Kombination mit anaerob/aeroben Behandlungsverfahren für besonders schwer abbaubare Stoffe.
- **Die Aufklärung von stofflichen Belastungen und Reaktionsme-**

chanismen der in Kläranlagen auffällig gewordenen, kritischen Zuströme durch den **Einsatz eines 2x40 Liter Technikums-Bioreaktors** mit der Möglichkeit eines **kontinuierlichen Online-LC-MS-Prozessmonitorings**.

- Entwicklung einer **nichtlinearen Fuzzy-Regelung** für die **vorausschauende Redoxpotenzialkontrolle und Zustromregelung mittels neuronaler Netze** an diesem Bio-Reaktorsystem, das dann als Modell-Kläranlage fungiert.
- Aus dem stoffspezifischen Wissen und den Regelungserfahrungen am Technikumsreaktor **Ableitung von Prozessparametern für den Betrieb von Kläranlagen** anhand der gängigen Summenparameter wie z.B. Sauerstoffeintrag und Redoxpotenzialeinstellung.
- **Aufklärung und Vermeidung dauerhafter Belastungen der Gewässer** mit schlecht abgebauten, kritischen Stoffen aus dem Ablauf von kommunalen und industriellen Kläranlagen durch Aufklärung der Verursacher und der Abbaubedingungen.
- **Modellgestützte immissionsseitige Betrachtung von Gewässern** zur Ableitung stofflicher und hydraulischer Emissionsgrenzwerte für Abwassereinleitungen.
- **Vermeidung von Geruchsbelästigungen in Kanalisationen und auf Kläranlagen** durch den Einsatz von chemisch bzw. chemisch-biologisch wirkenden Hilfsstoffen, welche die Entstehung von Geruchsstoffen minimieren bzw. bereits vorhandene Geruchsstoffe in ihrer Menge verringern.
- **Verringerung des zu entsorgenden Volumens an Klärschlamm und Erhöhung der Biogasausbeute** durch Optimierung der Klärschlammfäulung, z.B. durch 2-stufige Verfahrensführung. **Bessere Entwässerbarkeit** des Klärschlammes durch weitge-

henden Abbau organischen Materials, v.a. zellulären Materials, in optimierten Faulprozessen in Kombination mit Desintegrationsverfahren.

- Untersuchung einer chemischen **Desintegration des Klärschlammes** mittels Ozonbehandlung zur Erhöhung des biologischen Abbaus des Schlammes.
- Die Entwicklung und Optimierung von **druckgetriebenen Membranprozessen** und **Membranmodulen** zur Frisch- und Abwasseraufbereitung einschließlich sowohl der erforderlichen Grundlagenuntersuchungen zur Vermeidung von Scaling und Fouling als auch der hydrodynamischen Berechnungen und Untersuchungen.
- **Optimierung der Stickstoffelimination** bei mikrobiellen Nitrifikations-/Denitrifikationsverfahren durch Einsatz von Immobilisierungsmethoden (z.B. Einsatz teilweiser oder vollständige abbaubarer Immobilisate).
- Für die Regelung der biologischen, kommunalen Abwasserreinigung sollen prädiktive Regelungsalgorithmen für die **Stickstoffkonzentrationsregelung** entwickelt und simuliert werden, die zu **niedrigeren Betriebskosten** durch Reduzierung des Luftverbrauchs und Einhaltung der gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte führen.
- Entwicklung von Planungs- und Managementinstrumenten für die **integrierte Gewässerbewirtschaftung** auf der Grundlage von **zeitlich-räumlichen Informationssystemen** (geographischen Informationssystemen) durch Integration von **Gewässersimulationsmodellen und Überwachungssystemen** für Oberflächengewässer, Grundwasser, Land und Schutzgebiete.
- Einbettung des Forschungsschwerpunktes in das **Umweltmanagementsystem (UMS) der FH-Köln** und **Vernetzung mit**

der **UMS-Arbeitsgemeinschaft „Wasser, Abwasser, Abfall und Recycling“**.

- Externe **Vernetzung** mit den Hochschulen, Institutionen sowie öffentlichen und nichtöffentlichen Organisationen **in der Euregio Maas-Rhein** mit ihren fünf Regionen, drei Ländern und drei Sprachen im Rahmen einer Zusammenarbeit mit dem **RCE (Regional Centre of Expertise - Learning for Sustainable Development, Kerkrade/Holland)**.

5. Wichtige in 2006 durchgeführte oder abgeschlossene Projekte des Forschungsschwerpunktes ANABEL

Die Kolleginnen und Kollegen **M. Bongards, G. Braun, A. Rehorek, Chr. Rieker, R. Haber** haben in 2006 folgende Projekte durchgeführt oder abgeschlossen, die im Folgenden in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet und kurz erläutert werden:

Entwicklung eines anaerob-aeroben Verfahrens der dezentralen Vorbehandlung von Abwasserkonzentraten zur Reinigung von azofarbstoffhaltigen Textilabwässern

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mit dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV) über den Zeitraum von März 2003 bis April 2006

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines prozessnahen anaerob/aeroben Abbauprozesses für Azofarbstoffe aus **Konzentraten**, wodurch der Eintrag farbiger und toxischer Stoffe in die Gewässer erheblich vermindert werden kann. Das Verfahren wurde auf dem kostengünstigen Einsatz von anaerobem und aerobem Schlamm in einem Zweistufenbioreaktor aufgebaut und kann mittels LC-MS-Monitoring stoffspezifisch, on-line kontrolliert werden.

Das entwickelte biologische Verfahren erlaubt im Maßstab von zwei 40-Liter-Reaktorstufen die Reinigung von Farbkonzentraten mit bis zu etwa 10-15 g/L Farbstoffen wie Reaktive Black 5, Reactive Orange 16 und 107 bis zu einer Entfärbung auf etwa 95%, was den Anforderung des Anhang 38 der Abwasserverordnung bzw. den BMU-/LAGA Hinweisen und Erläuterungen zu Anhang 38 vom Januar 2004 als Vorbehandlungsmethode genügt. Die entwickelte Online-LC-MS-Methode ermöglicht darüber hinaus die substanzspezifische Zuordnung von Farbigkeit und Abbaubarkeit. Es kann zwischen Restfarbbarkeit und Rückverfärbungen unterschieden werden, der Abbau strukturanalytisch, stoffspezifisch kontrolliert und optimiert werden. Das wird für Automatisierungs- und Regelungszwecke genutzt.

Herstellung und Testen eines Tunnelspacers für Spiralwickel-elemente

Die im Rahmen eines Auftrages der Enviro-Chemie GmbH, Rossdorf, erforderlichen wissenschaftlichen Grundsatzuntersuchungen zur Materialauswahl des Spacers und zum Verarbeitungsprozess durch Prägewerkzeuge sowie die strömungsmechanischen Berechnungen zur Optimierung der Spacergeometrie wurden erfolgreich abgeschlossen. Nach Herstellung der Prägevorrichtung und der Spacer wurden Versuche an einer Pilotanlage zur Ermittlung der Trenncharakteristika von Wickelementen mit Tunnel-Spacern durchgeführt.

KANNST

Entwicklung einer integrierten Steuer- und Regelungsstrategie für Kanalnetz und Kläranlage – gemeinsames Projekt mit dem Aggerverband-Gummersbach

Kanalnetze werden heute meist noch als ungesteuerte, statische Systeme betrieben. Sie werden nicht bewirtschaftet, sondern sich selbst überlassen.

Hier setzte die Forschungsarbeit mit der Entwicklung geeigneter Regelungssysteme an:

Die bessere Nutzung der verfügbaren Kapazität eines Kanalisationsnetzes führt zu einem Rückgang der Entlastungen, einer Vergleichmäßigung des Entlastungsverhaltens und zu kleineren erforderlichen RÜB Volumina. Im Vordergrund der Kanalnetzbewirtschaftung steht dabei der Gewässerschutz. Die komplexen Regelungssysteme werden im Rahmen des Projektes zentral unter Nutzung moderner Internet-Technologien entwickelt.

LASTSPUEL

Lastabhängig vorausschauend geregelte Kanalspülung zur gewässerschonenden Bewirtschaftung von Kanalnetz und Kläranlage, Projekt mit der Firma Steinhardt in Taunusstein und der Gemeinde Wetzlar Kanalnetz und Kläranlage sollen nicht mehr separat sondern als gemeinsames System betrachtet werden. Nur über eine gemeinsame Regelung lässt sich der Nährstoffeintrag in die Gewässer minimieren. Eine intelligente Regelung der Kanalspülungen bringt hier entscheidende Vorteile.

1. Die Biologie bleibt auch in Trockenzeiten leistungsfähig genug, um die zusätzliche Belastung bei Eintreten eines Regenereignisses abzubauen.
2. Der Spülstoß bei Eintritt des Regenereignisses verringert sich, da die Kanäle vergleichsweise frei von Ablagerungen sind.

Lernfähiges Prozess-Steuerungssystem für Abwasseranlagen

Projekt mit den Technischen Werken Emmerich und der Universität Witten-Herdecke

Ziel des Projektes war die Entwicklung einer robusten lernfähigen Prozesssteuerung und -regelung mit selbständiger Anpassung an Veränderungen von Eingangs- und Zustandsgrößen, sowie die Übertragbarkeit des entwickelten Systems und Standardisierung der Vorgehensweise auf andere Kommunen

gleicher Größenordnung. Erreicht werden soll die Minimierung der Gewässerbelastung aufgrund von Mischwassereinleitungen, wobei zur Reduzierung der Kohlenstoff- und Stickstoffbelastung unterschiedliche Steuerstrategien zum Einsatz kommen.

Messung an kleinen Feuerungsanlagen zur Verbrennung von Strohpellets bzw. Getreide (<150 kW_{th})

im Schwerpunkt: „Energetische Nutzung von festen Bioenergieträgern, insbesondere von Getreide, Stroh und anderen nachwachsenden Rohstoffen außer Holz sowie Felduntersuchungen zum Nachweis der Genehmigungsfähigkeit im Bereich dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen <1 MW_{th}“ Projektabschlussbericht an das Ministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow,

PROBIG - Optimale Prozessführung von Biogasanlagen mit einem intelligenten adaptiven Reglersystem, Projekt mit der Kuhse AG in Winsen

Die intelligente, adaptive Regelung von Biogasanlagen ist entscheidend für eine sichere und stabile Biogasproduktion mit konstanter Biogasmenge. Der Betreiber einer Biogasanlage möchte mit möglichst geringem technischem Aufwand eine hohe Auslastung sowie Prozessstabilität seiner Anlage erreichen. Es wurde das dynamische Simulationsmodell einer Biogasanlage entwickelt und konfiguriert, mit dem die grundlegenden Abläufe und Eigenschaften sehr realitätsnah abgebildet werden.

ULTRATEC – Acceleration of Textile Processes by Ultrasound Technologies

STRP-Projekt (Specific Target Research Project) im Rahmen des 6. Rahmenprogrammes der EU für 2004-2006 mit einem Konsortium

von 13 Partnern. Die Partner waren fünf Universitäten, drei Forschungszentren und fünf Industriefirmen aus sieben Ländern.

Ziel des Projektes war die Unterstützung der Europäischen Textilindustrie durch die Entwicklung neuer Ultraschalltechniken für Textil- und Nichtgewebtanwendungen.

Das Projekt lieferte Ergebnisse in folgenden Feldern, die der Start für industrielle Anwendungen waren:

1. Ultraschallbasierte Textilwaschprozesse mit erhöhtem Massentransfer
2. Ultraschallbasierte Coating-Prozesse unter Einsatz von Polymeren und Nanopartikeln für die Produktion von Industrietextilien
3. Sonobiochemische Prozesse zur biologischen Färbung natürlicher Fasern und zum sonochemischen bzw. sonobiochemischen Abbau von Textilabwasserkomponenten
4. Ultraschallbasierte Nichtgewebtanwendungen: Stabilisierung von im Elektrospinnverfahren erzeugten Nanofasernetzen

Als Ergebnis entstand auch ein besseres fundamentales, wissenschaftliches Verständnis für Ultraschallphänomene und Ultraschalltechniken in den verschiedenen textilen Anwendungen im Gegensatz zu früheren „black-box“ Versuchen beim Ultraschalleinsatz.

Untersuchungen zum Scaling von Umkehrosmose-Membranen durch Silikate

Im Rahmen eines Projektes im Auftrag der Henkel KgaA, Düsseldorf, wurden die Untersuchungen zum Scaling von Umkehrosmose-Membranen fortgeführt. Im Berichtszeitraum stand insbesondere der Einfluss der Erdalkali-Ionen auf die Bildung von polymeren Silikaten in Membran- und Verdampferversuchen im Mittelpunkt des Vorhabens. Darüber hinaus wurden verschiedene

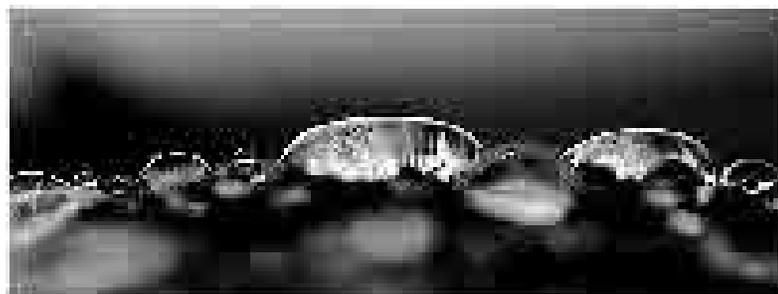
Mittel auf ihre Wirkung zur Verhinderung von Silikat-Scaling getestet.

Vorausschauende, biologische, kommunale Abwasserreinigung

- Projekt mit ifak - Institut für Automation und Kommunikation, Magdeburg

In kommunalen Kläranlagen müssen die Gesamtstickstoff- und Ammoniumkonzentration des behandelten Abwassers unter einem Grenzwert gehalten werden. Die vorgeschaltete Denitrifikation ist eine verbreitete Prozessführung für Kläranlagen.

In der untersuchten Kläranlage (Bild 1) mit vorgeschalteten Denitrifikation ist das Belebungsbecken in fünf Zonen (in zwei unbelüfteten und drei variabel belüfteten Zonen) aufgeteilt. Die Lüftung der variablen Zonen wurde eingeschaltet um die Nitrifikation zu verstärken und zur Verstärkung der Denitrifikation ausgeschaltet. In Abhängigkeit der Ammoniumkonzentration wurde die Lüftung der mittleren Zone bzw. der zwei letzten Zonen mittels



einer Dreipunktregelung ein- oder ausgeschaltet.

Es zeigte sich, dass die prädiktive Regelung die Konzentrationen, vor allem die Ammoniumkonzentration, in Zone 5, d.h. vor der Nachklärung, absenken konnte. Des Weiteren wurde die Lüftung der variablen Zone weniger oft geschaltet als bei der klassischen Dreipunktregelung.

WAPSCIENCE - Wastewater Treatment Plant Improvement by Smart Sensors and Computational Intelligence/ Verbesserung der Abwasserbehandlung mittels Sensortechnik und Computerintelligenz: Internationales Forschungsprojekt mit 6 europäischen Partnern

Ziel des Projektes war die Entwicklung einfach handhabbarer Niedrigkost-Sensoren für On-line-Messungen der Nitrat- und Ammoniakkonzentrationen in Abwasserbehandlungsanlagen.

Die Sensoren sind ionenselektive Elektroden, die mit elektronischen Komponenten zur Kalibrierung und zur Basislinienkompensation ausgestattet sind und mit Schnittstellen zur Integration in Computernetzwerke passen. Die Sensoren werden mit selbstadaptiven Software-Systemen vom Typ der sogenannten „Künstlichen Neuronale Netzwerke“ ausgestattet um Störungen zu erkennen und Frühwarnungen auszulösen. Das System wird über benutzerfreundliche Interface-Möglichkeiten wie Internet-Browser lokal- oder fernkontrollierbar arbeiten.

Forschungsschwerpunkt **COSA - Computational Services in Automation**

Prof. Dr. Frithjof Klasen
 Telefon: +49-172-2026268
 E-Mail: frithjof.klasen@fh-koeln.de

Mitglieder des Forschungsschwerpunktes

Prof. Dr. Michael Bongards
 Prof. Dr. Rainer Scheuring

Profil

Ziel des Forschungsschwerpunktes ist die Entwicklung computerunterstützter Dienste (Computational Services), die entweder lokal oder remote (eServices) eingesetzt werden können, um die Produktivität von Systemen und Anlagen in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung zu verbessern.

Zu typischen Computational Services zählen on-line Berechnungen zur Prozessoptimierung, Ferndiagnose von Prozessdaten, Teleservice von entfernten Maschinensystemen und die Nutzung von Simulations- und Trainingssystemen.

Die beteiligten Forscher verfügen über umfangreiche Erfahrungen in komplementären Bereichen der Technologie-, Methoden- und Anwendungsentwicklung, die im Rahmen des gemeinsamen Forschungsschwerpunktes zusammengeführt werden. Zu diesen Bereichen zählen insbesondere:

Technologieentwicklung:

Industrielle Kommunikationssysteme, Web-Technologien, Mobile Computing, Mobile Automation, Sensorik, Industrial Security

Methodenentwicklung:

Simulation und Optimierung in der Fertigungs- und Prozessindustrie, Advanced Process Control in der Prozessindustrie, Neuro-Fuzzy, Soft Computing.

Anwendungsentwicklung:

Mobile Anlagensvisualisierung, Teleservice, webbasierte Trainingssysteme, Prozessoptimierung in der Umwelttechnik, Wasser- und Ab-

wassertechnik (COIN), Simulationssysteme in der Prozessindustrie

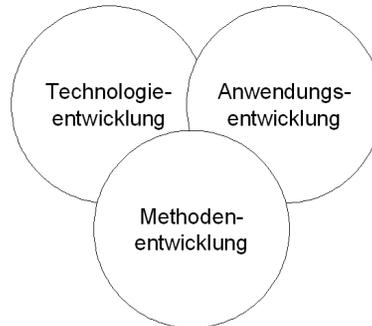


Bild – Anwendungsfelder von COSA

Der gemeinsame Betrieb des Forschungsschwerpunktes COSA ermöglicht eine verbesserte, gemeinsame Nutzung der Ressourcen, bietet eine gebündelte Aussendarstellung des Forschungsangebotes und führt zu einer verbesserten Kundenorientierung. Die Wettbewerbsfähigkeit und Leistungsfähigkeit des Forschungs- und Dienstleistungsangebotes von COSA wird hiermit wesentlich gestützt.

Kooperationen

Der Forschungsschwerpunkt COSA verfügt über zahlreiche Kontakte zu regionalen und überregionalen Industrieunternehmen, kommunalen Einrichtungen und Partnerhochschulen. Ziel des Forschungsschwerpunktes COSA ist es, die strategischen Partnerschaften auf Systemintegratoren auszuweiten.

Der Forschungsschwerpunkt COSA wird die bereits bestehenden Kooperationen innerhalb der Hochschule und mit externen Partnern weiter ausbauen. Hierzu zählt insbesondere auch die Kooperation mit den Forschungsschwerpunkt ANABEL, mit dem zu Beginn des Jahres 2007 die gemeinsame Kompetenzplattform STEPS gegründet wurde.

Evaluation des Forschungsschwerpunktes

Der Forschungsschwerpunkt COSA wurde im Rahmen einer durch das

Rektorat veranlassten externen Evaluation durch Gutachter der AiF positiv bewertet. Mit Beschluss des Rektorates vom 17.07.2006 zählt COSA damit zu den anerkannten Forschungsschwerpunkten der Fachhochschule Köln.

Forschungs- und Industrieprojekte

Die folgende Übersicht stellt eine Auswahl aktueller Projekte des Forschungsschwerpunktes COSA dar:

- WEBMATION – Untersuchung und Bewertung des Einsatzes von Web-Technologien für moderner Automatisierungslösungen
- Entwicklung von industriellen Lösungen für Geräte und Systeme mit webbasierten Benutzer-Schnittstellen (Netzwerkcomponenten, Automaten, Gebäudeautomation)
- Industrial-Security in der Automation – Entwicklung eines Informationsportals
- Telematik-Services & Mobile Automation
- eTraining-Systeme für die Aus- und Weiterbildung
- SIMATIC Application Center - Entwicklung einer Toolbox für Programmiersysteme in der Automatisierungstechnik
- KnowledgeGuide - Entwicklung einer Benutzerschnittstelle zur Individualisierung von Informationsangeboten im Internet
- Optimierung eines Reglers für Industrieöfen
- KANNST – Entwicklung einer integrierten Steuer- und Regelungsstrategie für Kanalnetze und Kläranlagen
- LASTSPUEL – Lastabhängig vorausschauend geregelte Kanalspülung
- PROBIG – Optimale Prozessführung von Biogasanlagen
- WAPSCIENCE - Wastewater treatment plant improvement by Smart Sensors and Computational Intelligence

Weitere Informationen zum Projekt: www.fh-koeln.de/cosa

Forschungsschwerpunkt Medizintechnik: Hochfrequenz- und Lasertechnik

Prof. Dr.-Ing. Hans-Dieter Reidenbach
Telefon: +49-221-8275-2003
E-Mail: hans.reidenbach@fh-koeln.de

Dipl.-Ing. Klaus Dollinger
Telefon: +49-221-8275-2208
E-Mail: klaus.dollinger@fh-koeln.de

Untersuchungen zu arbeitsplatz- bezogenen Beeinträchtigungen durch Blendung mit optischen Strahlungsquellen

1. Einleitung

In der neuen europäischen Richtlinie (EU-RL) 2006/25/EG [1] werden über die auf den Empfehlungen der ICNIRP-Leitlinien basierenden Expositionsgrenzwerte (EGW) hinaus erstmals auch indirekte Effekte behandelt. Dazu gehört vorübergehende Blendung von Arbeitnehmern. Es wird daher die Aufgabe des Gesetzgebers sein, dies bei der Umsetzung der EU-RL in einer nationalen Regelung zu beachten.

