



FACHHOCHSCHULE **TRIER**

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung
University of Applied Sciences

LEHRE UND FORSCHUNG 2011



Vorwort

Der Zeitraum 2010/2011 war für unsere Hochschule durch besondere Erfolge in unseren beiden Aufgabengebieten Lehre und Forschung geprägt.

1

Unser Konzept „Student centered Learning“ mit dem wir durch neue Formen der akademischen Lehre den quantitativen und qualitativen Anforderungen des Hochschulpaktes und der Offenen Hochschule gerecht werden wollen, wurde vom BMBF positiv begutachtet und wird in den nächsten 5 Jahren mit 6,2 Mio. € Bundesmitteln gefördert.

Wir gehören zu den 7 erfolgreichen Fachhochschul-/Universitätspartnern aus 96 Bewerbern, an denen aus Mitteln des BMBF kooperative Forschungskollegs eingerichtet werden. Hier können unsere Absolventen unter der gemeinsamen Betreuung von unseren Professorinnen und Professoren und denen in den Fakultäten der Partneruniversität Kaiserslautern unter den gleichen Bedingungen wie die Absolventinnen und Absolventen der Universität promovieren. Das Forschungsziel dieses Kollegs ist es, eine neuartige Biokatalyse im industriellen Maßstab zu ermöglichen. Anwendungen für dieses Verfahren ergeben sich bei der Herstellung von Grund- und Feinchemikalien, wie z. B. Pharmazeutika-Vorstufen, technischen Fetten und Fettsäuren, aber auch in der Lebensmitteltechnik, z. B. bei der Verbesserung des Weinaromas und der Herstellung von Zuckersäuren als Lebensmittelzusatzstoffe. Das Team proTRon der Fachhochschule Trier beschäftigt sich mit der Integration zukünftiger Problemstellungen und Innovationen aus dem Umfeld der Fahrzeugindustrie in Lehre und Forschung. Hauptaugenmerk liegt dabei auf einer umweltgerechten Mobilität im 21. Jahrhundert am Beispiel eines alltagstauglichen Energiesparfahrzeuges. Nachdem die Studierenden bereits in den vergangenen Jahren beim Shell ECO Marathon mit ihrem einsitzigen Prototypen in vorderste Ränge fahren konnten und dieses Mal mit proTRon III einen dritten Platz errangen, konnten sie bei den zweisitzigen „urban concept“-Fahrzeugen mit ihrem Modell AERIS auf einen sensationellen ersten Platz fahren. 2071 Kilometer pro Liter Benzin legte der Zweisitzer zurück und erhielt zudem den Preis für das Fahrzeug mit dem geringsten CO₂-Ausstoß überhaupt.

Die ehrgeizigen Ziele unserer Hochschule im Hochschulpakt II haben wir für das Jahr 2011 mit mehr als 570 zusätzlichen Studienplätzen deutlich übererfüllt. Die Gesamtzahl der Studierenden hat im Wintersemester 2011/12 erstmalig die Zahl 7.000 überschritten.

Die Hochschulleitung dankt allen, die zu den Erfolgen der Jahre 2010 und 2011 beigetragen haben. Wir danken im besonderen Maße den Mitgliedern des Hochschulrates und des Kuratoriums, die allesamt für die Hochschule eine große Unterstützung waren. Der Dank gilt auch den Förderern in den Stiftungen, den mit uns einvernehmlich kooperierenden Unternehmen, sowie den Vertretungen der Kammern, der Städte und Kreise unserer Hochschulstandorte.



Prof. Dr. Jörg Wallmeier
Präsident



Prof. Dr. Axel Kihm
Vizepräsident



Prof. Dr. Norbert Kuhn
Vizepräsident



Detlef Jahn
Kanzler

Inhalt

2	HOCHSCHULE KOMPAKT	5
	FH in Zahlen	5
	Organigramm	6
	Aktuelles Studienangebot	7
	Studierende	9
	Hochschulverwaltung, Haushalt und Finanzen	14
	Gremien, Ausschüsse und Beauftragte	15
	Wissens- und Technologietransfer	16
	Institute, Kompetenzzentren und Forschungsschwerpunkte	17

BERICHTE AUS FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Technik & Informatik

	Team proTRon – Entwicklung energieeffizienter Fahrzeuge	22
	Schadstoffreduzierung bei Dieselmotoren durch on board und on injector erzeugte Diesel/Wasser-Emulsionen	26
	Entwicklung integrierter Kindersitze für Busse	32
	Einstieg in die virtuelle Entwicklung der Fahrzeugsicherheit	36
	Fahrradantriebe – Messung von Wirkungsgrad und Betriebsfestigkeit	38
	Mikroskopie in der laseroptischen Messtechnik zur Verformungs- und Dehnungsmessung von Mikrostrukturen	42
	Kontrolle des Schwingungsverhaltens von Schrägseilbrücken großer Spannweite	48
	Untersuchung der Feldverteilung bei Elektrostimulation	51
	Risikominimierung im Wertschöpfungs- und Innovationsprozess mittels einer modifizierten FMEA	54
	Gestaltung technischer Innovationen als systemische Problemlösung in strukturierten Projekten	61
	Support Vektor Maschine: Klassifikation von Stimmlippenschwingungen basierend auf Phonovibrograph-Merkmalen	65
	Großvolumiger Modellbau mit kooperierenden Industrierobotern	69
	Geothermie-Potenzialstudie für den Landkreis Trier-Saarburg	76
	Projekt KomLicht	79
	Planung von großen thermischen Solarsystemen – Trainingskurs für Ingenieure und Techniker in Thailand	81
	Hochwasserabflüsse der Mosel	84