Es war daher von Anfang an eine der wichtigsten Aufgaben und Ziele des Forschungsvorhabens „Untersuchungen zu arbeitsplatzbezogenen Beeinträchtigungen durch Blendung mit optischen Strahlungsquellen“ das Wissen um Blendung und die damit verbundenen Beeinträchtigungen dahingehend zu erweitern, dass ausreichende Kenntnisse bezüglich dieses indirekten Effektes vorliegen, um die nationale Umsetzung in dieser Hinsicht möglichst aussagekräftig zu machen um dem Unternehmer die notwendige Unterstützung bei einer Gefährdungsanalyse an die Hand geben zu können.

Sekundäre (mittelbare, indirekte) Wirkungen finden sich zwar auch bei der Festlegung von Grenzwerten bei physikalischen Einwirkungen wie z. B. bei elektromagnetischen Feldern, aber bezüglich optischer

Strahlung ist dies gewissermaßen „Neuland“ und geht – wenn darauf überhaupt irgendwo Bezug genommen wurde – über rein qualitative Angaben in der Regel nicht hinaus. Im Hinblick auf die Vorbeugung bei betrieblichen Tätigkeiten von Versicherten gilt, dass geeignete Präventionsmaßnahmen mit Hilfe von Gefährdungsbeurteilungen zu ermitteln sind. Gesetzliche Grundlage dazu ist neben dem Sozialgesetzgebungsbuch (SGB) VII das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG, § 5).

Die konkreten Gefährdungen müssen im Betrieb von den Unternehmen anhand von Gefährdungsbeurteilungen bzw. Risikobewertungen ermittelt und bewertet werden. Darauf hin sollen die Gefährdungen gezielt abgestellt und rechtzeitig geeignete Maßnahmen zum Arbeitsschutz ergriffen werden. Soweit möglich helfen dazu branchenspezifische Anleitungen, die von den Berufsgenossenschaften (BGen) entwickelt werden.

Insbesondere ist es die Aufgabe der Präventionsdienste und der technischen Aufsichtspersonen branchenbezogene Vorschriften und Regeln des Arbeitsschutzes zu entwickeln.

Wesentliche Quelle für Regelungen des Arbeitsschutzes sind die Erkenntnisse aus Forschungsarbeiten zu den jeweiligen Arbeitsgebieten, in denen primäre und/oder sekundäre Gefährdungen auftreten können. Hierzu gehört zweifelsohne auch der Bereich der Blendung durch optische Strahlung aus künstlichen Quellen.

In Zukunft ist davon auszugehen, dass Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) an die Stelle berufsgenossenschaftlicher Vorschriften treten. Speziell wird es sich hier um TRBS im Nummernbereich von 2171 bis 2179 unter dem Titel „Gefährdung durch sonstige physi-

kalische Einwirkungen“ handeln. In wie weit oder ob überhaupt hierin auf indirekte Wirkungen durch optische Strahlung eingegangen wird, bleibt abzuwarten. Von dem Erfordernis einer diesbezüglichen Gefährdungsbeurteilung ist dies ohnehin unabhängig.

Die „Gemeinde der Strahlenschützer“ muss sich bei der Blendung sicherlich an eine neue Qualität der physikalischen Einwirkung und die damit verbundenen Effekte erst noch gewöhnen. Es ist daher sinnvoll und notwendig, Untersuchungen durchzuführen, die das Ziel verfolgen, Schwellen zu bestimmen, die mit bestimmten biologischen Wirkungen verbunden sind, die zwar reversibel sind, deren Persistenz aber eine gewisse Zeit anhält. Aus dieser jeweiligen Dauer können dann entsprechende Einflüsse z. B. auf Funktionen und Fähigkeiten der Augen und des gesamten Sehapparates abgeleitet werden. Damit besteht dann zugleich die Möglichkeit, eine Blendungsbegrenzung bzw. -verhinderung in das Vorbeugungs- und eventuell auch in das Vorsorgeprinzip zu integrieren, wobei nicht – wie üblich – unmittelbare Gefahren abgewehrt, sondern mittelbare entsprechend Berücksichtigung finden. Insofern könnte es dann auch nicht zu einem Konflikt kommen, dass der Staat die Pflicht zur Vorsorge gegen eine unmittelbare Gefahrensituation wahrnehmen müsste, diese aber aus dem möglichen Schadens-Ausmaß abgeleitet werden könnte, das wiederum die indirekte Folge einer Blendung sein könnte.

2. Stand der Untersuchungen

Bislang konnten neben dem Stand der Festlegungen in Bezug auf Blendung in Regelwerken auch die Forschungsnotwendigkeit und Forschungsziele auf dem Gebiet der Blendung dargestellt, sowie erste Ergebnisse zu Untersuchungen

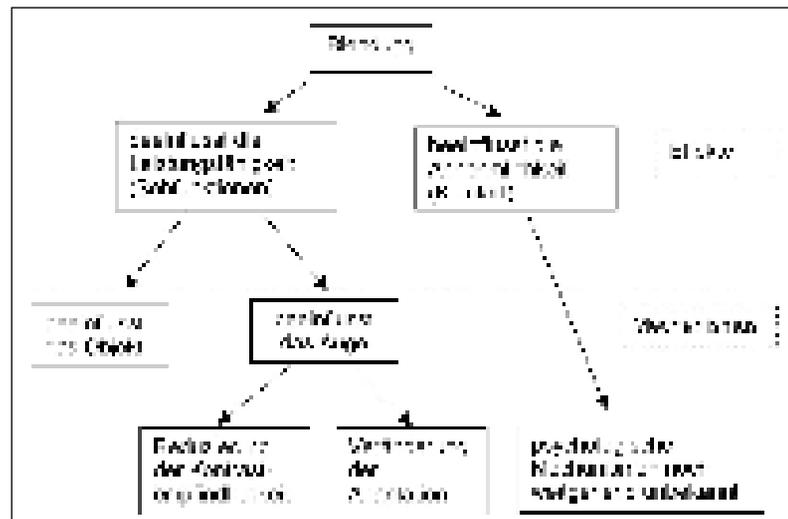
zur „Nachbildgröße als Funktion der Zeitdauer nach einer Blendung“ und Untersuchungen zur „Sehschärfe nach einer Blendung“ dokumentiert und diskutiert werden.

Laser nehmen nach wie vor aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften eine Ausnahmestellung bei den Quellen optischer Strahlung ein. Entsprechend groß sind seit langem die Forschungsaktivitäten, die sich mit dieser Strahlungsquelle befassen. Allerdings ist das Thema Blendung durch Laserstrahlung bisher nur sehr wenig betrachtet worden und erfordert eine entsprechende Befassung.

Auf der anderen Seite stellen Licht emittierende Dioden (LED) sicherlich die Art optischer Quellen dar, denen ein stetig wachsender Anwendungsbereich gehören wird und denen in Zukunft ein immer größeres Gewicht sowohl am Arbeitsplatz als auch im Alltag zukommen wird, in dem sie sowohl als Arbeitsmittel, aber auch in der Beleuchtung zum Einsatz kommen werden.

Es lag daher nahe, dass die Untersuchungen zur Beeinträchtigung

Tabelle 1: Übersicht über Effekte und Mechanismen bei Blendung



durch Blendung vorrangig auf diese Quellen optischer Strahlung konzentriert wurden.

In der Tabelle 1 und in Abbildung 1 sind grundlegende Zusammenhänge dargestellt, die mit Blendung zusammenhängen und auf die in den durchgeführten Untersuchungen Bezug genommen wurde. Darüber hinaus wird in Abbildung 2 physiologische Blendung in den möglichen verschiedenen Situationen

dargestellt und dabei in direkte und indirekte physiologische Blendung unterteilt.

In diesem Forschungsvorhaben wird das Hauptaugenmerk bei den überwiegenden Teiluntersuchungen auf den sich über das eigentliche Ereignis der Blendung hinaus erstreckenden Zeitraum gelegt, da die Auswirkungen einer Blendung auch noch dann anhalten, wenn entweder keine Sichtverbindung zu der auslösen-

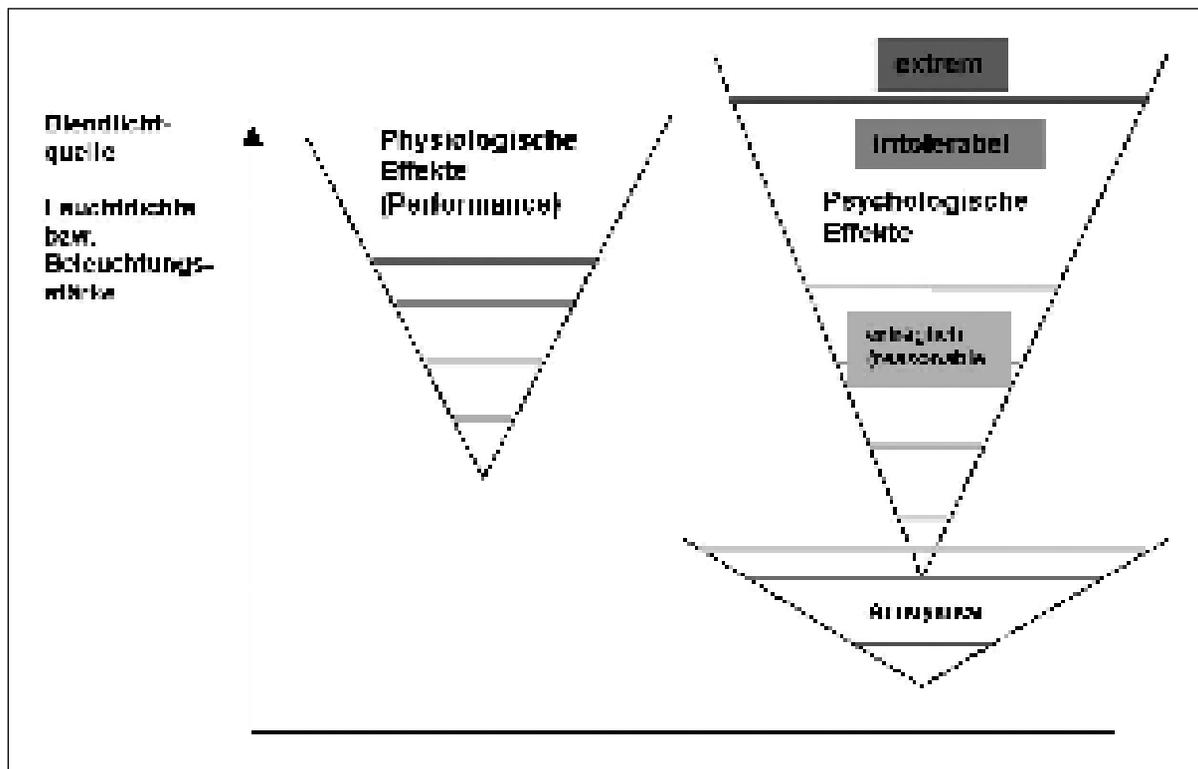


Abb. 1: Blendungstyp und -grad als Funktion der Blendlichtquelle und deren Eigenschaften

nisse lies zunächst die Vermutung entstehen, dass das Nachbild bei der dargestellten Untersuchungsmethode und den angegebenen Versuchsparametern ab der zwölften Minute nicht mehr existent war. Dies traf jedoch nicht zu, da alle Probanden über diesen Zeitpunkt hinaus noch einen Nachbildeindruck hatten. Dieser konnte allerdings ab ca. 12 Minuten nach der Blendung aufgrund eines zu geringen Kontrast- bzw. Helligkeitsunterschiedes zwischen Nachbild und der Dunkel-darstellung des zur Beobachtung gewählten Monitorbildes zeitlich nicht mehr quantitativ erfasst werden.

In dieser Teil-Studie zum Zeitverhalten eines Nachbildes hat sich gezeigt, dass der Durchmesser des Nachbildes über vergleichsweise lange Zeiten konstant bleibt. Das letztendliche Verschwinden des Nachbildes, das man sich bezüglich der Durchmesserabnahme auch als einen Vorgang, ähnlich dem Versinken eines – in diesem Falle – runden kegelförmigen Gegenstandes, d. h. mit abnehmendem Durchmesser, vorstellen möchte, der in Wasser eintaucht und versinkt, wurde in dieser Form nur in den seltensten Fällen von den Testpersonen so empfunden. Vielmehr war es unter den gegebenen Testbedingungen meist sehr schwer, das abschließende Verschwinden des Nachbildes tatsächlich zeitlich determiniert wahrzunehmen.

Insgesamt wurde eine relativ lange Phase eines konstanten Nachbild-durchmessers nach einer Blendung festgestellt.

3.2 Messung der Auswirkungen einer Blendung auf die Sehschärfe

Die Sehschärfe (der Visus) kennzeichnet das Auflösungsvermögen des Auges unter vorgegebenen Bedingungen. In Wirklichkeit ist die Sehschärfe, wie jeder Mensch aus eigener Erfahrung kennt, keine feste Größe, sondern Ergebnis einer Wechselwirkung zwischen dem

Sehapparat des Menschen – dem Auge also – und der Umgebung. Diese Umgebung äußert sich in der Umgebungsleuchtdichte und deren Farbe, dem jeweiligen Adaptationszustand und aus der eventuell vorgegangenen Blendung. Die mit einem Sehschärfe-Messgerät messbare Größe ist die "Sehschärfe unter definierten Bedingungen". Damit ist eine, aber nicht die ausschließliche Beschreibung der Sehleistung möglich, nämlich der Visus. Dazu muss festgestellt werden, dass den an einem zur Sehschärfestimmung dienenden Sehtest teilnehmenden Personen eine vergleichsweise lange Zeit beim Blick auf das jeweilige Test-Sehzeichen bzw. die entsprechende Zeile auf einer Sehzeichentafel gelassen wird, um die jeweils beste Sehschärfe zu ermitteln.

4. Derzeitig laufende Untersuchungen

Es stellt sich die Frage, welches die Risiken sind, die sich dadurch ergeben, dass sich durch Blendung z. B. Effekte ergeben können, die denjenigen einer Farbsehstörung bzw. vorübergehenden Farbenblindheit entsprechen. Dabei sind verschiedene Teilfragen und -aspekte zu beantworten bzw. zu beachten.

Welche Konsequenzen können sich durch Fehler bei der Farbbeurteilung ergeben? Welche Farben können verwechselt werden und auf welche muss bei Blendung durch bestimmte optische Quellen verzichtet werden? Wie sehr wird die „Performance“ durch temporäre Farbsinnstörung beeinträchtigt? Gibt es Möglichkeiten, mit denen sich Risiken als Folgen von Farbstörungen auf ein akzeptables Niveau verringern lassen? Können betroffene Arbeiten bzw. Tätigkeiten so umgestaltet werden, dass durch Farbsinnstörung bedingte Risiken ausgeschlossen werden?

Zur Klärung der anstehenden Fragen werden im Forschungsvorhaben verschiedene Teilaspekte betrachtet.

Im Einzelnen stehen zurzeit folgende thematischen Fragestellungen vor einer experimentellen und damit verbundenen statistischen Auswertung sowie einer daraus abzuleitenden analytischen Betrachtung:

- Einfluss der Blendung auf den Visus

Hierzu werden auf der Basis der orientierenden Ergebnisse an 4 Probanden, die Mitglieder des Forschungsteams waren, eine Reihenuntersuchungsserie vorbereitet, bei der das Sehtestgerät Binoptometer der Fa. Oculus [4] nach entsprechender Modifikation zur Anwendung kommt. Die Abänderungen waren erforderlich, um die zu untersuchenden Blendlichtquellen statt der eingebauten Lichtquellen in das Mess-Programm des vorhandenen Gerätes zu implementieren.

Ziel dieses Projektteiles ist die Untersuchung der Beeinträchtigung der Sehschärfe durch Blendung, und zwar bei verschiedenen farbigen LEDs.

- Orts-, Expositions-dauer und Strahlleistungsabhängigkeit der Nachbilddauer

Hierzu wird mittels eines He:Ne-Lasers der Wellenlänge 632,8 nm, dessen Emissionswerte denjenigen der Laserklasse 1 nach DIN EN 60825-1 entsprechen [5], die Ortsabhängigkeit der Nachbilddauer ermittelt, indem der Laserstrahl von temporal bis nasal in einer horizontalen Ebene, welche die Fovea enthält, jeweils ein Nachbild erzeugt und dessen winkel- und damit lageabhängige Nachbilddauer ermittelt. Da in diesem Fall zwischen den einzelnen Messungen relativ lange Zeitdauern liegen müssen, damit die Re-Adaptation erfolgen kann, erstrecken sich solche Messungen über jeweils ca. ½ bis einen Tag pro Proband. Zur Absicherung der Ergebnisse werden die Untersuchungen an mehreren Versuchspersonen durchgeführt.

Neben der Winkelabhängigkeit in der Horizontalebene werden auch weitere Laserstrahlflecke und damit Messpunkte auf die Retina gelegt, so dass sich eine annähernd zweidimensionale Nachbilddauerverteilung ergibt. Es ist nicht bekannt, dass solche Messungen der Ortsabhängigkeit bisher an anderer Stelle durchgeführt wurden. Die Auswahl eines Lasers der Klasse 1 wurde deshalb vorgenommen, da diese Laser infolge der erheblichen Anhebung der Klassengrenzwerte (Grenzwerte zulänglicher Exposition, GZS) und damit auch der maximal zulässigen Bestrahlungswerte (MZB) [6 - 12] in den letzten Jahren deutlich an Blendungspotenzial „zugelegt“ haben.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass die Nachbilddauer stark vom Ort der jeweiligen Stimulation abhängt [13].

Im Hinblick auf die Expositionsdauer und auf die Laserleistung, mit der zu einer temporären Blendung führende Laserstrahlstimulation erfolgt, lässt sich ebenfalls aus den vorläufigen Ergebnissen eine Dosisabhängigkeit ableiten.

In jedem Falle zeigen diese ersten Ergebnisse, dass insbesondere auch die Ortsabhängigkeit der Nachbilddauer in quantitativen Betrachtungen berücksichtigt werden muss.

- Visusbeeinträchtigung als Funktion der Expositionsdauer und der Quellengröße bei Verwendung einer High-brightness Weißlicht-LED

Hierzu wird sowohl mit unterschiedlichen „Intensitäten“ als auch mit verschiedenen langen Bestrahlungsdauern zwischen ca. 1 s und 20 s die Dauer der Herabsetzung der Sehschärfe untersucht. Dabei wird als Kriterium für die Sehschärfe (Visus) die Fähigkeit, einen Text zu lesen bzw. in einem vorgegebenen kreisförmigen Feld, das vom Nachbild überdeckt wird, einzelne Wörter zu erkennen, benutzt. Die Quellengröße lässt sich zwischen 300 µm und ca. 1 cm verändern.

Erste Ergebnisse zeigen, dass in relativ weitem Bereich keine Abhängigkeit der Nachbilddauer vom Durchmesser der Blendenöffnung besteht.

Darüber hinaus werden die Kennlinien verschiedener LEDs photo- und radiometrisch gemessen, um aus diesen Daten die jeweils auftretenden Nachbilddauern zu ermitteln.

- Zeitlicher Verlauf der Nachbildfarben für verschiedenfarbige high-brightness LED (HB LED) und dessen Auswirkungen auf Farbverfälschungen

In diesem Teilprojekt wird sowohl der Verlauf der Nachbildfarben und der Dauer der einzelnen Phasen ermittelt, und zwar für 6 HB LED mit verschiedenen Farben, wobei der Bereich des sichtbaren Spektrums relativ gut „aufgeteilt“ ist, als auch die Auswirkung auf die Farbverfälschungen in den einzelnen zeitlichen Phasen untersucht.

Die Untersuchungen passen in die zuvor dargestellten Betrachtungen. Es ist aber bereits jetzt festzuhalten, dass nicht die Komplementärfarbe, wie es bei „normaler“ Blendung meist der Fall ist, vorherrscht, sondern dass bei modernen HB LED zunächst dominant und für relativ lange Dauer die Primärfarbe, d. h. diejenige der jeweils verwendeten LED die Farbe des Nachbildes bestimmt und damit auch die dadurch bedingten Farbverfälschungen. Insofern bedarf es eines gewissen Umdenkens der Nachbilderscheinungen, wie sie bisher aus Betrachtungen der Literatur ableitbar war.

Ziel ist es hier, die Zusammenhänge zwischen der Wellenlänge und den damit verbundenen Erscheinungen zu finden, so dass Vorhersagen möglich werden dergestalt, dass das „Ausmaß“ einer Blendung durch eine „farbige“ Lichtquelle aufgrund von Messungen und Berechnungen vorliegender Daten weitgehend vorhergesagt werden kann. Ob dieses Ziel erreicht wer-

den kann, lässt sich aber im Augenblick noch nicht abschätzen.

- Farbkontrastempfindlichkeit unter dem Einfluss von Blendlichtquellen

Hierzu wird ein auf den Pelli-Robson-Farbtafeln basierendes Verfahren entwickelt und der zeitliche Verlauf des Farbkontrastsehens nach einer Blendung an Versuchspersonen bestimmt. Dazu wurde bereits ein Messplatz entwickelt, bei dem unter definierten Normlichtbedingungen konstante Beleuchtungsverhältnisse vorliegen.

Nachdem sich die Herstellung entsprechend abgestufter Farbkontrastsehtafeln als drucktechnisch relativ schwierig erwiesen hat und nicht auf kommerziell erhältliche Produkte zurück gegriffen werden konnte, sind zwischenzeitlich erste Probandenuntersuchungen unter Laborbedingungen begonnen worden.

Erste Ergebnisse zeigen, dass das Farbkontrastsehvermögen durch Blendung für Zeiten von mehr als 2 Minuten deutlich beeinträchtigt werden kann.

- LED als Blendlichtquellen

Es liegt nahe, dass die Frage gestellt wird, warum gerade LED als Blendlichtquellen ausgewählt wurden?

Erstens, weil LED eine – immer noch – neue Lichtquellenart darstellen. Zweitens, weil ihnen die nahe Zukunft gehören wird und drittens, weil dies bedeutet, dass LEDs vielfach anstelle konventioneller Lichtquellen zum Einsatz kommen werden.

Es wird heute unter anderem davon ausgegangen, dass durch die Einführung von Beleuchtungseinrichtungen unter Verwendung von Festkörpern, d. h. speziellen Halbleiter-Bauelementen in Form von LEDs bis zum Jahre 2025 eine Energieeinsparung von ca. 50 % möglich sein sollte. Dazu werden natürlich effiziente und preisgünstige Weißlichtquellen benötigt.

Grundsätzlich lassen sich mit Halbleitermaterialien Farbtemperaturen zwischen etwa 2500 K und 10.000 K erreichen, durch die sich Empfindungen entsprechend dem Farbdigramm der CIE wie „warm weiß“ bis hin zu „kalt weiß“ erzielen lassen.

Gerade diese Möglichkeit wird wahrscheinlich den Markt der LEDs mehr beeinflussen als diejenige der Kosten- über die Energieeinsparung.

Dies gilt neben dem Bereich der Allgemeinbeleuchtung für den Lampenbereich und hier insbesondere auch für den Automobilbereich.

Dort finden LEDs bereits Anwendung als Zusatzbremsleuchten. Dabei ist beachtenswert, dass mit LEDs relativ schmale Bremsleuchten realisiert werden können und insbesondere, dass mit LEDs eine Zeitspanne von ca. 200 ms eingespart werden kann, die konventionelle Lampen benötigen, um die beabsichtigte Signalfunktion anzuzeigen. Damit stellt die Verwendung von LEDs einen Sicherheitsgewinn dar, indem der Hintermann im Straßenverkehr früher ein Bremslicht sieht und entsprechend früher reagieren kann.

Auch bei Frontscheinwerfern gilt als oberstes Ziel die Verbesserung der Sicherheit. Aus konstruktiver Sicht lassen sich mit LEDs bis zu 55 % dünnere Scheinwerfer realisieren als mit konventionellen Lichtquellen. Dadurch wird Platz für andere Dinge sowohl im Motorraum als auch für Styling-Elemente im Frontgrill/in der Frontpartie geschaffen.

LED-basierte Scheinwerfer benötigen bis zu 40 % weniger Energie als herkömmliche Lichtquellen. Dies ermöglicht den Automobilherstellern, die eingesparte Energie für anderen Komfort und für Sicherheitszwecke zu verwenden.

Darüber hinaus ist LED-Technologie quecksilberfrei und die LEDs selbst haben mit einer Lebensdauer von 100 000 h eine solche, die diejenige der Autolebensdauer übersteigt.

Die Verwendung von LEDs als Scheinwerfer macht es erforderlich, dass Arrays zum Einsatz kommen, da der erzielbare Lichtstrom pro LED zurzeit noch bei etwa 50 lm liegt. Gegenwärtige Halogen- und Xenonlampen liefern dagegen 400 lm bzw. 1.000 lm, d. h. es werden mehrere Einzelelemente benötigt. Als Ziel werden zurzeit 200 bis 250 lm pro LED genannt, d. h. es werden 6 LEDs für das Abblendlicht, 6 für das Fernlicht, 3 für den Nebelscheinwerfer und 2 für das Tagfahrlicht benötigt.

LEDs stellen relativ schmalbandige Lichtquellen dar mit spektralen Bandbreiten („Halbwertsbreiten“) von 15 nm bis 35 nm. Dabei werden mit Materialien auf der Basis von AlInGaN Wellenlängen von Blau bis Grün und mit solchen auf der Basis von AlInGaP von Gelb bis Rot erzeugt.

Damit stehen zum einen quasi-monochromatische Lichtquellen zur Verfügung, die entweder als farbige Lichtquellen Verwendung finden oder aber indem mittels eines Clusters von rot-, grün- und blau-emittierenden Einzelelementen durch nichtabbildende Optiken eine Mischung zu Weiß erzeugt wird.

Eine andere Vorgehensweise besteht darin, dass Weiß dadurch erzeugt wird, indem eine blau-emittierende LED mit einem oder mehreren Phosphoren beschichtet wird, wie z. B. Cerium-dotiertes Yttrium-Aluminium-Granat (YAG), um damit eine Abwärtskonvertierung der Primäremission zu breitbandigem Gelb zu erzielen. Solche LEDs werden als pc-LEDs bezeichnet („phosphor coated LED“). Mit der Mischung von Blau und Gelb erhält man bei pcLEDs dann üblicherweise Farbtemperaturen im Bereich von 4.500 K bis 10.000 K, also kalt weiß. Durch Verwendung von rot-emittierenden Phosphoren lassen sich aber auch Warm-Weiß-Töne mit Farbtemperaturen zwischen ca. 2.850 K und 3.800 K erzeugen.

5. Weitergehende Ziele

Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen erstens eine Grundlage bei der Gefährdungsanalyse darstellen, die aufgrund der Europäischen Richtlinie 2006/25/EG vom Unternehmer durchzuführen ist und in der er auch Gefährdungen durch indirekte Wirkungen wie vorübergehende Blendung einbeziehen muss.

Eine Berücksichtigung bei der nationalen Umsetzung der Richtlinie auf dem Verordnungsweg ist beabsichtigt. Außerdem soll geprüft werden, inwieweit sich aus den Forschungsergebnissen Anforderungen ableiten lassen, die sich in entsprechenden Normen niederschlagen können.

6. Danksagung

Die Autoren danken den Diplomanden B. Schumacher, J.L. Nkwetcho und G. Salovski, sowie den Masterthesisabsolventen E. Hild und Ch. Dahmen für ihre wertvolle Arbeit bei der Konzeption und Entwicklung der verschiedenen experimentellen Testaufbauten sowie für deren Unterstützung bei den Labor-Versuchen. Der besondere Dank gilt dem Drittmittelgeber, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), die das Vorhaben unter der Nummer F 2185 fördert und die durch Herrn Dipl.-Ing. G. Ott in hervorragender Art und Weise die Projektbegleitung realisiert.

Literatur

- [1] Richtlinie 2006/25/EG des Europäischen Parlaments und Rates vom 5. April 2006 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (künstliche optische Strahlung) (19. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG), ABl. L 114 vom 27.4.2006, S. 38 – 59.
- [2] Schumacher, B.: Entwicklung und Einsatz eines Messaufbaus zur Ermittlung des Zeit-/Größenverhaltens von Nachbildern nach Exposition mit einer Hochleistungs-LED; Diplomarbeit DA 154, FH Köln/HLT, 17.08.2005.

[3] Reidenbach, H.-D.: Some quantitative aspects of temporary blinding from high brightness LEDs; Proc. SPIE Vol. 6426 Ophthalmic Technologies XVII, Manns, F.; Söderberg, P. G.; Ho, A.; Stuck, B. E.; Belkin, M. (eds.), 2007, 642629-1 – 64629-10.

[4] Binoptometer 3, Fa. Oculus.

[5] DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2003-10: Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2:2001), Deutsche Fassung EN 60825-1:1994 + A1:2002 + A2:2001, Okt. 2003, VDE u. Beuth-Verlag.

[6] Reidenbach, H.-D., Dollinger, K., Hofmann, J.: Überprüfung der Laserklassifizierung unter Berücksichtigung des Lidschlussreflexes, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Fb 985, Wirtschafts-verlag NW, Bremerhaven 2003.

[7] Reidenbach, H.-D., Hofmann, J., Dollinger, K., Ott, G.: Abwendungsreaktionen des Menschen gegenüber sichtbarer Laserstrahlung, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Wirtschafts-verlag NW, Bremerhaven 2006.

[8] BGI 832 bzw. GUV-I 832: Betrieb von Lasereinrichtungen. Anwendung der Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ BGV B 2 auf neue Laserklassen und MZB-Werte nach DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1): 2001-11. April 2003.

[9] ICNIRP: Guidelines on Limits of Exposure to Laser Radiation of Wavelengths Between 180 nm and 1000 µm. Health Physics 71 (1996), 804 – 819.

[10] ICNIRP: Revision of guidelines on limits for laser radiation of wavelengths between 400 nm and 1,400 nm. Health Physics 79 (2000), 431 – 440.

[11] SSK: Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren - Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet in der 205. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 16./17. Februar 2006 (Veröffentlichung erfolgt im Bundesanzeiger).

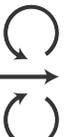
[12] SSK: Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren - Wissenschaftliche Begründung zur Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet in der 205. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 16./17. Februar 2006 (Veröffentlichung erfolgt im Bundesanzeiger).

[13] Reidenbach, H.-D.: Local Susceptibility of the Retina, Formation and Duration of Afterimages in the Case of Class 1 Laser Products and Disability Glare Arising from HB-LEDs; ILSC 2007, Conference Proceedings p. 102 – 111.

Zeigen Sie nur das Beste ...

*Ihr starker Partner für
Grafik, Werbung und Druck*



VMK  Druckerei GmbH

Faberstraße 17 • 67590 Monsheim
Tel.: 06243 / 909-110 • Fax: 909-100
info@vmk-druckerei.de
www.vmk-druckerei.de

Forschungsschwerpunkt Regelungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Jens Onno Krah
 Telefon: +49-221-8275-2439
 E-Mail: jens_onno.krah@fh-koeln.de

Automatisierter Kickroboter auf FPGA-Basis

Studenten der Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik haben im Rahmen ihrer Diplomarbeit einen Tischkicker automatisiert. Die dabei eingesetzten Komponenten aus der Antriebs-, Steuerungs- und Feldbustechnik sowie der industriellen Bildverarbeitung, zeigen dabei anschaulich, was die moderne Automatisierungstechnik zu leisten im Stande ist.

Um die Leistungsfähigkeit moderner, frei programmierbarer Schaltkreise, sogenannter FPGAs (Field Programmable Gate Arrays), zu demonstrieren, entwickelte das Laboratorium für Motion Control und digitale Signalverarbeitung der FH Köln unter der Leitung von Prof. Dr. Jens Onno Krah einen auf einer Seite automatisierten Tischkicker. Als Kooperationspartner begleitete der Distributor EBV Elektronik aus München das Projekt. Den für eine hohe Anschaulichkeit bewusst offen ge-

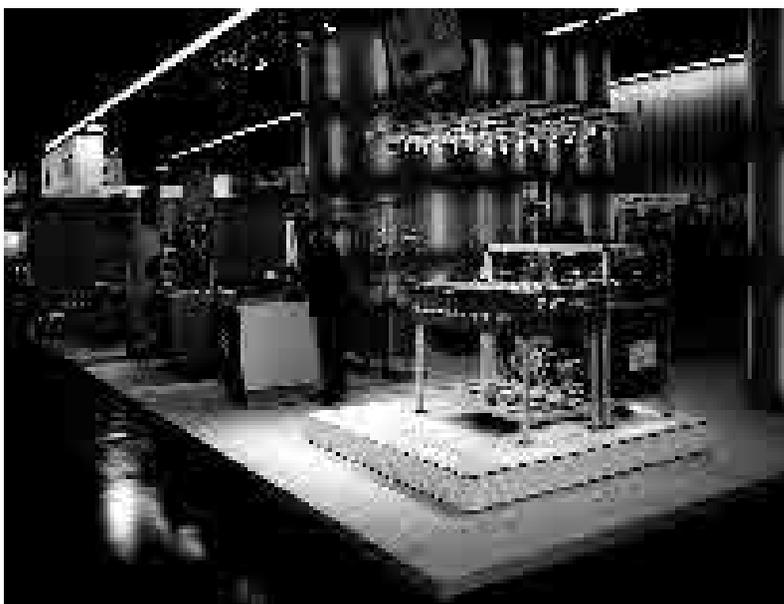


Bild 1: EBV-Kickroboter auf der SPS Messe Nürnberg Nov. 2006

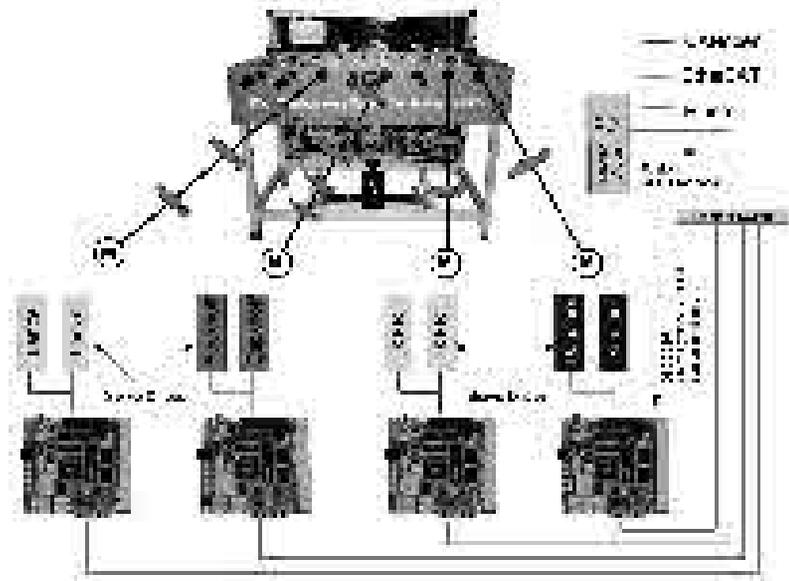


Bild 2: Schematischer Aufbau des EBV Kickroboters

stalteten mechanischen Aufbau des Kickroboters erstellte die Werkstatt der Fakultät für Informations-, Medien und Elektrotechnik. Konzeption, Verdrahtung und Programmierung realisierten die Ingenieure Rainer Hoffmann, Heiko Wilke und Stephan Peters im Rahmen ihrer Diplomarbeiten.

Und so funktioniert der Mensch-gegen-Maschine-Tischkicker: Die das Spielfeld bildende grün lackier-

te Holzplatte wurde durch transparentes, schlagfestes 8mm-Sicherheitsmilchglas ersetzt. Über dem Kicker ist ein Miniatur-Flutlicht mit 36 Halogenstrahlern installiert. Eine Kamera erkennt über einen Umlenkspiegel den Schatten des Kickerballs von unten. Der so detektierte Ball wird auf dem Service Monitor mit einem roten Punkt gekennzeichnet. Algorithmen einer Bildverarbeitung berechnen daraus die Koordinaten und die Geschwindigkeit des Kickerballs und senden diese per UDP-Broadcast über einen GBit-Ethernet-Switch an vier Altera-Cyclone-II-FPGA-Entwicklungsboards von EBV Elektronik. Jede dieser Karten steuert die zwei Servomotoren einer Kickerachse an. Ein Motor positioniert die Spielfiguren und der zweite Motor wird zum drehen der Figuren, also zum Kicken genutzt.

Automatisierungs-Komponenten aus allen Disziplinen im Einsatz

Neuartig an dieser Lösung ist folgende Eigenschaft: es werden keine dedizierten integrierten Schaltkreise mehr benutzt, sondern frei programmierbare FPGAs. Der Ethernet Media Access Controller, ein

5-in-1-Ethernet-Package von MaCo Engineering, die Feldbusanschaltung EtherCAT und CANopen sowie der Prozessor sind in VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) codiert und dadurch Teil der FPGA-Konfiguration. Konfiguriert ist ein 32Bit-50-MIPS-NIOSII-Prozessor mit On-Chip-Cache-Speicher (2 kB

den von den Herstellern kostenlos zur Verfügung gestellt.

Eindrucksvoll ist außerdem, dass der Ether-CAT-Master erstmalig auf einem eingebetteten System mit Soft-Core-CPU und nicht auf einen PC realisiert wurde. Ein fünftes FPGA-Entwicklungsboard zählt die geschossenen Tore, und zeigt diese

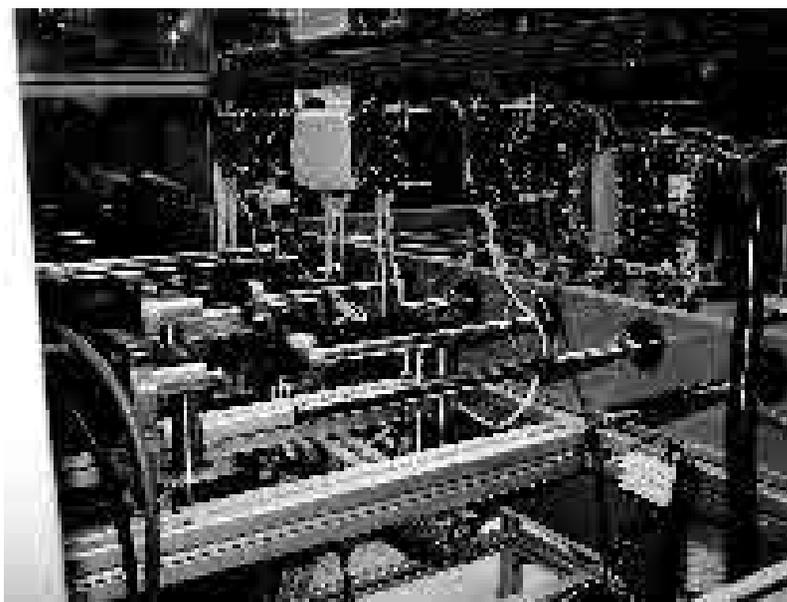


Bild 3: Bewusst offen gestalteter mechanischer Aufbau

Daten und 8 kB Instruktionen). Dieser bearbeitet im Rahmen des Echtzeitbetriebssystems Segger Embos sowohl die Spielstrategie als auch die Ansteuerung der Servoantriebe über die Feldbusanschaltung. Übersetzt werden die Programme mit dem NIOS-II-GNU-C-Cross-Compiler von Altera innerhalb der Eclipse Entwicklungsumgebung IDE.

Der Torwart wird von einem eisenlosen Linearantrieb von Danaher Motion über eine EtherCAT-Feldbusanbindung bewegt. Die zwei Figuren der Verteidigung werden von zwei KEB-Servoantrieben über CANopen angesteuert. Im Mittelfeld werden die fünf Spielfiguren von Beckhoff-Servoantrieben über EtherCAT angesteuert. Der Sturm nutzt CANopen und Lenze-Servoantriebe. Die verschiedenen Servoantriebssysteme wur-

auf dem angeschlossenen TFT-Bildschirm an. „Hinter der Linie“ ist das Kriterium für die eingebauten Lichtschranken, das Tor zählt also auch, wenn der Ball wieder auf das Spielfeld zurückfliegt. Gespielt wird bis eine Seite 10 Tore erreicht hat.

Automatisierte Spielstrategie

Die Spielstrategie ist einfach und dennoch effektiv, denn jede Kicke-



Bild 4: Das Team: die Diplomanden mit ihrem Betreuer

rachse spielt autonom. Das Verhalten leitet sich allein aus der Ballposition ab:

- Befindet sich der Ball unmittelbar vor einem Spieler, wird er in Richtung gegnerisches Tor gekickt.
- Ist der Ball zwischen Kickerachse und gegnerischem Tor nicht in Reichweite, wird die passende Figur auf Ballhöhe zum Blocken positioniert.
- Erkennt der Spielalgorithmus eine Ballposition zwischen Kickerachse und eigenem Tor werden die Füße der Figuren hochgefahren, damit der Weg für einen Schuss aufs gegnerisches Tor frei ist.

Verbesserte Bildverarbeitung

Bei der ersten Version des Kickroboters war es durch die langsame Bildverarbeitung mit nur 20 Bildern pro Sekunde durchaus möglich, gegen den Kickroboter zu gewinnen. Inzwischen wurde die Standardkamera durch eine Pike-Hochgeschwindigkeitskamera von Allied Vision Technologies ersetzt. Über eine Fire-Wire-Schnittstelle können so pro Sekunde bis zu 120 Farbbilder mit 640x480 Pixel ausgewertet werden. Mit der Installation eines Fire-Packages wurde der Windows-eigene, universelle aber zu langsame Fire-Wire-Treiber ersetzt.

Bei der letzten Präsentation zur Fachmesse Embedded World hatten nur noch geübte Kicker eine Chance gegen den EBV-Kickroboter zu gewinnen. Das waren allerdings nicht mal 10 Prozent. Selbst gegen das beste Kicker-Spieler-Paar vor Ort konnte der Roboter fünf Tore erzielen.

Das Fazit der beeindruckten Gegner war fast immer gleich: So schnelle und harte Schüsse hatte keiner dem Kickroboter zugetraut. Das unzureichende Teamverhalten und die einfache Spielstrategie der Maschine standen dadurch gar nicht zur Diskussion.

Forschungsschwerpunkt Software-Qualität

Prof. Dr. Friedbert Jochum
Telefon: +49-2261-8196-6394
E-Mail: friedbert.jochum@fh-koeln.de
<http://www.gm.fh-koeln.de/~jochum>

1 Profil

Der Forschungsschwerpunkt Software-Qualität untersucht Fragen der Gestaltung computergestützter Systeme im Kontext menschlicher Sinn- und Handlungszusammenhänge auf der Grundlage bewährter Methoden der Informatik, der Wissenschaftstheorie und empirischer Wissenschaften. Ziel ist die Erforschung interdisziplinärer Ansätze zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software sowie deren Anwendung und Evaluation in der Praxis. Hierbei wird ein ausdifferenzierter Qualitätsbegriff angestrebt, der sowohl die Architektur, die Benutzer und den Nutzungskontext des Systems als auch den Prozess der Gestaltung selbst unter Beachtung sozialer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen einbezieht. Die Untersuchungen konzentrieren sich zurzeit auf die Themenfelder

- Softwarearchitektur,
- Arbeitsgestaltung,
- Cognitive Psychology,
- Usability Engineering,
- Interaction Design und
- Qualitätssicherung.

Alle Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sind mit praktischen Fragestellungen verknüpft und werden auf vielfältige Weise in die Lehre eingebunden. Nähere Informationen finden Sie im Internet unter <http://www.software-quality.fh-koeln.de>

Im März 2005 wurde der Forschungsschwerpunkt vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen anerkannt.

2 Mitglieder des Forschungsschwerpunkts

Professoren

Prof. Dipl.-Des. Philipp Heidkamp
Fakultät für Kulturwissenschaften,

Prof. Dr. rer. nat. Heiner Klocke
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften,

Prof. Dr. rer. oec. Friedrich Knittel
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften,

Prof. Dr. phil. Gerhard Plaßmann
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften,

Prof. Dr. rer. nat. Mario Winter
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften,

Dipl. Inform. Beate Otrzonek
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften,

Dipl. Inform. Uwe Poborski
Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften,

3 Projekte

Im Berichtszeitraum (1.1. bis 31.12. 2006) wurden im Rahmen des Forschungsschwerpunkts Software-Qualität die Forschungsprojekte *Methodische Konstruktion plattformunabhängiger Softwarearchitekturen* (3.1), *Softwarebasierte Unterstützung des Interaktionsparadigmas „Diagonallesen“ für visuell beeinträchtigte Menschen in online-Medien* (3.2) und *Modellbasierter Software-Test – Generierung von Testfällen aus UML-Diagrammen* (3.3) gestartet bzw. durchgeführt. Außerdem wurde das am 15. April 2005 gestartete Drittmittelprojekt *Computergestützte Lernhilfen für Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung fortgeführt* (3.4). Weitere Drittmittelprojekte sind in Planung, bzw. in der Beantragung.

3.1 Methodische Konstruktion plattformunabhängiger Softwarearchitekturen

Prof. Dr. Friedbert Jochum
 Telefon: +49-2261-8196-6394
 E-Mail: friedbert.jochum@fh-koeln.de
<http://www.gm.fh-koeln.de/~jochum>

Mitarbeiter:

Dipl. Inform. Uwe Poborski,

Modelle spielen bei der Modellgetriebenen Softwareentwicklung eine zentrale Rolle. Diese dienen nicht mehr länger als dokumentierende oder erläuternde Zusätze für das eigentlich anzustrebende Produkt, den Programmcode. Sie *sind* vielmehr das Produkt der Softwareentwicklung, wenn auch zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Umso essentieller ist es, eine Modellgüte zu postulieren, die nicht nur vom (formalen) Reifegrad ausgeht, wie z.B. beim MDA-Ansatz (Model Driven Architecture) der OMG (Object Management Group). Selbst ein Modell mit dem höchsten (formalen) Reifegrad

macht keinen Sinn, wenn es nicht den Bedeutungs- und Geltungsansprüchen der Nutzungspraxis genügt. Obwohl das plattformunabhängige Modell der MDA eine zentrale Stellung als Verbindungsglied zwischen dem Nutzungskontext und der systemtechnischen Realisierung einnimmt, ist über dessen methodische Herleitung nur wenig bekannt.

Das Projekt geht daher der Frage nach, wie Softwarearchitekturen prinzipiell konstruiert sein müssen, damit die Systeme nicht nur wartungs- und änderungsfreundlich und leicht portierbar sind, sondern auch nutzer- und nutzungsgerecht. Im Zentrum steht die Entwicklung und praktische Erprobung von Methoden und Werkzeugen für einen begründeten und explizit nachvollziehbaren Architektorentwurf im Rahmen der Modellgetriebenen Softwareentwicklung. Kooperationspartner sind Wirtschaftsunterneh-

men aus unterschiedlichen Branchen. Ziel ist die Erarbeitung eines Grundgerüsts für eine Konstruktionslehre für fachspezifische Softwarearchitekturen.

Wichtige Erfahrungen beim praktischen Einsatz der bisher entwickelten Methoden konnten im Rahmen von Diplomarbeiten in verschiedenen Anwendungsdomänen (Textil-, Reifen-, Immobilien- und Medienbranche) und in dreisemestrigen Praktika der Lehrveranstaltung Softwaretechnik des Diplomstudiengangs Allgemeine Informatik sowie im Masterkurs Methodische Grundlagen der Anwendungsentwicklung des Studiengangs Medieninformatik gewonnen werden. Außerdem kommen die Methoden in dem unter 3.4 beschriebenen Projekt *Computergestützte Lernhilfen für Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung bei der Entwicklung eines Pilotsystems* zur Anwendung.

3.2 Softwarebasierte Unterstützung des Interaktionsparadigmas „Diagonallesen“ für visuell beeinträchtigte Menschen in online-Medien

Prof. Dr. Gerhard Plassmann,
 Prof. Dr. Mario Winter
 Institut für Informatik, Fakultät 10

3.2.1 Problemstellung

Selektionsprozesse im Vorfeld von Informationsrezeption sind alltäglich: bei Lesen der Morgenzeitung ebenso wie beim *Surfen* im Internet. Menschen mit voller Sehkraft sind dabei oftmals hocheffizient und können grosse Informationsmengen in kurzer Zeit durchsuchen. Eine dabei anwendbare Technik ist die des *Diagonallesens*. Für visuell beeinträchtigte Menschen,

insbesondere Blinde oder stark Sehbehinderte, stehen zwar gerätetechnische Hilfsmittel in Form von *Braille-Zeilen* (Ausgabegeräte für die Blindenschrift) oder softwaretechnische Komponenten wie *Screenreader* (Text-zu-Sprache-Wandler) zur Verfügung. Derartige Lösungen sind jedoch für die Rezeption und nicht so sehr für die Selektion von Informationen konzipiert und ausgelegt. Selektion wird somit direkt schon zur Rezeption der Informationsgehalte.

Zudem ist aus der Kognitionspsychologie bekannt, dass sprachlich kodierte Informationen im mensch-

lichen Gedächtnis in linearen Strukturen, auch (lineare) mentale Modelle genannt, enkodiert werden. Strukturstarke strukturelle mentale Modelle sind aber eine wesentliche Voraussetzung für effektive und effiziente Selektion, Navigation und Orientierung in Informationen.

Hier setzt das Projekt an: für visuell Beeinträchtigte sollen durch softwarebasierte Komponenten gerade selektionsbezogene menschliche Handlungen unterstützt und als Interaktionsparadigma die Technik des Diagonallesens konzipiert werden.

3.2.2 Konzept

Die Grundlage für die Konzeption des Paradigmas bildet eine Reihe von Thesen, die nachstehend aufgeführt werden:

- die Struktur von Informationen kann als *syntaktifizierte Semantik* betrachtet werden
- bei menschlichen Selektionsprozessen sind perzeptive, kognitive, attentive und kontextuelle Aspekte von Bedeutung

Diese Aspekte sind in einer agentenartigen Softwarekomponente als jeweils eigenständige Perspektive integriert, die dann zunächst in Form einer Heuristik zusammengeführt werden und einer dienstorientierten Systemarchitektur (als *web-service*) umgesetzt sind.

Die Struktur von Informationen im Internet findet sich in einer Vielzahl von Ausprägungen wieder: in den *cascading style sheets* (CSS) aber auch in dem *HTML* selbst: Überschriften, Absätze und Listen oder z.B. Schriftattribute wie Farbe, Unterstreichungen, Hervorhebungen (fett, kursiv) oder Größe des Fonts. Für die Extraktion der Strukturinformationen wird das CSS und der *DOM-Tree* analysiert und ausgewertet.

Für die Modellierung der menschlichen Selektionsprozesse werden Theorien aus der Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie heran gezogen und zu einem multiperspektivischen Ansatz zusammengeführt:

- visuell perzeptuelle
- kognitive (menschliche Informationsverarbeitung)
- präattentive/attentive
- semantische (Ontologien)

Die kognitive Perspektive wird derzeit vor allem durch das Modell des *working memory* nach Baddeley (2000) geprägt.

Kontextuelle Aspekte, die sich vornehmlich in attentiven (aber auch präattentiven) Prozessen modellieren lassen, sind derzeit unter Verwendung der *Feature Integration*

Theory nach Treisman (1980) als Modell der visuellen Aufmerksamkeit berücksichtigt.

Die Berücksichtigung semantischer Aspekte spiegelt sich im Konzept in der Möglichkeit wider, auf Ontologien Bezug zu nehmen.

Als Basis für die Extraktion von inhaltlich als signifikant erachteten Informationen dient der etablierte sogenannte *TF-IDF-Algorithmus* (Term Frequency-Inverse Document Frequency). Mittels dieses Algorithmus, der auf die Informationsmenge angewandt wird, wird eine Art Schlagwort-Liste generiert.

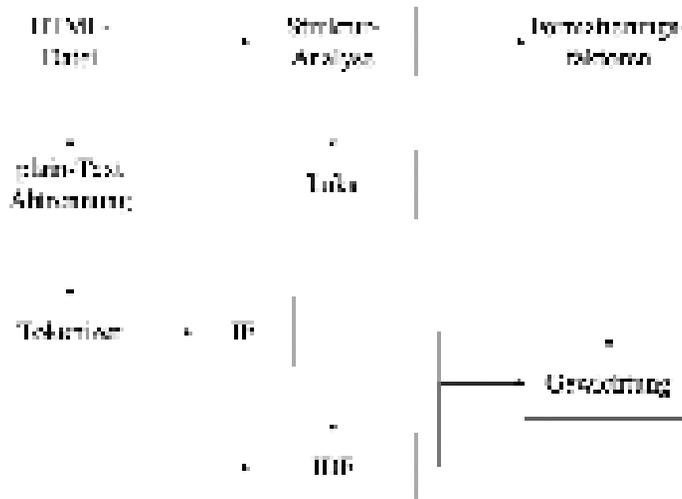


Abb. 1: Konzeptuelles Modell zur Struktur-Analyse und *topic-extraction* auf der Basis der HTML-Datei

Die einzelnen Perspektiven bzw. Aspekte werden in einer Heuristik, die sich an dem *Erweiterten Modell menschlicher Informationsverarbeitung* orientiert, zusammengeführt und in einer XML-Struktur abgelegt.

Um die so gefundenen Informationen für visuell beeinträchtigte Internet-Benutzer verfügbar zu machen, wird ein *open-source* TTS-System (*text-to-speech*) verwendet, das die extrahierten Informationen akustisch ausgibt.

3.2.3 Fazit und Ausblick

Die Problemstellung der Unterstüt-

zung menschlicher selektiver Prozesse im Vorfeld von Inhaltsrezeption wurde in einem konzeptuellen Modell prototypisch in einem multiperspektivischen Ansatz realisiert. Dazu wurde eine Reihe von Perspektiven und Aspekten berücksichtigt. Diese wurden modellhaft repräsentiert, implementiert und in einer dienstorientierten Architektur zusammengefasst. Im Rahmen einer ersten formativen Evaluation mittels induktiver Methoden konnten positive Benutzereinschätzungen gesammelt und weitere Anforderungen ermittelt werden. Diese beziehen sich im Wesentlichen nicht auf die Grundfunktionalität

des *web-service* sondern vorwiegend auf weitere Interaktionsanforderungen mit dem System.

Die Anforderungen werden derzeit in einer Erweiterung des konzeptuellen Modells verarbeitet, prototypisch umgesetzt und sollen in weiteren Iterationszyklen fortgeführt werden.

Literatur

- Alan Baddeley, *The episodic buffer: a new component of working memory?* Trends in Cognitive Sciences 4. 11 (November 2000): 417-423
- Anne Treisman, A., & G. Gelade, 1980. *A feature integration theory of attention.* Cognitive Psychology, 12, 97-136.

3.3 Modellbasierter Software-Test – Generierung von Testfällen aus UML-Diagrammen

Prof. Dr. Mario Winter
Telefon: +49-2261-8196-6285
E-Mail: mario.winter@fh-koeln.de

Kooperationspartner:

imbus AG, Möhrendorf, Dr. David Kreische

3.3.1 Einleitung

Unter dem Begriff der Qualitätssicherung (QS) versteht man die Summe aller Maßnahmen, die garantieren sollen, dass ein (entstehendes) Produkt die an es gestellten (Qualitäts-)Anforderungen erfüllt. Die Erkenntnis, dass Qualität nicht im Nachhinein in ein Produkt „hineingeprüft“ werden kann, hat zur Unterscheidung der konstruktiven Qualitätssicherung von der analytischen Qualitätssicherung geführt.

Die konstruktive Qualitätssicherung sucht das Entstehen von Fehlern durch geeignete Maßnahmen während der Entwicklung zu verhindern. Sie basiert auf dem Einsatz von Methoden, Konstruktionsprinzipien, formalen Verfahren, Werkzeugen und Vorgehensmodellen. Allen Fortschritten auf diesem Gebiet trotzend häufen sich die Probleme aufgrund von Software-Fehlern. Dies liegt einerseits an der wachsenden Komplexität der modernen Softwaretechnologien und andererseits an der ständig wachsenden Durchdringung aller Gebiete der Technik durch Software – salopp gesagt macht, wer viel macht, auch viele Fehler.

Die analytische Qualitätssicherung, auch als „Prüfen“ oder „Testen“ bezeichnet, versucht daher, entstandene Fehler möglichst früh zu entdecken und die erreichte Qualität zu bewerten. Im Mittelpunkt steht die Frage, ob der Prüfgegenstand (Teil-, Zwischen- oder Endprodukt) bestimmte vorgegebene Qualitätskriterien erfüllt. Zu den Prüfgegenständen bei der Softwareentwicklung gehören z. B. die Anforderungsspezifikation, Entwurfsdokumente,

Diagramme, Quellcode, ausführbarer Code und die Testdokumente selbst. Bei der analytischen Qualitätssicherung unterscheidet man statische Prüfungen, welche den Prüfgegenstand nicht ausführen und somit auf alle Entwicklungsprodukte also auch z. B. Anforderungs- und Entwurfsspezifikationen anwendbar sind, und dynamische Prüfungen – oft einfach als „Software-Tests“ bezeichnet – welche „ausführbare“ Prüfgegenstände i. Allg. also Programmcode, erfordern und diese mit dem Ziel ausführen, Fehler zu finden. Dafür werden Testfälle benötigt, bei deren Ausführung für ausgewählte Eingaben das jeweilige Ergebnis der Ausführung mit dem erwarteten (d.h. vorher spezifizierten) Ergebnis verglichen wird.

Das prinzipielle Problem der analytischen Qualitätssicherung besteht darin, dass erschöpfende dynamische Prüfungen wegen der Fülle der möglichen Eingaben und Programmzustände bei größeren Programmen nicht möglich sind. Testen als stichprobenartiges Verfahren kann somit nur die Anwesenheit von Fehlern aufzeigen, nicht aber deren Abwesenheit beweisen. Bei der Entwicklung komplexer Softwaresysteme hoher Qualität müssen somit konstruktive und analytische Tätigkeiten und die entsprechend eingesetzten Techniken Hand in Hand gehen.

Das Projekt setzt auf dem konstruktiven Ansatz der modellgetriebenen Softwareentwicklung auf mit dem Ziel, die in den Modellen enthaltenen Informationen dahingehend auszuwerten, Testfälle für den Test der Software automatisch zu generieren. Beide Aspekte werden im Folgenden getrennt betrachtet.

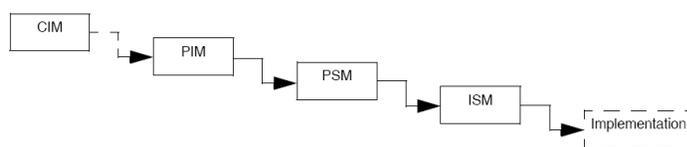


Abb. 1: Modelltransformationen der MDA

3.3.2 Modellgetriebene Softwareentwicklung

Zu den etablierten konstruktiven Techniken gehört der Einsatz von Modellierungstechniken wie z.B. der Unified Modeling Language (UML) zur Spezifikation von Funktion, Struktur und Verhalten der Systeme. Einen ganz neuen Weg beschreitet dabei die modellgetriebene Softwareentwicklung (model driven architecture, MDA; model driven software development, MDSD). Einfach ausgedrückt wird dabei ein Modell fachlich so präzisiert, bis dass das Softwaresystem im Rahmen einer standardisierten Architektur generiert werden kann – ähnlich der computergestützten Fertigung, bei der ein dreidimensionales Modell eines Werkstücks in einem CAD-System erstellt, zusammen mit den notwendigen Bearbeitungshinweisen in ein Programm für die CNC-Werkzeugmaschine übersetzt, von dieser auf einem Rohling ausgeführt und so als reales Werkstück erstellt wird. Detaillierter betrachtet geht man in mehreren Schritten vor. Zunächst erstellt man ein beschreibendes, von jeglichen »IT-Aspekten« unabhängiges Modell des Anwendungsbereiches (computation independent model, CIM). Daraus leitet man manuell ein rein fachliches, technologieneutrales Modell für das Anwendungssystem ab (platform independent model, PIM), aus dem dann ein plattformspezifisches Modell (platform specific model, PSM) für eine bestimmte Architektur bzw. Realisierungstechnologie generiert wird. Aus diesem wird – ggf. nach weiteren Zwischenschritten – das Implementierungsmodell (implementation specific model, ISM) bzw. direkt der Quellcode des Anwendungssystems erzeugt. Den Zusammenhang verdeutlicht Abbildung 1.

3.3.3 Modellbasierter Software-test

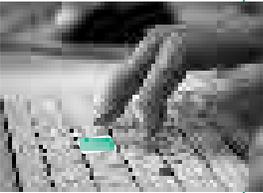
Bei der automatischen Generierung von Testfällen aus den während der Entwicklung erstellten Model-

len ist zu beachten, dass die Modellierungsinformation in der Regel nicht ausreichend ist, vollständige Tests zu generieren, da ansonsten ja auch die komplette Software generiert und – einen fehlerfreien Ge-

nerator vorausgesetzt – nicht mehr getestet werden müsste. In der Regel ist somit eine manuelle Nachbereitung der generierten Testfälle notwendig. Das Prinzip zeigt Abbildung 2.



Abb. 2: Prinzip modellbasierter Software-Tests (MBT)



Produkte & Lösungen





Akademie



Beratung



Softwaretest Services

Entwicklung braucht Wissen

Die Zunahme modellbasiert entwickelter, komplexer Softwaresysteme bedeutet für den Softwaretest künftig eine Ergänzung der klassischen Testmethoden durch modellbasiertes Testen. Bei der Entwicklung von Testwerkzeugen muss jetzt über die Möglichkeit einer direkten Unterstützung von Modelltransformationen oder zumindest eine derartige Schnittstelle nachgedacht werden.

Die imbus AG hat aus diesem Grund das Erstellen einer Diplomarbeit zum Thema bei Prof. Dr. Mario Winter unterstützt. Die hierin gewonnenen Erkenntnisse werden bei imbus zu einem Forschungsprojekt weitergeführt werden.

Entwicklung braucht Wissen. Der Diplomand ist mittlerweile Mitarbeiter der imbus Rheinland GmbH. Und imbus ist weiter auf der Suche nach hervorragend ausgebildetem und hochqualifiziertem Personal.

Aktuell sucht imbus z.B. in Köln Testmanager (m/w):

- ❑ mit solider Kenntnis der gängigen Testmanagement- und Testautomatisierungs-Werkzeuge zur Software-Qualitätssicherung
- ❑ gute Kenntnis der etablierten (Test-)Prozessmodelle sowie der einschlägigen Normen und Standards
- ❑ Erfahrung im operativen Testen (konzipieren, planen, steuern, kontrollieren)
- ❑ erste Erfahrung im Management von Testprojekten auf Leitungsebene
- ❑ idealerweise ISTQB® Certified Tester Advanced Level, Test Manager

Die vollständige Stellenausschreibung für die Position des Testmanagers sowie weitere aktuelle Stellenangebote der imbus AG finden Sie im Internet unter www.imbus.de. Dort finden Sie auch ein Kontaktformular bei Fragen zur Diplomarbeit.

www.imbus.de

Ziel des ersten, im Januar 2007 abgeschlossenen Teilprojekts war es, zunächst unterschiedliche Techniken der Modelltransformation zu evaluieren und dann prototypisch einen Testfallgenerator zu realisieren. Dieser soll aus UML-Aktivitätsdiagrammen, mit denen der Ablauf von Systemfunktionen bzw. Anwendungsfällen modelliert wird, Testfälle für den Systemtest der Software generieren.

Als Ergebnis der Evaluierung ergab sich, dass die Transformationssprache ATLAS Transformation Language (ATL) am besten geeignet ist, die erforderlichen Modelltransformationen vorzunehmen. Der Testfallgenerator wurde also aufbauend auf ATL realisiert. Dabei wird die Modellebene nicht verlassen und zur Modellierung ein kommerzielles UML-Tool genutzt, so dass die grundlegenden Prinzipien und Algorithmen unmittelbar industriell einsetzbar sind.

In Abbildung 3 ist das Prinzip der Testfallgenerierung dargestellt. Das Aktivitätsdiagramm im linken Teil der Abbildung stellt beispielhaft ein Verhaltensmodell eines Systems dar. Es zeigt die möglichen Abläufe bei der Benutzung des Systems und dient dem Generator als Inputmodell. Die im Generator realisierten ATL Transformationen erzeugen als Outputmodell zunächst nach unterschiedlichen, gemäß der Kritikalität des Prüfobjektes parametrisierbaren Kriterien sequenzielle Testsequenzen (Pfade durch das Aktivitätsdiagramm), deren jede aus einer linearen Abfolge einzelner, vom Tester am System durchzuführender Aktionen besteht. In der Abbildung sind nur zwei der vielen generierten Testsequenzen dargestellt. Die generierten Sequenzen müssen vom Tester dann noch manuell um konkrete Eingabewerte und erwartete Ausgaben ergänzt werden und dienen ihrerseits als Eingabe für einen kommerziellen Testskript-

Generator. Alle Modelle sind dabei in XML kodiert, der XML-basierten standardisierten Austauschsprache für UML-Modelle.

3.3.4 Ausblick

Nachdem in weiteren Teilprojekten bereits Erfahrungen mit der modellgetriebenen Entwicklung mit ATL gemacht wurden, wendet sich das anstehende Teilprojekt nun der semantischen Anreicherung der Modelle und somit der Generierung konkreter Eingabewerte und (teilweise) erwarteter Ausgabewerte für die Testfälle zu. Hierbei wird die in der UML definierte deklarative formale Spezifikationsprache Object Constraint Language (OCL) zur präzisen Beschreibung der einzelnen Aktionen im Aktivitätsdiagramm sowie der Operationen der Software verwendet, die als formale Sprache der automatischen Nachbearbeitung zugänglich ist.

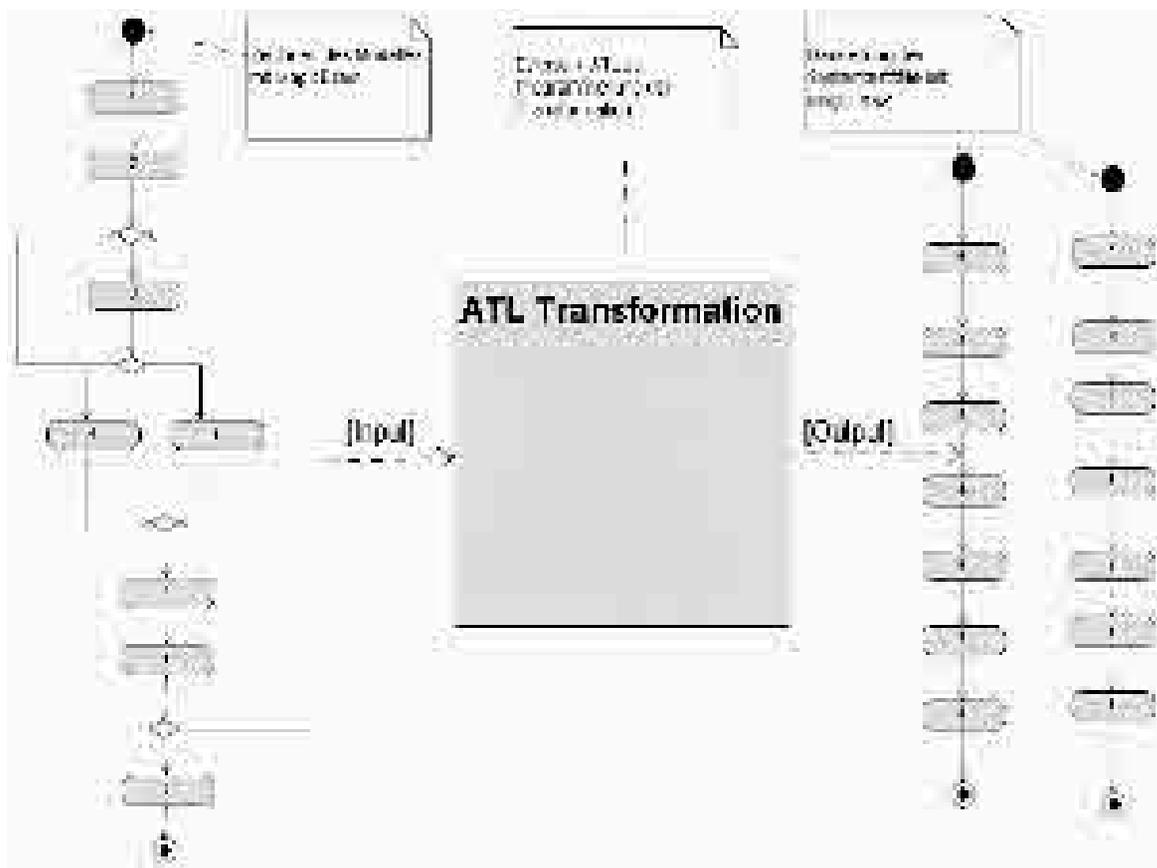


Abb. 3: Prinzip der Testfallgenerierung aus Aktivitätsdiagrammen

3.4 Computergestützte Lernhilfen für Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung – Gestaltung nutzergerechter Mensch-Computer-Systeme –

Prof. Dr. Friedbert Jochum
 Telefon: +49-2261-8196-6394
 E-Mail: friedbert.jochum@fh-koeln.de
<http://www.gm.fh-koeln.de/~jochum>

Projektbeteiligte:

Dipl.-Inform. Beate Otrzonsek
 B. Sc. Stefan Schiffer
 Cand. Inform. André Eitner
 Cand. Inform. Sebastian Fischer
 Cand. Inform. Martin Pajonk

In Sonderschulen fehlt es an geeigneter Unterrichtssoftware für Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung, für die Primarstufen- und Kindergartensoftware zu wenige Anforderungen stellt, die übrige Lernsoftware für Nichtbehinderte aber zu komplex ist. Diese Systeme stellen meist zu hohe Anforderungen an die Motorik und Ausdauer sowie die Konzentrations-, Reaktions-, Seh- oder Lesefähigkeit der behinderten Schüler. Mit geeigneten Programmen wäre es für solche Schüler jedoch relativ einfach, am Computer zu arbeiten und zu lernen, da das Ansprechen mehrerer Sinne und die interaktiven Elemente sehr motivierend wirken. Aufgrund der relativ kleinen Zielgruppe sind allerdings so gut wie keine geeigneten Produkte kommerziell verfügbar. Zum Teil fehlt es aber auch an subtilen Methoden und Instrumenten für die Erschließung der Anforderungen und die Entwicklung neuer Systemansätze, die dieser sehr speziellen Nutzergruppe mit oft individuell variierenden Mehrfachbehinderungen gerecht werden.

Seit April 2000 besteht zwischen der Fachgruppe Systemgestaltung am Institut für Informatik der Fachhochschule Köln und der Städtischen Schule für Geistigbehinderte in Köln-Vogelsang eine lose Kooperation mit dem Ziel, Möglichkeiten des Computereinsatzes im Unterricht dieser Schule zu untersuchen und entsprechende Pro-

totypen sowie geeignete Methodenansätze zu entwickeln. Seit April 2005 wird das Vorhaben von der GEW-Stiftung Köln über zwei Jahre finanziell gefördert.

Die aktuellen Untersuchungen widmen sich dem Thema *Wohnkompetenz* bei Jugendlichen im Alter zwischen 15 und 18 Jahren, die nach Ablauf der Schulpflicht je nach Betreuungsbedarf entweder in eine eigene Wohnung, in eine Wohngemeinschaft oder in ein Wohnheim ziehen werden. Um die Selbstständigkeit dieser Jugendlichen zu fördern, sollen durch computergestützte Lernspiele im Rahmen eines üblichen Tagesablaufs Tätigkeiten wie Duschen, Zähne putzen, Frühstück, zur Arbeit gehen, Kochen, Putzen, Aufräumen, Wäsche waschen oder Einkaufen eingeübt werden. Zu den Lernzielen gehört aber auch die Beherrschung größerer Vorhaben wie z.B. das Organisieren einer Party oder das Einrichten und Renovieren eines Zimmers.

Neben der Realisierung von Prototypen für den Einsatz im Schulunterricht werden interdisziplinäre Ansätze zur Gestaltung nutzer- und nutzungsgerechter Mensch-Computer-Systeme erprobt, evaluiert und verfeinert. Im Zentrum stehen insbesondere Fragen des *Interaction Design*, des *Usability*- und *Cognitive Engineering* sowie der *Softwarearchitektur*. Erfahrungen aus vorangegangenen Arbeiten im Rahmen studentischer Projekte und Diplomarbeiten bilden dabei eine wichtige Grundlage:

- 3D-Lernspiel zum Einkauf im Supermarkt (Fertigstellung Mai 2004),
- 3D-Lernspiel zur Verkehrserziehung (Fertigstellung Februar 2003),
- Lernprogramm zur individuellen Förderung der Konzentrationsfähigkeit und Auge-Hand-Koordination (Fertigstellung Januar 2001).

Außerdem wurde das Projekt insbesondere in den Bereichen Anforderungsermittlung, Prototypentwicklung und Usability Testing im Rahmen von zweisemestrigen Lehrprojekten im SS 05 - WS 05/06 sowie im SS 06 - WS 06/07 von insgesamt 20 Studierenden aus den Studiengängen Medien-, Wirtschafts- und Allgemeine Informatik unterstützt. Darüber hinaus wurde in 2006 mit der Bearbeitung von zwei Diplomarbeiten in den Bereichen Usability Engineering und Softwarearchitektur begonnen.

Ansprechpartner an der kooperierenden Sonderschule waren:

- Bert Geßler,
 (Sonderpädagoge und Rektor)
 Hiltraut Schaaf,
 (Pädagogin)
 Klaus Grüneberger,
 (Sonderpädagoge)
 Ute Winck,
 (Sonderpädagogin).

Nähere Informationen zu dem Projekt finden Sie im Internet unter <http://www.software-quality.fh-koeln.de/life>

SPI

Fakultät 10

Fakultät 09

Fakultät 08

Fakultät 07

Fakultät 06

Fakultät 05

Fakultät 04

Fakultät 03

Fakultät 02

Fakultät 01

Forschungsschwerpunkt Sozial • Raum • Management



SOZIAL RAUM MANAGEMENT

Prof. Dr. Dr. Herbert Schubert
Telefon: +49-221-8275-3484
E-Mail: herbert.schubert@fh-koeln.de
www.sozial-raum-management.de

Evaluation des Projekts NeFF – Netzwerk Frühe Förderung

Das Projekt NeFF – Netzwerk Frühe Förderung ist ein Projekt des Landesjugendamtes Rheinland, an dem sich sechs Kommunen aus dem Rheinland im Rahmen von Modellprojekten beteiligen. Ziel ist es, unter der Steuerungsverantwortung des öffentlichen Jugendhilfeträgers Netzwerke zur frühen Förderung von Kindern und Familien in den Kommunen aufzubauen, in die jeweils alle relevanten Institutionen und Einrichtungen der Jugendhilfe und des Gesundheitswesens fachbereichsübergreifend einbezogen werden. Aufgabe der Netzwerke

ist es, frühe Präventions- und Interventionsmöglichkeiten für Kinder zu entwickeln, um Armutsfolgen zu verhindern. Die Ergebnisse und Wirkungen des Projekts sowie der jeweiligen Modellprojekte werden im Rahmen einer Evaluation aus- und bewertet. Dazu unterstützt und begleitet der Forschungsschwerpunkt Sozial • Raum • Management die Kommunen bei der Selbstevaluation ihrer Modellprojekte und evaluiert das Gesamtprojekt. Auf der Grundlage der Evaluation werden Empfehlungen für den Aufbau von Netzwerken zur frühen Förde-

rung von Kindern und Familien sowie deren Organisation und Steuerung in Kommunen entwickelt, die allgemeingültig und damit auch in anderen Kommunen nutz- und anwendbar sind.

Laufzeit:

Juni 2006 bis April 2009

Projektleitung:

Prof. Dr. Dr. Herbert Schubert

Projektbearbeitung:

Holger Spieckermann, M.A.

Evaluation der Lernenden Region Netzwerk Köln

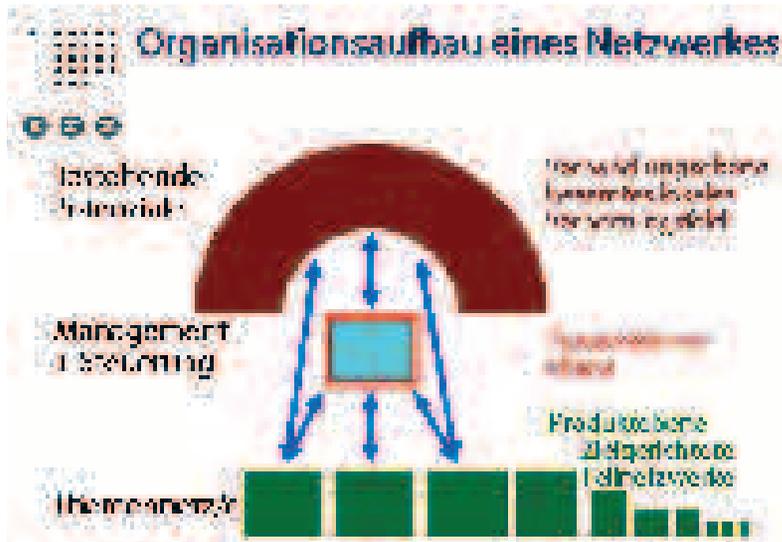
Das Programm „Lernende Regionen - Förderung von Netzwerken“ ist Teil des Aktionsprogramms „Lebensbegleitendes Lernen für alle“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Gefördert werden seit dem Jahr 2002 der Auf- und Ausbau bildungsbereichs- und trägerübergreifender regionaler Netzwerke. In diesen Netzwerken sollen durch die Zusammenarbeit möglichst vieler Beteiligter (z.B. Bildungseinrichtungen, Betriebe, Sozialpartner, Jugendämter, Arbeitsämter, soziokulturelle Einrichtungen, lokale zivilgesellschaftliche Projekte) innovative Maßnahmen im Bereich des lebensbegleitenden Lernens entwickelt, erprobt und verstetigt werden.

Die „Lernende Region - Netzwerk Köln e.V.“ verfolgt das Ziel, die Zusammenarbeit von Bildungsanbietern und -abnehmern in der Region Köln zu koordinieren und Transparenz auf dem regionalen Bildungsmarkt zu schaffen. Mit der Vernetzung und Kooperation von Bildungsanbietern aller Bereiche und von Wirtschaftsunternehmen soll es für die Kölner Bevölkerung leichter und attraktiver werden, sich Wissen anzueignen. Insgesamt soll die Qualität, Effektivität, Transparenz und Innovation der Angebote verbessert werden.

Nach einer zweijährigen Praxis wurde im Jahr 2004 eine Zwischenevaluation des Netzwerks Lernende

Region Köln durchgeführt. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht die Leitfrage, ob im Rahmen der bisherigen Vernetzungen bereits nachhaltige Wirkungen und nachhaltige Strukturen entstanden sind. Im Jahr 2006 wurde eine weitere Evaluation durchgeführt, die eine Ergebnisevaluation in Bezug auf die nachhaltigen Wirkungen des Netzwerkes zum Inhalt hat. Der Schwerpunkt liegt auf der Integration der geschaffenen Organisationsformen und Produkte in die Kölner Bildungslandschaft.

Im Zeitraum von 2004 bis 2006 hat die Lernende Region Netzwerk Köln e.V. zentrale Empfehlungen der Zwischenevaluation aufgegrif-



fen. Der Umgang mit den Zielen der Teilvorhaben wurde einer kritischen Prüfung unterzogen und auf realistische und konkrete Zielstellungen zugeschnitten. So wurde das Bildungsportal www.bildung.koeln.de mit reduziertem Leistungsumfang im September 2004 gestartet, statt eine große Lösung anzustreben und dafür weitere Zeitverzögerungen in Kauf zu nehmen. Das Netzwerkmanagement hat den ursprünglichen Vernetzungshorizont von 274 Akteuren in Köln reduziert und sich auf das Kernnetzwerk beschränkt. Es erfolgte eine stärkere Orientierung des Kooperationsmanagements auf bereits vorhandene administrative Strukturen. In mehreren Projekten erfolgte eine enge Kooperation mit dem Schulamt für die Stadt Köln, das seit Jahren im Themenfeld Übergang Schule – Beruf sehr aktiv ist und Pro-

jekte durchführt. Zur Vorbereitung der Marktfähigkeit wurde ein differenzierter Businessplan entwickelt. Der Businessplan stellt fest, was auch die Umsetzung der Projekte gezeigt hat: Die Produkte der Lernenden Region Köln sind nur in begrenztem Maße marktfähig, da ein Markt für öffentliche Güter nur teilweise existiert und keine erwerbswirtschaftliche Nachfrage generiert werden kann. Das Marktsegment, in dem die Produktentwicklungen der Lernenden Region entstanden sind, überschneidet sich mit Dienstleistungsangeboten und Verantwortungsbereichen der öffentlichen Hand. Deshalb sehen die befragten Experten dort auch die weitere Verantwortung für die nachhaltige Sicherung der Produkte.

Vor diesem Hintergrund formulierte die Fachhochschule Köln in Zusam-

menarbeit mit dem Kölner Institut für Management und Organisation in der Sozialen Arbeit Prämissen für die weitere Arbeit der Lernenden Region:

- (1) Überwindung der bestehenden Ambivalenzen und Unbestimmtheit;
- (2) kurzfristige Übernahme der operativen Verantwortung durch kommunale und staatliche Stellen;
- (3) mittelfristig eine Verlagerung des Fokus von der Stadt Köln auf eine regionale Perspektive;
- (4) trennscharfe Unterscheidung der Netzwerkebenen Verhandlung und Produktentwicklung;
- (5) Orientierung der weiteren Produktentwicklung an der Wertschöpfung im Bildungsbereich im Rahmen einer Prozesskette von der vorschulischen Erziehung über schulische Bildungsformen und die Berufsausbildung bis zur Weiterbildung.

Das Vorhaben wurde von der Lernenden Region Netzwerk Köln e.V. gefördert und in Kooperation mit dem Institut für Management und Organisation in der Sozialen Arbeit e.V. (mano) durchgeführt.

Laufzeit:
Februar 2004 bis Mai 2006

Projektbearbeitung:
Prof. Dr. Dr. Herbert Schubert,
Holger Spieckermann, M.A.

Sozialraumanalyse und Entwicklung eines Handlungskonzeptes für die Großwohnanlage Berliner Ring 41-45, Dresdener Straße 4-8 in Bergheim Süd-West

Die Großwohnanlage Berliner Ring 41-45, Dresdener Str. 4-8 liegt im Bergheimer Stadtteil Süd-West. Mit ihren 275 Wohnungen bietet sie Raum für ca. 1000 Bewohner. Die Wohnanlage wird von den Beteiligten als die Problemanlage im Stadtteil Süd-West bezeichnet, die

aufgrund ihres negativen Images das Image des gesamten Stadtteils prägt. Für das Objekt wurde eine Machbarkeitsstudie für die bauliche Sanierung in Auftrag gegeben, die ermitteln soll, welche Sanierungsoptionen für das Objekt bestehen und welche Kosten damit verbun-

den sind. Die Stadt Bergheim sieht darüber hinaus zusätzlichen Handlungsbedarf. Für die Anlage wurde ein soziales Handlungskonzept entwickelt, das an das vorhandene Handlungskonzept für den Stadtteil Bergheim Süd-West anknüpft und die spezifischen Bedingungen und

die soziale Situation der Bewohner in der Großwohnanlage berücksichtigt. Hierfür wird eine Analyse der sozialräumlichen Situation der Bewohner und des Wohnumfeldes durchgeführt. Aus diesen Erkenntnissen wurden konkrete zielgruppenbezogene Handlungsschritte abgeleitet und der Kostenaufwand für diese Maßnahmen bestimmt.



Als Untersuchung erfolgte in drei Schritten:

- IST-Analyse: Analyse der Wohnsituation und des Wohnumfeldes der Großwohnanlage
- SOLL-Analyse: Entwicklung eines Ziel- und Handlungskonzeptes
- Entwicklung eines Umsetzungs-

konzeptes: Zeitplan, Finanzplan, Ressourcenbedarf

Als Ergebnis der Untersuchung wurde festgestellt, dass aufgrund der prekären sozialen Problemlagen und der baulichen Mängel in der Großwohnanlage Einzelmaßnahmen alleine nicht wirken werden. Die Situation im Objekt ist derart



problematisch, dass umfangreiche Maßnahmen erforderlich sind und alle Akteure vor Ort Verantwortung übernehmen müssen. Die Eigentümer allein sind mit der Situation überfordert. Sie haben als Besitzer des Objektes, trotz finanzieller Schwierigkeiten, die große Chance mit Unterstützung der Stadt, bauliche Sanierungsmaßnahmen in Kombination mit sozialen Problemlösungsstrate-

gien in die Praxis umzusetzen. In erster Linie müssen sich die Eigentümer darüber einig werden, ob überhaupt ein gemeinsames Interesse besteht. Die Bewohner müssen ebenfalls ihren Anteil am Verbesserungsprozess leisten. Nur durch eine Verzahnung aller Kompetenzen lässt sich die Abwärtsspirale in der Anlage durchbrechen.

Für die Großwohnanlage wurde ein Katalog von sozialen Maßnahmen empfohlen. Zu den kurzfristigen Maßnahmen zählen das „Büro Gemeinwesenarbeit“ und die aufsuchende Sozialarbeit nach dem „Streetwork-Prinzip“. Mittelfristig wurden Empfehlungen hinsichtlich eines Belegungsmanagements gegeben sowie Maßnahmen benannt, die nur in Verbindung mit der baulichen Sanierung der Anlage erfolgen können. Dazu zählen Wohnumfeldgestaltung und Kriminalprävention.

Das Vorhaben wurde von der Stadt Bergheim gefördert und in Kooperation mit dem Institut für Management und Organisation in der Sozialen Arbeit e.V. (mano) durchgeführt.

Laufzeit:

April 2006 bis Mai 2006

Projektbearbeitung:

Dipl.-Soz.Päd. Karin Neugebauer,
Holger Spieckermann, M.A.

Grundlagen zur Entwicklung und Implementierung eines Handlungskonzeptes für die Integration von benachteiligten Bevölkerungsgruppen im Berliner Viertel in der Stadt Monheim am Rhein

Das Berliner Viertel in der Stadt Monheim am Rhein ist eine Großwohnanlage mit ca. 3000 Wohneinheiten der LEG Landesentwicklungsgesellschaft NRW, das in den 60er und 70er Jahren errichtet wurde. Hier wohnen ca. 11000 Bewohner, was ungefähr einem Viertel der Monheimer Bevölkerung entspricht. Der Anteil der Migranten an der Gesamtbevölkerung in Monheim am Rhein hat

seit den 80er und 90er Jahren zugenommen und liegt heute bei ca. 14%. Im Berliner Viertel liegt der Anteil der Migranten bei rund 30%. So lebten ca. 62 % der Migranten der Stadt Monheim im Berliner Viertel. Zur Integration von Migranten und Aussiedlern gibt es im Berliner Viertel in Monheim eine Reihe von Einzelprojekten und in Monheim gibt es bereits Arbeitskreise, die sich das

Thema zur Aufgabe gemacht haben. Mit dem „Zielkonzept 2020“ liegen Leitziele für die Integrationspolitik vor, die aber noch in operative Ziele und Maßnahmen herunter gebrochen werden müssen, so dass ein Handlungskonzept entsteht. Hier sind Grundlagen für die mittelfristige Planung und Prioritäten für die Entwicklung von Maßnahmen zu schaffen. Gerade im Ber-

liner Viertel wird deutlich, dass die Partizipation und das aktive Engagement von Migranten Voraussetzung für eine erfolgreiche Integration ist. Auf Seiten der Migranten gibt es kulturell bedingt eher informelle Organisationsformen, so dass es an Ansprechpartner bei den Migranten mangelt und auch eine Mitarbeit der Migranten in den Stadtteil- und Stadtgremien nicht realisiert wird.

Vor diesem Hintergrund wurde die Fachhochschule Köln und das Institut für angewandtes Management und Organisation in der sozialen Arbeit e.V. beauftragt Grundlagen zur Entwicklung und Implementierung eines Handlungskonzeptes für die Integration von benachteiligten Bevölkerungsgruppen im Berliner Viertel zu entwickeln.

Die Ergebnisse der Studie liefern Grundlagen und Vorschläge für die Entwicklung eines Handlungskonzeptes und es werden Empfehlungen für thematische Prioritäten gegeben. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung eines Verfahrensmodells auf dem Weg zu einem Handlungskonzept sein, das von allen Akteuren im Stadtteil mitgetragen wird. Auf Basis der Bestandsaufnahme in Form von Dokumentenanaly-

sen und Experteninterviews werden folgende Handlungsempfehlungen gegeben:

- Entwicklung eines Integrationskonzeptes für das Berliner Viertel mit einer Reihe von moderierten Workshops
- Einführung eines Integrationschecks für Angebote und Maßnahmen als Bestandteil des Integrationskonzeptes im Berliner Viertel
- Beschluss des Rates der Stadt Monheim am Rhein zur Umsetzung des Integrationskonzeptes mit Klärung der Zuständigkeiten und Ressourcen
- Bereitstellung eines Verfügungsfonds für das Berliner Viertel Durchführung einer öffentlichkeitswirksamen Veranstaltung zur Umsetzung des Integrationskonzeptes
- Anwendung von Instrumenten des Sozial- und Projektmanagements zur Qualitätssicherung
- Neubesetzung des Ausländerbeirates/Integrationsrates als strategisches Gremium und Bildung

eines „Integrationsteam Berliner Viertel“

- Reaktivierung des „Jour Fixe Berliner Viertel“ bzw. Nutzung des Stadtteilbeirats als Informationsgremium in ein- bis zweimonatigem Rhythmus
- Professionelle Akquisition von Fördermitteln aus Förderprogrammen und Stiftungen
- Entwicklung von Projektideen mit den Migrantenorganisationen im Viertel
- Entwicklung niedrigschwelliger Angebotsstrukturen und innovativer Aktivierungsstrategien

Das Vorhaben wurde durch das Programm „Lokales Kapital für Soziale Zwecke“ des Europäischen Sozialfonds der Stadt Monheim am Rhein gefördert und in Kooperation mit dem Institut für Management und Organisation in der Sozialen Arbeit e.V. (mano) durchgeführt.

Laufzeit:
Januar bis Juni 2006

Projektbearbeitung:
Holger Spieckermann, M.A.

Netzwerkanalyse der Kommunikationsstrukturen an der Westküste Schleswig-Holsteins

Um als Region gemeinschaftlich effektiv reagieren zu können und die Veränderungen möglichst zum eigenen Vorteil nutzen zu können, ist es besonders wichtig, die Kommunikationsabläufe zwischen den verschiedenen Akteuren zu optimieren. Es gilt, noch vorhandene Barrieren im Bereich Kommunikation und Kooperation zu identifizieren, zu analysieren und Ansätze sowie Werkzeuge zu ihrer Überwindung und Vermeidung zu entwickeln. Mit Hilfe einer differenzierten Netzwerkanalyse sollen die Hintergründe von Kommunikationsdefi-

ziten beispielhaft für die Westküste Schleswig-Holsteins aufgeklärt und Handlungsempfehlungen zur Lösung der beschriebenen Probleme gegeben werden.

Für die Netzwerkanalyse wurden mit 108 der 135 Key Stakeholder der Westküste Schleswig-Holsteins telefonische Interviews durchgeführt. Inhalt der Interviews waren die beruflichen Beziehungen der Akteure, Beziehungen, die durch die Mitgliedschaft in einem Verein, einer Organisation, einer Partei o.ä. bestehen und private Beziehungen

(Freunde, Bekannte, Verwandte). Einige ausgewählte Ergebnisse der Netzwerkanalyse sind:

- Das Netzwerk Westküste Schleswig-Holsteins schafft es, die Akteure sektorenübergreifend in das Beziehungsnetz zu integrieren. Es handelt sich um kein politik- und verwaltungsdominiertes Netzwerk, wie es in vielen Regionen zu beobachten ist. Stattdessen ist es gelungen, auch Sektoren einzubinden, die traditionell weniger häufig in regionalen Zirkeln vertreten sind wie Naturschutz

und Tourismus. Auch Akteure aus dem Wirtschaftsbereich sind nicht nur zahlenmäßig vertreten, sondern auch gut mit den anderen Akteuren vernetzt.

- Wenn man Sozialkapital als das Zusammenwirken von Vernetzungen, Vertrauen und realen Kooperationen versteht, kann man für das Netzwerk der Westküste ein hohes Maß von Sozialkapital attestieren. Die hohe Dichte der Netzwerkbeziehungen, die hohe gegenseitige Reputation, der oft artikulierte Wunsch nach zusätzlichen Kontakten und das hohe ehrenamtliche Engagement als Ausdruck von zielorientierten Kooperationen lassen auf einen großen regionalen Zusammenhalt schließen.
- Trotz der raumüberspannenden Vernetzung und der Integration von Akteuren aus allen räumlichen Bereichen, gibt es auch deutliche Segmentierungen. Die Akteure des Kreises Nordfriesland dominieren das Netzwerk auf den verschiedenen Vernetzungsebenen. Akteure aus dem Kreis Dithmarschen sind eher an der Peripherie des Netzwerkes zu verorten. Es gibt viele überregional orientierte Akteure, aber nur we-

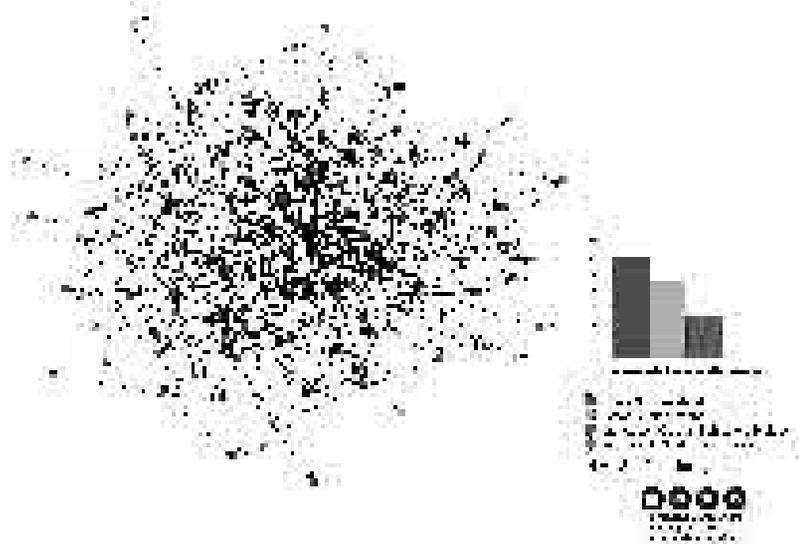
nige, die Wirkungsschwerpunkte haben, die außerhalb Schleswig-Holsteins liegen.

- Es handelt sich um ein relativ homogenes Netzwerk mit wenigen hierarchischen Strukturen, was die Gleichberechtigung aller Akteure unterstreicht. Andererseits können sich Steuerungsprobleme bei der Bildung von zielorientierten

für die Verbreitung in den vorhandenen administrativen Strukturen sorgen.

Das Vorhaben wurde in Kooperation mit dem Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH und dem Institut für Management und Organisation in der Sozialen Arbeit e.V. (mano) durchgeführt.

Private Kontakte nach Wohnort



Netzwerken oder der Initiierung von Innovationen ergeben. Hierzu werden sowohl Promotoren, die Themen vorantreiben, als auch machtstarke Akteure benötigt, die

Laufzeit:
Februar 2005 bis Februar 2006

Projektbearbeitung:
Holger Spieckermann, M.A.

BMBF Projekt „Emerging Megacities: open spaces in megacities- Potential for nature orientated living“. Teilprojekt: Urban Management

Nachhaltige Entwicklung von open spaces

Die Herausforderungen bei zukünftigen Planungsprozessen in Megastädten bestehen in komplexen, innovativen, auf Nachhaltigkeit und steigende Lebensqualität zielende Lösungen, die sich insbesondere auf die richtige Verwendung von Freiräumen beziehen. Wichtige Grundlagen dafür sind wissenschaftlich fundierte, interdisziplinär erarbeitete Problemanalysen. Recife bietet dafür allerbeste Möglich-

keiten, zusammen mit wichtigen Institutionen und unter Berücksichtigung bereits bestehender Planungen und Vorhaben ein Konzept für die Nutzung von Freiräumen im urbanen Großraum als Beitrag zum nachhaltigen, ökologisch fundierten Wachstum zu leisten. Dies wurde an Hand eines Pilotprojekts im Stadtteil „Apipucos“ in Recife/Brasilien exemplarisch entwickelt, wo intakte Stadtwälder, unterschiedliche Besiedlungstypen und alle Arten von Freiräumen aufeinander stoßen. Die Ergebnisse werden so ge-

staltet, dass sie vom kleinräumigen Untersuchungsfeld nach oben skaliert werden können. Wichtiges Ziel ist dabei die Etablierung eines dynamisch adaptiven Planungsprozesses mit permanenter Rückkopplung mit den Betroffenen sowie kritischer Abstimmung innerhalb der Projektpartner.

Umweltkommunikation und Umweltbildung

Das Ziel des Teilprojektes „Urban Ma-

nagement“ ist die Entwicklung von innovativen Instrumenten zur nachhaltigen Entwicklung von ‚open spaces‘ – zusammen mit den lokalen Stakeholdern. Der Leitbegriff „Socio-ambiental“ steht für eine nachhaltige Umweltentwicklung durch unterstützende Gesellschaftsmodelle; bedeutsam ist aber auch das Konzept „Ecosocial“, weil die Beziehung der Gesellschaft zur Umwelt mit den richtigen infrastrukturellen Maßnahmen nachhaltig gefördert werden muss. Dazu soll vor allem das Mittel der „Umwelterziehung/Umweltkommunikation“ erforscht werden. Deshalb wurden die Aspekte der ‚Umweltkommunikation‘ und der ‚Umwelterziehung‘ in den Mittelpunkt eines Workshops mit Stakeholdern des Untersuchungsraums gestellt, in dem Risiken der sozialen Klassenlage verbreitet sind und die lokalen Institutionen der Siedlungsgemeinschaft geschwächt sind. Im Blickpunkt steht dabei die Frage, wie Grundlagen für einen nachhaltigen Umgang mit urbanen Freiflächen zusammen mit den lokalen Stakeholdern entwickelt werden können, ohne die Risiken der sozialen Klassenlage sowie der Schwächung der lokalen Institutionen in diesen Gebieten auszublenden.

In der Pilotphase des Projektes wurde dafür ein Orientierungsrahmen für das Management urbaner Freiflächen entwickelt, der dazu beitragen soll, Standards der Nachhaltigkeit in die Praxis umzusetzen. Umwelterziehung und Umweltkommunikation sind in diesem Kontext als ein Teil des reflexiven Umweltverhältnisses zu verstehen. Die Bürger und Nutzer öffentlicher Räume sollen durch Umweltkommunikation den ökologischen Wert von Freiflächen erfahren und einen nachhaltigen Umgang mit ihnen erlernen können. Das Management und der nachhaltige Umgang mit urbanen Freiflächen sind abhängig von dieser Einstellung und Haltung der Nutzer und Bürger; über Umweltkommunikation sollen Impulse für die Unterstützung von ökologischer Wertschätzung gegeben werden.

Lokale Stakeholder im ‚World Café‘

In einem Stakeholder Workshop im Untersuchungsgebiet wurde deswegen der Ansatz der Umweltkommunikation für seine Nützlichkeit zur Verbesserung der nachhaltigen Nutzung der Freiflächen von Recife diskutiert. Von daher thematisiert die AG sowohl den Schutz der Bewohner vor Risiken der Umwelt als auch die Beiträge, wie Bewohner die Umwelt schützen können. Ein besonderer Aspekt des Workshops war die Anwendung der Methode ‚World Café‘. Bei dieser Methode werden den Teilnehmern unterschiedliche Leitfragen gestellt. Die Teilnehmer teilen sich dann in Kleingruppen an Tischen mit einer Teilnehmerzahl zwischen 4 und 5 Personen auf. In einer informellen und geselligen Atmosphäre, einer Gesprächsrunde in einem Cafe ähnlich, sollen die Teilnehmer gemeinsam Antworten zu diesen Fragen geben. Die Teilnehmer erhalten Papiere und Stifte, durch welche sie die diskutierten Ergebnisse jeweils festhalten.

Beim Workshop im Untersuchungsgebiet wurden jeweils drei Tischgruppen gebildet. Die Tischgruppen wurden wiederholt, bis jeder Teilnehmer an jedem Tisch teilgenommen hatte. Die Ergebnisse der Tische wurden dann in einem abschließenden Plenum noch einmal als Ergebnis und weitere Arbeitsgrundlage präsentiert. Die Café Gespräche sind eine Methode, um einen kooperativen Dialog zu kreieren. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass Menschen bereits die Kreativität besitzen, auch die schwierigsten Herausforderungen zu meistern. In angemessenem Kontext und mit dem richtigen Fokus ist es möglich, Zugang zu diesem tiefen Wissen zu erlangen.

Ergebnisse der Arbeitsgruppe

Die Umwelterziehung bzw. Umweltkommunikation wird vor allem darauf bezogen, wie die Bewoh-

ner mit den Freiflächen umgehen. Die AG rückt die ‚relacao socioambiental‘ ins Zentrum, eingebettet in den Kontext der sich global ausbreitenden ‚Risikogesellschaft‘. In der abschließenden Diskussion des Workshops wurden einige Punkte herausgehoben und zusammenfassend festgehalten: Der gegenseitige Austausch zwischen öffentlichen und privaten Schulen soll entlang der Thematik der Umweltkommunikation und Umweltbildung gefördert werden. Beispielsweise könne die Gemeinde einen ökologischen Wettbewerb zwischen den Schulen anregen und organisieren. Als weiteres wurde betont, dass ein Ausschuss für Umweltangelegenheiten geschaffen werden sollte. Dort sollen die Agenda 21 und der Plano Diretor für die Umweltkommunikation aufbereitet werden. Das Fórum AMA Recife wird die, während des Workshops entwickelten, Ideen in der Öffentlichkeit verbreiten. Schließlich wurde angeregt, das Netzwerk zwischen den Bewohnern und Forschern der beteiligten wissenschaftlichen Institutionen weiter zu stärken. Die Teilnehmer, die schon an ähnlichen Workshops teilgenommen haben, betonen, dass die Probleme an anderen Orten ähnlich seien und es deswegen wichtig sei, effektive Möglichkeiten für Lösungen zu finden. Man kennt die Probleme, weiß aber nicht genau, wie sie bewältigt werden können. Wichtig sei es auch, Leute in der Gemeinde zu finden, die solche Ideen aufgreifen und umsetzen können. Bewohner, NGOs und Gemeinde sollen zusammen eine Kommission für Umwelterziehung schaffen. Diese Kommission soll der Gemeinde helfen, die Schulen als Ort der Umweltkommunikation und Umwelterziehung zu entwickeln. Die Fundação kann ein Ort sein, von wo aus diese Initiative koordiniert wird. Umweltkommunikation ist ein „Querthema“, ein organischer Prozess, in den die ganze Gemeinde integriert werden muss. Die verschiedenen Gruppen haben Interesse an einer Zusammenarbeit (Sanear, Capibaribe Melhor, Janela para o Capibaribe, Parque Dois

Irmãos). Beim weiteren Blick auf die Umwelteinflüsse soll eine ‚glo-cale‘ Orientierung eingenommen werden, die globale und lokale Faktoren zusammenbringt.

Projektwebpage:
www.uni-leipzig.de/megacities

Laufzeit:
2005 bis 2007

Projektleitung:
Prof. Dr. Dr. Herbert Schubert

Projektbearbeitung:
Dipl.-Ing. Katja Veil

Kriminalprävention in städtischen Siedlungen

Erarbeitung eines integrierten Handlungskonzepts zur Erhöhung der objektiven und subjektiven Sicherheit im Wohnumfeld für den Transfer in die Wohnungswirtschaft und in das kommunale Management - am Beispiel von Rheindorf-Nord, in Leverkusen

Hintergrund der Untersuchung

Das Thema Kriminalprävention in städtischen Siedlungen bietet sich vor allem auf Grund seiner in Deutschland bisher kaum untersuchten Fragen an. Weder in der Architektur, noch in Stadtplanung, Stadtgeografie und Stadtsoziologie wurden den Fragen dieses Projekts bisher in einem angewandten Fallbeispiel nachgegangen. Das wachsende Bedürfnis der Bevölkerung nach nachvollziehbarer objektiver und subjektiver Sicherheit im Wohngebäude, Wohnumfeld, Quartier und der Stadt ist vielerorts ein Bedürfnis und macht eine offene, konstruktive und vor allem eine ideologiefreie Auseinandersetzung mit dem Thema „sichere Stadt“ von Wissenschaft und Praxis erforderlich. Kommunen, Wohnungswirtschaft und Polizei erkennen in ihren Handlungsfeldern zunehmend, dass sie auch auf Grund der demografischen Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, verbunden mit den Konsequenzen der ökonomischen Modernisierungs- und Umstrukturierungsprozesse in den Städten, mit wachsender sozialer Benachteiligung und zum Teil ungelösten Integrationsprozessen, mit dem Aspekt der städtebaulichen Sicherheit konfrontiert sind und sich mit neuen Strategien zur Lösung der Anforderungen auseinander setzen müssen.

Dabei ist in vielen Siedlungen die Gewährleistung der Lebensqualität der Bevölkerung sicher zu stellen. Die Prozesse zur Förderung sicherer Siedlungen und Wohnquartiere erfordern interdisziplinäres Denken und neue kooperative Verfahren und Herangehensweisen in den Städten, um auch in Zukunft die Lebensqualität in den Städten, Stadtteilen und Quartieren zu sichern, zu erhalten und wo erforderlich zu verbessern. Gleichzeitig muss von Anfang an kritisch überprüft werden, in welchem Kontext das Bedürfnis nach mehr Sicherheit in der Stadt auftaucht und wie es nach europäischen Wertevorstellungen und Vorstellungen von Städtebaukultur sinnvoll befriedigt werden kann, ohne dabei gegen Grundvorstellungen von öffentlicher Sicherheit und Gemeinwesen in der Stadt zu verstoßen und tendenzielle Abgrenzungsprozesse zu fördern. In der Fragestellung im Siedlungsbereich Rheindorf-Nord geht es konkret darum, das Thema Sicherheit in der Stadt als eine neue komplexe Herausforderung in der Gesamtstadt und in den Quartieren zu verstehen. Die Erkenntnisse der angewandten Studie sollen, anders als in traditionellen Forschungsberichten, in einer anwenderfreundlichen Handlungs- und Verfahrensempfehlung dargestellt werden. Langfristiges Ziel ist es, integrierte Sicherheitsaspekte der integrierten städtebaulichen Kriminalprävention in die Organisationen und Aufgabenbereiche zu implementieren und dort zu erproben.

Städtebauliches Sicherheitsaudit

Die Durchführung von Sicherheitsaudits im Städte- und Wohnungs-

bau ist in der städtebaulichen Kriminalprävention und dem Städte- und Wohnungsbau der Bundesrepublik Deutschland bisher eine weitgehend unbekannte Methode. Bisher wurden in einigen Kommunen, Verkehrs- und Wohnungsunternehmen Sicherheitsbegehungen im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen zur Verbesserung der subjektiven und objektiven Sicherheit durchgeführt.

Demgegenüber haben Sicherheitsaudits im Städtebau in angloamerikanischen Städten und Gemeinden bereits eine langjährige Tradition. So werden bauliche Sicherheitsaspekte in kanadischen Städten seit einigen Jahren in einem engen Zusammenhang zur Gesamtstrategie zur Verbesserung der Lebensqualität und Nachhaltigkeitsdebatte in den Städten (Safe Community Designations) vorgenommen und spielen heute schon in den komplexen kommunalen Sicherheitsprogrammen eine Rolle. Entscheidend ist, dass die Kommune jedermann aufruft, sich in seinem Umfeld mit der Sicherheitslage auseinander zusetzen „...Anyone can take part in safety audits. They are designed to empower residents who feel vulnerable. When organising the audit you should consider everyone who would be interested in participating or helping in your effort. ..“ Ein derartig offenes Verfahren und Herangehen an das Sichere Orte Thema existiert in der deutschen Stadtlandschaft bisher nicht. Auch in Großbritannien hat der Sicherheitsaspekt in der Kommune einen hohen Stellenwert, so genannte Safety-Audits werden seit einigen Jahren im öffentlichen Raum durchgeführt. Crime Concern, London und

die Crime Prevention Agency geben auf nationaler Ebene in ihrem Handbuch Planungshilfen und konkrete Beispiele für unterschiedlich anwendbare Sicherheits-Checklisten vor. Diese Verfahrenbeispiele können in verschiedenen örtlichen Situationen und für unterschiedliche Zielgruppen abgewandelt werden und dienen den Praktikern in den Gemeinden als Planungshilfe zur Verbesserung der tatortorientierten, situativen Sicherheitslage in städtebaulichen Erneuerungsverfahren. Das in Rheindorf angewandte Verfahren ist vergleichbar mit den dort beschriebenen Walkround Audit Checklisten für bebaute Räume.

Die britischen Vorlagen wurden in Rheindorf präzisiert und an den vorhandenen Raum angepasst. Weitere methodische Aspekte wurden dem kanadischen Safety-Audit von Toronto entnommen (www.toronto.ca).

Ergebnisse der Methode „städtebauliches Sicherheitsaudit“

Die aus der Planungswerkstatt gewonnenen Erfahrungen bei der Erprobung der Verfahrensmethode „städtebauliches Sicherheitsaudit“ zeigen, dass die Methode ideal geeignet ist Akteure aus unterschiedlichsten Institutionen an dem komplexen Thema „Sicherheit durch Gestaltung im Bestand und Wohnumfeld“ prozess- und lösungsorientiert planen zu lassen. Mit diesem Ansatz könnten die in den Planungsprozessen der Stadtplanung und Quartiersentwicklung häufig einem Fachpublikum zugänglichen und isoliert betrachteten Einzelplanungen besser im Sinne einer ganzheitlichen Planungsperspektive in größere Zusammenhänge integriert werden. Die bisher unberücksichtigt gebliebenen Sicherheitsaspekte im Wohnungs- und Städtebau können so Beachtung erfahren. Das im Forschungsprojekt erprobte Verfahren des städtebaulichen Sicherheitsaudits hat sich im ersten Testlauf bewährt. Im Falle

der baulichen Realisierung müssen in den nächsten Schritten, Entwürfe mit den Nutzergruppen (Mieter, Jugendliche, Kinder, etc.) in einer ähnlichen Arbeitssituation vor Ort (moderierte Planungswerkstatt) diskutiert werden, um eine möglichst hohe Akzeptanz und Identifikation mit den Maßnahmen zu schaffen.

Anlässlich der positiven Erfahrung ist den Akteuren in Rheindorf-Nord zu empfehlen, dass derartig offene und interdisziplinäre Arbeitsmethoden zukünftig im Akteursnetzwerk etabliert und weiterentwickelt werden sollten, um so eine effektivere Wohnstandortverbesserung durch die integrierte Zusammenarbeit zu erreichen. Ein weiterer Ausbau des Akteursnetzwerkes und die kontinuierliche Beteiligung der Bevölkerung sind dabei erforderlich und können im Rahmen einer konkreten Umsetzungsplanung frühzeitig realisiert werden. Dabei können Planungswerkstätten mit unterschiedlichen Zielgruppen (z.B. Bewohner, Mieter, Kinder, Jugendliche, Senioren) durchgeführt werden, wie sie zum Beispiel am Aschenbergplatz in Fulda, am EKZ-Platz in Castrop-Rauxel oder am Federico-Garcia-Lorca Platz in Gelsenkirchen realisiert wurden. Für den nachhaltigen Erfolg der planerischen Maßnahmen und ihrer Umsetzung ist dabei von entscheidender Bedeutung, dass von Anfang an ein transparenter und ehrlicher Informations- und Kommunikationsprozess zwischen der lokalen Bevölkerung, den verantwortlichen Akteuren und der lokalen Politik stattfindet. Es wird den Leverkusener Akteuren empfohlen, derartig angelegte Arbeitsprozesse und Entscheidungsfindungen im Rahmen eines Runden Tisches für Kriminalprävention und Quartiersentwicklung für Rheindorf-Nord zu gründen und zu etablieren. Aus der Erfahrung aus anderen Projektstandorten wird dazu eine neutrale Moderation vorgeschlagen, die eine unabhängige Position einnimmt und gruppenspezifische Interessen und Konflikte ausgleichen kann. Des Weiteren sind die Akteure für die fachlichen Aufgaben regelmä-

ßig zu coachen. Ein Erfahrungsaustausch mit überregionalen Akteuren ist (Beste Praxis Transfer in Netzwerken) ist erfahrungsgemäß effektiv bei der Lösung von Detailfragen. Mit der Exkursion zur Ruhr-Lippe Wohnungsbaugesellschaft in Dortmund wurde ein solches Beispiel aufgezeigt. Auch die Teilnahme an thematischen Fachveranstaltungen zum Austausch sollte begrüßt werden, um neue Ansätze kennen zu lernen und sich Hilfe von außen zu holen. Nur mit vereinten Ressourcen des Netzwerkes kann eine langfristig qualitative Quartiersentwicklung und Imageverbesserung für die Rheindorfer Bewohner und Bewohnerinnen erzielt werden.

Laufzeit:

Juni 2004 bis März 2006

Projektleitung:

Prof. Dr. Dr. Herbert Schubert

Veröffentlichungen

Kooperation und Vernetzung - Zur Rolle der Kommune
Herbert Schubert, in: Handbuch Kommunale Familienpolitik, Deutscher Verein für öffentliche und private Fürsorge, Berlin 2006

Kooperation und Koordination
Herbert Schubert, In: Fachlexikon der sozialen Arbeit, Hg. Deutscher Verein für öffentliche und private Fürsorge, 6. Auflage, Baden Baden: Nomos Verlag 2006

Zur Differenz kultureller Regelsysteme im urbanen Sozialraum
Herbert Schubert, In: Bukow, Wolf-Dietrich / Ottersbach, Markus / Tuidler, Elisabeth / Yildiz, Erol (Hrsg.): Biographische Konstruktionen im multikulturellen Bildungsprozess. Individuelle Standortsicherung im globalisierten Alltag. Reihe: Interkulturelle Studien Bd. 18, VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden 2006

Kooperationsmanagement von Netzwerken im Übergang Schule - Beruf

Holger Spieckermann, in: Ulrich Deinet, Maria Icking, Jugendhilfe und Schule, Analysen und Konzepte für die kommunale Kooperation, Verlag Barbara Budrich, Opladen 2006

Arbeitspapiere

Dokumentation Workshop »Soziales Miteinander« in Leverkusen, Rheindorf-Nord am 23. Mai 2006

Karin Neugebauer, Herbert Schubert

SRM - Arbeitspapier 24, Köln, Dezember 2006

Evaluation der Lernenden Region Netzwerk Köln e.V.

Untersuchung zur Ermittlung nachhaltiger Konzepte, Strategien und Möglichkeiten der Integration der Organisation in die Kölner Bildungslandschaft

Herbert Schubert, Holger Spieckermann

SRM - Arbeitspapier 23, Köln, Mai 2006

Dokumentation Planungswerkstatt „Sicherheit im Bestand und Quartier“ am Beispiel des Stadtteils Leverkusen-Rheindorf-Nord

Gerd Hamacher, Sabine Kaldun, Andreas Kriege,

Herbert Schubert, Rolf Teloh

SRM - Arbeitspapier 22, Köln, April 2006

Grundlagen zur Entwicklung und Implementierung eines Handlungskonzeptes für die Integration von benachteiligten Bevölkerungsgruppen im Berliner Viertel in Monheim

Holger Spieckermann

SRM - Arbeitspapier 21, Köln, Juni 2006

Sozialraumanalyse und Entwicklung eines Handlungskonzeptes für die Großwohnanlage Berliner Ring 41-45 in Bergheim Süd-West

Katrin Neugebauer, Holger Spieckermann

SRM - Arbeitspapier 20, Köln, Mai 2006

LOS-Coach - Forschungsbegleitung und Evaluation des Bundesmodellprogramms „Lokales Kapital für soziale Zwecke“ in Köln 2003 bis 2005

Abschlussbericht

Sandra Biewers, Herbert Schubert, Holger Spieckermann

SRM - Arbeitspapier 19, Köln, Mai 2006

Akteursnetzwerke an der Westküste Schleswig-Holsteins

Entwicklung von Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Kommunikation der Schlüsselakteure

Bente Zahl, Wolfgang Günther, Holger Spieckermann

Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa

Kiel, Februar 2006

**Besuchen Sie die Website des
VMK Verlag für Marketing
und Kommunikation GmbH & Co. KG**

www.vmk-verlag.de

**Hier finden Sie Informationen zu verschiedenen
Hochschulpublikationen.**

**In Berufssparten unterteilt, gelangen Sie per Mausklick auf
aktuelle Stellenangebote für Hochschulabsolventen**

Faberstraße 17
67590 Monsheim
Tel.: 06243 - 909-0
Fax: 06243 - 909-400
ISDN: 06243-909-499
E-Mail: info@vmk-verlag.de

VMK

Forschungsschwerpunkt

Wirkung virtueller Welten

Prof. Dr. Winfred Kaminski
Telefon: +49-221-8275-3353
E-Mail: winfred.kaminski@fh-koeln.de

Clash of Realities – Computerspiele und soziale Wirklichkeit

1. International Computer Game Conference Cologne

Vom 22. bis zum 24. März 2006 fand in den Räumen des Geisteswissenschaftlichen Zentrums der Fachhochschule Köln unter dem Motto „Clash of Realities – Computerspiele und soziale Wirklichkeit“ die „1. International Computer Game Conference Cologne“ statt. Organisiert wurde die dreitägige Veranstaltung vom Institut für Medienforschung und Medienpädagogik der Fachhochschule Köln sowie dem Unternehmen Electronic Arts Deutschland. Ziel der dreitägigen Tagung unter der Leitung von Winfred Kaminski, Professor am Institut für Medienforschung und Medienpädagogik, war es, ein Forum für den interdisziplinären wissenschaftlichen Diskurs zu schaffen sowie die öffentliche Diskussion über interaktive Unterhaltungssoftware zu intensivieren und gleichzeitig zu versachlichen. Dabei richtete sich die Tagung nicht nur an ein wissenschaftliches Fachpublikum, sondern an eine breite Zielgruppe aus Pädagogen, Journalisten, Mitarbeitern der Gamesbranche, Computerspielern, Studierenden sowie all jenen, die sich für das Thema der Computerspiele interessieren. Insgesamt nahmen mehr als 500 Personen an der Veranstaltung teil.

Eröffnet wurde die Tagung mit einem Grußwort des Ministers für Generationen, Familie, Frauen und Integration des Landes Nordrhein-Westfalen Armin Laschet, der unter anderem auf die besondere Bedeutung von Maßnahmen zur Förderung der Medienkompetenz von Eltern verwies. „Eltern müssen in die

Lage versetzt werden, sich sachlich richtig mit dem Thema auseinander zu setzen“, so Minister Laschet. Im Anschluss an das Grußwort des Ministers folgten zwei Kurzreferate,



die einleitend deutlich machten, aus welchem unterschiedlichen Blickwinkel Computerspiele betrachtet werden können. Während der Hannoveraner Kinderpsychologe Wolfgang Bergmann Faszination und Potenziale von Computerspielen in den Mittelpunkt seines Vortrages stellte, berichtete Klaus Mathiak, Professor an der RWTH Aachen, von seiner neurowissenschaftlichen Studie zum Zusammenhang von Nutzung von First-Person-Shooter-Spielen und aggressiven Kognitionen. Nach einer Podiumsdiskussion zum Thema „Computerspiele – Teil der heutigen Jugendkultur“ folgte als Höhepunkt des ersten Veranstaltungstages der wissenschaftliche Eröffnungsvortrag von Espen Aarseth, Professor an der IT University Copenhagen und international



anerkannter Vorreiter der geisteswissenschaftlichen Game Studies, mit dem Titel „Games in Virtual Environments“.

Die beiden folgenden Veranstaltungstage standen im Zeichen der wissenschaftlichen Fachvorträge, die sich dem Thema der Computerspiele aus kommunikationswissenschaftlicher, psychologischer, pädagogischer, soziologischer und kulturwissenschaftlicher Sicht näherten. Vortragsblöcke gab es zu den Themenschwerpunkten „Virtuelle und reale Welten“, „Online-spiele“, „Soziokulturelle Fragen“, „Computerspiele im Unterricht“, „Erzählstrukturen von Computerspielen“ und „Jugendkultur und Computerspiele“. Darüber hinaus präsentierten am zweiten Veranstaltungstag mit Johannes Fromme, Professor an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, und Peter Vorderer, Professor an der Annenberg School for Communication der University of Southern California, zwei weitere renommierte Keynote Speaker Ergebnisse ihrer Forschungen. Nach einem Durchgang durch die Literatur zu Lern- und Bildungsaspekten von Computerspielen stellte Johannes Fromme in seinem Vortrag „Bildschirmspiele und Bildungsprozesse“ die These auf, dass – anders als in der vorgestellten Literatur angenommen – Computerspiele nicht nur bestimmte instrumentelle Fähigkeiten wie die der räumliche Wahrnehmung fördern, sondern durch mediale Gestaltungsmittel, die dem Spieler zumindest kurzzeitig eine gewisse Distanz zum Spielgeschehen ermöglichen, auch in der Lage sind, Bildungsprozesse anzuregen. Im Anschluss ging Peter Vorderer in seinem Vortrag der Frage „Warum sind Computerspiele attraktiv?“ aus kommunikationswissenschaftlicher/medienpsychologischer Perspektive nach. Nach Vergleich und Bewertung der in der Kommunikations- und Medienforschung sowie in der Medienpsycho-

logie diskutierten Erklärungsmodelle zur Faszination von Computer- und Videospiele, stellte er ein Konzept zur Beschreibung menschlicher Affekte und Motive vor, mit dem mediale Unterhaltungsinteressen im

Allgemeinen und die Attraktivität von Computerspielen im Besonderen erklärt werden können.

Ein Großteil der auf der Tagung gehaltenen Vorträge ist mittlerweile

im Band „Clash of Realities – Computerspiele und soziale Wirklichkeit“ (herausgegeben von Winfred Kaminski und Martin Lorber) bei Koopaed (München 2006) veröffentlicht worden.

Familien sind keine bildschirmspielfreien Zonen! Was Pädagogen und Eltern über Computerspiele wissen sollten

Prof. Dr. Winfred Kaminski
Telefon: +49-221-8275-3353
E-Mail: winfred.kaminski@fh-koeln.de

André Czauderna, M.A.
Telefon: +49-221-8275-3482
E-Mail: andre.czauderna@fh-koeln.de

Tanja Witting
Telefon: +49-221-8275-3475
E-Mail: twitting@fh-koeln.de

Der Frage, inwiefern erzieherisch Tätige über Erfahrungen in Bezug auf Bildschirmspiele verfügen und ob sie Interesse haben, sich in diesem Bereich fortzubilden, wurde vom Forschungsschwerpunkt „Wirkung virtueller Welten“ an der Fachhochschule Köln im Sommer 2006 mit Hilfe einer quantitativ orientierten Fragebogenerhebung untersucht. Weiterführend wurde im Herbst 2006 mittels qualitativer Interviews erhoben, welche Einstellungen die Erziehenden zu Computer- und Videospiele haben und welche Fortbildungswünsche existieren.

Längst sind es nicht mehr nur Kinder und Jugendliche, die am Bildschirm spielen. Dennoch gibt es viele Eltern und Pädagogen, die keine eigenen Erfahrungen im Umgang mit Computer- und Videospiele haben und diesem Medium unsicher und besorgt gegenüberstehen.

Erziehende, die Kindern und Jugendlichen einen angemessenen Umgang mit Computer- und Videospiele ermöglichen wollen, benötigen jedoch Wissen über virtuelle

Spielwelten – bspw. über die Merkmale einzelner Genres, die Chancen und Risiken, die Bildschirmspiele in sich bergen und nicht zuletzt über Altersfreigaben und die Bestimmungen des Jugendmedienschutzes.

Von den 269 Pädagogen, die in Schulen und sozialpädagogischen Einrichtungen zu ihrem Interesse an Informationsangeboten zu Computer- und Videospiele befragt werden konnten, äußerten 51 % grundsätzliches Interesse an derartigen Informationsangeboten.

Die Befragung zeigte darüber hinaus, dass sowohl das grundsätzliche Interesse an Informationsangeboten zu Computer- und Videospiele als auch das Interesse an möglichen Inhalten der Angebote entscheidend von den Variablen Geschlecht, Alter und Spielerfahrung abhängt. So zeigten männliche Pädagogen eher als weibliche, jüngere Pädagogen eher als ältere und bildschirmspielende Pädagogen eher als Nichtspieler ein grundsätzliches Interesse an derartigen Informationsangeboten. Besonders stark war das Interesse an Informationen zum Einsatz von Computer- und Videospiele in der pädagogischen Praxis.

Im Rahmen der zweiten qualitativen Befragung wurden ausschließlich Pädagogen interviewt, die Bildschirmspielen mit einer gewissen Aufgeschlossenheit gegenüberstehen und sich für Informationsangebote zu Computer- und Videospiele interessierten.

Die befragten Pädagogen unterschieden sich deutlich von einander

hinsichtlich der eigenen Erfahrung mit Bildschirmspielen und auch ihre Einstellungen zu Bildschirmspielen stellte sich als äußerst unterschiedlich dar. Auf der einen Seite betrachteten sie die Nutzung von Computer- und Videospiele als normale Freizeitbeschäftigung und konnten sich positive Wirkungen des Spielens am Bildschirm zumindest vorstellen. Auf der anderen Seite vermuten sie, dass mit der Nutzung von Computer- und Videospiele erhebliche Risiken bzw. negative Wirkungen verbunden sind.

Was die Vermutungen hinsichtlich negativer Wirkungen betrifft, so spielten neben Befürchtungen zum Zusammenhang von Gewalt in Bildschirmspielen und Aggression der Kinder und Jugendlichen, vor allem auch der öffentlich derzeit diskutierte exzessive Bildschirmspielgebrauch eine herausragende Rolle. Im Einzelnen sind das die Sorgen, dass Kinder und Jugendliche ein Suchtverhalten entwickeln könnten, dass nächtliches Spielen ihre Leistungsfähigkeit in der Schule beeinflussen könnte und dass das Spielen am Bildschirm mit Bewegungsmangel einhergeht.

Während die wenig- oder nicht-spielenden Pädagogen unter den Befragten viele der gewalthaltigen Bildschirmspiele an sich als fragwürdig bewerteten, hat der viel-spielende IP 2 persönlich „kein Problem mit irgendwelchen blutrünstigen Spielen“. Dass diese Bildschirmspiele nicht in die Hände von Kindern und Jugendlichen gehören bzw. dass die Alterseinstufungen der Unterhaltungssoftware Selbst-

kontrolle (USK) unbedingt eingehalten werden sollten, erachtet er aber als selbstverständlich. Wenngleich sich die Einstellungen der Befragten zu Computer- und Videospiele in den Details unterscheiden, ist allen Befragten gemein, dass sie die Nutzung von Bildschirmspielen als „ganz normales Hobby“ (IP 1) betrachten. Zwar lösten die Bilder gewalthaltiger Computer- und Videospiele sowie die Beobachtungen aus der eigenen pädagogischen Praxis (z.B. Müdigkeit oder Übergewicht der Schüler) bei einem Großteil der Befragten eine gewisse Besorgnis aus. Doch ließ sich keiner der Pädagogen dadurch zu einer Verteufelung der Bildschirmspiele hinreißen. Statt die Nutzung von Computer- und Videospiele also per se als schädlich zu betrachten, unterschieden sie zwischen einer angemessenen und einer unangemessenen Nutzung von Bildschirmspielen. Bei der Entscheidung, ob die Nutzung eines Bildschirmspiels als angemessen oder unangemessen zu bewerten ist, orientierten sie sich dann in erster Linie an den Kriterien Spielwahl (was wird gespielt?) und Spielpraxis (diesbezüglich beziehen sich die Befragten vor allem auf die Spieldauer: Wie lange wird gespielt?). Der Einsatz von Bildschirmspielen in der pädagogischen Praxis ist für alle der befragten Pädagogen, die mit Kindern und Jugendlichen arbeiten (IP 1, IP 2, IP 3 und IP 4), denkbar und von IP 2 und IP 3 bereits durchgeführt worden. Allerdings sieht IP 4 – ein Hauptschullehrer mit nur geringer Spielerfahrung – den pädagogischen Einsatz von Bildschirmspielen etwas weniger enthusiastisch und auch kritischer als seine mit Computer- und Videospiele aufgewachsenen KollegInnen. So ist er sich zum Beispiel nicht sicher, ob es tatsächlich sinnvoll ist, die Schüler „nur immer da abzuholen, wo sie sind“. Darüber hinaus wies er darauf hin, dass der Einsatz von Bildschirmspielen im Unterricht sowohl eine gewisse Kompetenz der Lehrer als auch bestimmte schulische Rahmenbedingungen voraussetze.

Obwohl sich die meisten der befragten Pädagogen bisher mehr Gedanken über die negativen als über die positiven Wirkungen von Bildschirmspielen gemacht haben und somit auch eine genauere Vorstellung von negativen Wirkungen haben, sind sie neugierig auf positive Wirkungen von Bildschirmspielen. Trotz einer gewissen Homogenität des Interesses innerhalb der Gruppe der an Informationsangeboten interessierten und nicht ablehnenden Pädagogen, lassen sich hinsichtlich der Akzentuierungen Unterschiede erkennen. Auffallend ist vor allem, dass jene Pädagogen, die über eigene Spielerfahrung verfügen und mit Computer- und Videospiele sozialisiert worden sind (IP 1, IP 2, IP 3) größeres Interesse an Informationen zum Einsatz von Computer- und Videospiele in der pädagogischen Praxis zeigten als jene Pädagogen, die kaum über Spielerfahrung verfügten und nicht mit den Spielen aufgewachsen sind (IP 4). Von Informationen zu den Bildschirmspielen, zur Spielmotivation der Kinder und Jugendlichen sowie zur Wirkung der Spiele erhoffen sich vor allem jene Pädagogen, die die aktuellen Spiele nicht kennen, ein besseres Verständnis der Kinder und Jugendlichen und somit letztendlich wichtige Informationen für ihr pädagogisches Handeln.

Im Rahmen von Straßenbefragungen in der Kölner Innenstadt, Befragungen von Besuchern des Nintendo-Promotiontrucks bei verschiedenen Events und mittels einer Onlinebefragung konnten außerdem insgesamt Daten aus 695 Eltern-Fragebögen erhoben werden. Insbesondere durch die verschiedenen Erhebungsszenarien wurde die Heterogenität von Eltern in Bezug auf das Thema Computer- und Videospiele deutlich: So gaben bspw. nur 25,3 % der Teilnehmer der Straßenbefragung an, gelegentlich oder regelmäßig selber Bildschirmspiele zu spielen. Die Mehrheit der Eltern dieser Stichprobe verfügt demnach über keine eigenen Erfahrungen im Umgang mit virtuellen Spielwelten. Bei der Truck-

befragung stellte sich dagegen die knappe Mehrheit von 53,46 % und in der Onlinebefragung sogar die deutliche Mehrheit von 77,2 % als gelegentliche oder regelmäßige Nutzer von Bildschirmspielen dar. So unterschiedlich, wie sich die Eltern in ihrer Spielerfahrung repräsentierten, so unterschiedlich fiel auch das grundsätzliche Interesse der Eltern an Informationsangeboten zu Computer- und Videospiele aus: Es zeigten sich – wie schon bei den Pädagogen – überwiegend die Eltern interessiert, die sich bereits mit Computer- und Videospiele auseinandersetzen. Jedoch sollten mit Informationsangeboten zu Bildschirmspielen auch die Eltern angesprochen werden, deren Berührungängste in Bezug auf virtuelle Spielwelten eine angemessene pädagogische Auseinandersetzung verhindert. Ein Thema für mögliche Informationsangeboten und Fortbildungsveranstaltungen, das viele Eltern zur Teilnahme bewegen könnte, wäre die Beschäftigung mit möglichen Wirkungen von virtuellen Spielwelten. Einen zweiten gewünschten Schwerpunkt stellen Tipps für den Umgang mit Computer- und Videospiele in der Familie dar.

Von den dann von uns intensiver befragten Eltern, drei Väter und vier Mütter im Alter von 33 bis 52 Jahren, verfügten alle über keine oder eher geringe Spielerfahrung, sehen sich als Eltern jedoch – entweder aktuell oder im Falle jüngerer Kinder zukünftig – mit dem Thema Bildschirmspiele und Medienerziehung konfrontiert. Die Interviews waren darauf ausgerichtet, Einblicke zu liefern in die familiäre Medienerziehung in Bezug auf Bildschirmspiele und die unterschiedlichen Einstellungen gegenüber virtuellen Spielwelten, die die familiäre Medienerziehung prägen. In den Interviews wurde vor allem eins deutlich: Familien sind keine bildschirmspielfreien Zonen! Jedoch scheint das Spielen von Computer- und Videospiele bei den meisten Familien mehr Sorgen aufzuwerfen als andere Freizeitbe-

schäftigungen der Kinder. Die Nutzung von virtuellen Spielwelten stellt weitgehend die Freizeitbeschäftigung der Kinder dar, die am stärksten inhaltlich, aber vor allem zeitlich durch die Eltern beschränkt wird. Je jünger die Kinder sind, desto strenger werden Nutzungszeiten vereinbart. Mit zunehmendem Alter ihrer Kinder sehen Eltern sich jedoch immer weniger in der Lage, Spielzeiten zu beeinflussen. Bei kleineren Kindern suchen die Eltern die Spiele aus. Dabei sehen sich die Väter und Mütter häufig überfordert vom großen Angebot an Computer- und Videospiele. Bekannte Figuren aus Fernsehserien und virtuell umgesetzte Edutainmentkonzepte aus dem Fernsehbereich liefern vielen Eltern oft den einzigen Orientierungspunkt bei der Entscheidung, welches Spiel für das eigene Kind angeschafft werden soll. Hier wird deutlich, dass Eltern stärkere Unterstützung brauchen bei der Auswahl von Computer- und Videospiele und die Möglichkeit geboten werden sollte, sich intensiver mit dem Angebot an Spielen auseinanderzusetzen.

In einigen Fällen scheint es zu einer solchen Beschäftigung mit virtuellen Spielwelten auf Seiten der Erziehenden nicht zu kommen, weil dem Spielen am Computer oder der Spielkonsole kaum eine Berechtigung, geschweige denn ein eigener Wert zugeschrieben wird. Dass virtuelles Spielen einen eigenen Erlebniswert hat und durchaus auch soziale Interaktion auf verschiedenen Ebenen erlaubt, wird nur von wenigen gesehen.

Besonders stark wird die Beschäftigung mit Bildschirmspielen in Konkurrenz zum (schulischen) Lernen gesehen. Gleichzeitig erscheint einigen der befragten Eltern die Auseinandersetzung ihrer Kinder mit Bildschirmspielen nur deshalb legitim, weil über diese Erfahrungen gewonnen werden können mit dem Medium Computer. Kompetenzen im Umgang mit dem Computer als Arbeitswerkzeug werden von Vätern und Müttern als unverzichtbare Voraussetzung für eine gute berufliche Ausgangssituation angesehen.

Die Nutzung von Bildschirmspielen soll an den Rechner gewöhnen.

Auch in diesen Interviews trat zudem vor allem die Sorge vor möglichen Risiken in den Vordergrund. In Hinblick auf virtuelle Spielwelten sahen die befragten Eltern vor allem zwei Probleme: Zum einen fürchten sie, Computer- und Videospiele könnten einen zu großen Zeitraum in der Freizeit ihrer Kinder einnehmen und andere Beschäftigungs- und Erlebnisformen verdrängen. Zum anderen ängstigten sie sich, dass gewalthaltige Spiele abstumpfend und Gewalt rechtfertigend wirken können bzw. zur Anwendung gewaltorientierter Verhaltensweisen animierten.

Vielfach wurde deutlich, dass diese von den Eltern geäußerte Wirkungsvermutung weniger auf die Beobachtung des möglicherweise veränderten Verhaltens der eigenen Kinder zurückgeht, als vielmehr auf die – oft skandalisierende – Berichterstattung in den Medien über Spielinhalte und Spielwirkungen. Dies wird vor allem deutlich, wenn Eltern im Interview zum ersten mal auf die USK-Siegel auf den Spielverpackungen aufmerksam werden, deren Bedeutung sie nicht kennen und zuvor jedoch den unzureichenden Jugendmedienschutz in Bezug auf Bildschirmspiele in Deutschland beklagt haben.

Hier bedarf es dringend Aufklärung über die Bestimmungen des deutschen Jugendmedienschutzes in Bezug auf Computer- und Videospiele sowie über das Prüfverfahren und die Kriterien, nach denen die Altersfreigaben von der USK und dem Vertreter der Obersten Landesjugendbehörde vorgenommen werden. Zugleich gilt es zu verdeutlichen, dass unabhängig von einem gesetzlich geregelten Jugendmedienschutz die eigene pädagogische Entscheidung der Eltern erfordert und nicht zu ersetzen ist.

Kinder und Jugendliche wachsen heute selbstverständlich mit Bildschirmspielen auf und nutzen diese häufig instinktiv und sind von ihnen fasziniert. Dabei fehlt ihnen in nicht wenigen Fällen die Fähigkeit

zur zeitlichen Selbstbeschränkung und die nötige Distanz, um die dargestellten Inhalte kritisch zu hinterfragen. Die Generation der aktuell erzieherisch Tätigen verfügt dagegen häufig nicht über eigene Erfahrungen mit virtuellen Spielwelten. Aus der Unkenntnis erwachsen vielfach Vorurteile und Unsicherheiten. Damit Eltern und Pädagogen in Hinblick auf den Umgang mit Computer- und Videospiele medienzieherisch angemessen tätig werden können, bedarf es ausgewogener Informations- und Schulungsangebote. Das im November 2006 an der Fachhochschule Köln gegründete Institut „Spielraum“ hat sich die nachhaltige Ausbildung von Medienkompetenz Erziehender in Bezug auf virtuelle Spielwelten zur Aufgabe gemacht. Denn Eltern und Pädagogen müssen in die Lage versetzt werden, Kinder und Jugendliche zu einem angemessenen Umgang mit Computer- und Videospiele anzu-leiten.



Spielraum

Institut zur Förderung der
Medienkompetenz

Kompetenzplattform Sustainable Technologies and Computational Services for Environmental and Production Processes (STEPS)

Prof. Dr. Astrid Rehorek
Telefon: +49-221-8275-2234
E-Mail: astrid.rehorek@fh-koeln.de

Prof. Dr. Frithjof Klasen
Telefon: +49-2261-8196-380
E-Mail: frithjof.klasen@fh-koeln.de

www.fh-koeln.de/steps

ry als Antrag der Fachhochschule Köln zur Förderung als Kompetenzplattform präsentiert wurde. Neben sechs weiteren Anträgen wurde das Konzept als förderungswürdig eingestuft.

Optimierung von besonders umweltrelevanten und innovativen Verfahren und Prozessen aus der Wasserwirtschaft und Produktion, die zur Verbesserung der Prozesssicherheit und Produktivität den

1. Hintergrund

Die Kompetenzplattform STEPS (Sustainable Technologies and Computational Services for Environmental and Production Processes) ist ein Forschungsverbund von elf Kolleginnen und Kollegen (siehe Bild 1) aus den Forschungsschwerpunkten ANABEL und COSA.

Diese Forschungsschwerpunkte wurden Anfang 2006 im Rahmen einer durch das Rektorat veranlassten externen Evaluation durch Gutachter der AiF positiv bewertet und zur Zusammenarbeit angeregt. Als Folge dieser einjährigen Zusammenarbeit wurde im Berichtszeitraum ein Forschungs- und Finanzkonzept erarbeitet, das am 21.11.2006 mit 14 weiteren Bewerbern der Landesju-



Bild 1

2. Konzept

Im Vordergrund der Forschungsarbeiten steht die Entwicklung und

Einsatz moderner Automatisierungslösungen und Informationstechnologien erfordern.

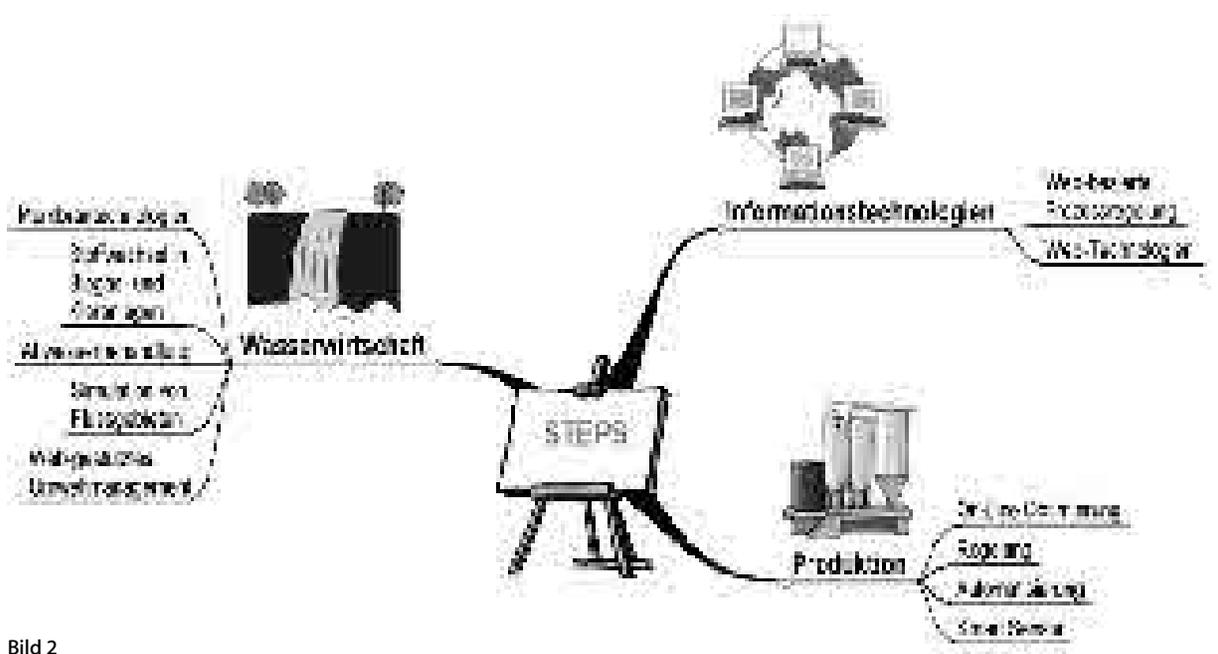


Bild 2

Besonderes Ziel der KOPF STEPS ist es, bei der bestehenden Breite an Forschungs- und Entwicklungsthemen und bei den herausragenden Forschungsleistungen einzelner Beteiligter, die Forschungskoperation insgesamt und langfristig zu erleichtern und zu sichern. Dazu hat sich das STEPS-Team auf ein zielgerichtetes Finanzierungskonzept auf der Basis von gleichberechtigten Promotionsprojekten geeinigt.

Die Förderung der Kompetenzplattform STEPS erfolgt durch das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie (MIWFT), worüber während der Projektlaufzeit zehn Doktorandenstellen über einen Zeitraum von

jeweils drei Jahren teilfinanziert werden können. Die KOPF-Mittelvergabe ist an ein Promotionsverfahren mit einer Partneruniversität gekoppelt und setzt eine Ko-Finanzierung durch weitere Drittmittel voraus.

Mit der Kompetenzplattform STEPS fördert somit das MIWFT gezielt ein Modell, bei dem der Übergang vom Masterstudium zur kooperativen Promotion an einer Fachhochschule erleichtert werden soll.

Sechs Promotionskandidaten haben ihre Arbeit bereits aufgenommen und von den zehn beabsichtigten Promotionsprojekten sind folgende acht Themen gestartet.

Die Doktoranden werden von STEPS in einem vierzehntägig stattfindenden **Doktorandenseminar** begleitet. Es werden allgemeine Themen erarbeitet und Gastvorträge aus Industrie und Wissenschaft gehalten. Hier präsentieren die Doktoranden ihre Arbeitspakete samt Problemen und Fortschritten. Zu allgemeinen Themen gehören z.B. Fragen des wissenschaftlichen Arbeitsstiles und Themen wie Ethik in den Ingenieurwissenschaften oder statistische Versuchsplanung.

Das Doktorandenseminar der Forschungskompetenzplattform STEPS steht allen Promotionskandidaten kooperativer Verfahren und Ihren Betreuern aus den ingenieurwissenschaftlichen Bereichen der Fachhochschule Köln offen.

Thema (Vorläufige Arbeitsthemen)	Kandidat/Betreuer/ interner Koop.-partner	Universitäre u. industrielle Partner
1. Entwicklung prozessnaher Teilstrom-Abwasser-Konzentrat Behandlungsverfahren auf der Basis modularer Reaktorstufen mit prozessanalytischer Verfahrensoptimierung	Frau Fakouri Prof. Rehorek , Prof. Bongards, Prof. Braun, Prof. Rieker	Universität Köln , DyStar, Clariant, ADO
2. Smart Sensor-Entwicklung eines Informations- und Kommunikationssystems für raum- und zeitbezogene Sensordaten auf der Basis von Web-Technologien	Herr Hartich Prof. Klasen Prof. Roehrig	N.N.
3. Webbasierte Prozessregelung und kontinuierliche Optimierung komplexer verfahrenstechnischer Prozesse am Beispiel eines modularen Teilstrom-Behandlungs-Reaktorsystems	Herr Wolf Prof. Bongards Prof. Rehorek Prof. Braun	Maynooth University Irland Aggerverband, Bayer
4. Entwicklung von Trennprozessen zur Gastrennung und Wasseraufbereitung mittels nanoporöser keramischer Membranen	Frau Wall Prof. Braun Prof. Rehorek	TU Hamburg-Harburg Uhde HPT Inocermic GmbH
5. Wirksame Stoffwechselmetabolite im mikrobiellen Prozessverlauf von Biogas- und Kläranlagen	Frau Wittmann Prof. Rieker Prof. Rehorek	Universität Halle MicroLAN B.V.
6. Integration von Monitoring und Simulationsmodellen in ein raum- und zeitbezogenes Informationssystem zur ganzheitlichen Flussgebietsbewirtschaftung	Herr Zaray Prof. Roehrig Prof. Klasen	Universität Hamburg und Universität São Paulo
7. On-Line Optimierung von Anlagen der Prozessindustrie	Herr Hoffmann Prof. Scheuring Prof. Braun, Prof. Rehorek	N.N.
8. Entwicklung eines Web-Browser-gestützten Umweltmanagement-Werkzeuges zur nachhaltigen Implementierung von umweltrelevanten Maßnahmen am Beispiel der FH Köln	Prof. Sommer Prof. Klasen	Universität Dresden

Hand @ alles aus einer einer Hand



Verlag für Marketing
und Kommunikation

GmbH & Co KG

- Faberstraße 17
- D-67590 Monsheim
- Tel.: 06243/909-0
- Fax: 06243/909-400
- ISDN:06243/909-499
- www.vmk-verlag.de
- info@vmk-verlag.de



To equip the world with SKF knowledge

SKF ist ein Global Player mit etwa 100 Produktionsstätten und ca. 41.000 Mitarbeitern. Der weltweit führende Komplettanbieter der Bewegungstechnik mit Produkten, kundenspezifischen Systemlösungen und Serviceleistungen der Kompetenz-Plattformen Wälzlager und Wälzlagereinheiten, Dichtungen, Mechatronik, Service und Schmiersysteme.

Das Leistungsangebot geht über die Entwicklung und Lieferung von technischen Komponenten bis hin zu kompletten Systemlösungen und umfassenden Serviceleistungen. Damit haben unsere Kunden spürbare Wettbewerbsvorteile.

Arbeiten Sie mit an diesem Erfolg der „Knowledge Engineering Company“.

Sie wollen in internationalen Teams arbeiten? Eintauchen in alle Branchen der Industrie- und Konsumgüterproduktion? Freuen Sie sich auf herausfordernde Tätigkeiten, die Spaß machen und Sie weiterentwickeln? SKF bieten Ihnen die Möglichkeit, mit

Praktika, Diplomarbeiten oder auch Direkteinstieg.

Sie sind Student (w/m) bzw. Absolvent (w/m) der Studienrichtungen Maschinenbau, Mechatronik oder Wirtschaftsingenieurwesen, gerne mit Auslandserfahrung, guten Englisch- und Deutschkenntnissen. Neben einer ausgeprägten Motivation zur Führung gehen Sie Konflikten nicht aus dem Weg.

Ferner stellen Sie sich stets gerne auf Neues ein und sehen das Mitwirken in funktionsübergreifenden und internationalen Teams als Herausforderung an.

Interessiert?

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung. Bewerben Sie sich vorzugsweise online über **www.skf.de** -> **Karriereforum**.

SKF GmbH

Susanne Braun
Personalmarketing

Tel. 09721/56-2541

Weitere Infos: **www.skf.com**

SKF®