Detection of bird activities in radar images for the prevention of bird strikes at airport	91	3
Automatische Bewertung der von Studierenden entwickelten Software	94	
Green Software Engineering	98	
Die erste kooperative Promotion des Fachbereichs Informatik	100	
Forschungscluster FH – Universität auf dem Gebiet der Bioverfahrenstechnik	102	
Optimierung dispersionsverflachter Lichtwellenleiter mit OWCAD	104	
Wirtschaft & Recht		
10 Jahre Institut für angewandtes Stoffstrommanagement	110	
Buchführungsbefreiungen nach Handels- und Steuerrecht	122	
Qualifikation von Mitgliedern der Aufsichtsgremien öffentlicher Unternehmen	124	
Exkursion nach Minneapolis und Chicago im Herbst 2010	128	
„Joint International Teaching Project“ mit der University of St. Thomas	131	
Hochschulnetzwerk ETAP – die Woche der Rechnungslegung in Brno/Tschechische Republik	134	
Das Problem der Kettengewährleistung	136	
Netzplanorientierte Investitionssteuerung	138	
Die Datenbank der Kulturgüter in der Region Trier	142	
Gestaltung		
Nachhaltigkeits- und Zertifizierungssysteme	146	
Workshop „Weniger Älter Bunter“ in Haltern / Westfalen mit Studierenden der Fachrichtung Architektur	150	
„experimentell optimistisch“ – „angewandt gegenwärtig“	152	
CROSS-BORDER NETWORK OF HISTORY AND ARTS	156	
INTERMEDIA DESIGN - Integration von Studium und Innovation	162	
Die Zukunft der Finanzwirtschaft	166	
Synthetische Diamanten im Schmuck	171	
Internationale Erfolge bei Preisverleihungen machen den Studiengang Edelstein- und Schmuckdesign zum Solitär	173	
SchmuckDenken – Unterwegs zu einer Theorie des Schmucks	177	
Wissens- und Technologietransfer	184	

PRÄMIERTE ABSCHLUSSARBEITEN

Die Auswirkung der Aufbauorganisation auf die Prozesseffizienz in Non-Profit-Organisationen	188
Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für den Markt mit Regelenergie in der Bundesrepublik Deutschland	190
Implementierung einer Sprache zur Formulierung von Aktivitäten und zur Steuerung von Robotern	191
Erkennung von Gesten und Steuerung eines Roboters mittels Time-of-Flight-Kamera	193
Bilanzierung von Finanzinstrumenten nach IAS 39 unter Berücksichtigung der Neuerungen durch IFRS 9	194
Entwicklung einer Fahrzeugüberrollstruktur in CFK-Sandwichbauweise Zentrum für Holzforschung am Campus der Fachhochschule Trier	198
Projektierung einer energetischen Betriebsoptimierung im Hochschulbereich	200
Der Lifter – Setz Dich außer Betrieb - Multimediale Kunstinstallation für den enttäuschten Besucher	202
Die Auswirkungen der Finanzmarktkrise auf die Rechnungslegung nach IAS/IFRS und HGB	204
Messtechnische Untersuchung sowie Optimierung und Modellbildung eines mechatronischen Druckreglers für Erdgasanwendungen in Kraftfahrzeugen	206
La crise des subprimes vis-à-vis la « grande dépression » de 1929 - origines, conséquences et réactions de la BCE et de la Fed	210
Nutzung von Web 2.0 Technologien zur Verbesserung der internen Kommunikation und zum Marketing	214
Guerilla-Marketing	218

PUBLIKATIONEN 2008 – 2011	220
----------------------------------	------------

VERZEICHNIS DER PROFESSOREN/-INNEN	226
---	------------

IMPRESSUM	230
------------------	------------

HOCHSCHULE KOMPAKT

Die Fachhochschule Trier stellt sich mit ihren Zielen und Maßnahmen den Herausforderungen an eine moderne Gesellschaft im internationalen Wettbewerb. Sie reflektiert die gesellschaftlichen Bedürfnisse vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts und einer globalisierten Wirtschaft. Sie übernimmt in allen Aspekten ihres Handelns Verantwortung für eine zukunftsfähige Entwicklung der Gesellschaft und beachtet da-

bei soziale, kulturelle, ökologische und ökonomische Belange in gleicher Weise. Ihre strategische Handlungsfähigkeit muss durch Profilierung und Flexibilität sichergestellt werden. Durch Innovation und Interdisziplinarität in Lehre und Forschung sichert sie ihre Wettbewerbsfähigkeit und baut ihre Spitzenstellung im Land aus.

Aus dem Leitbild der Fachhochschule Trier

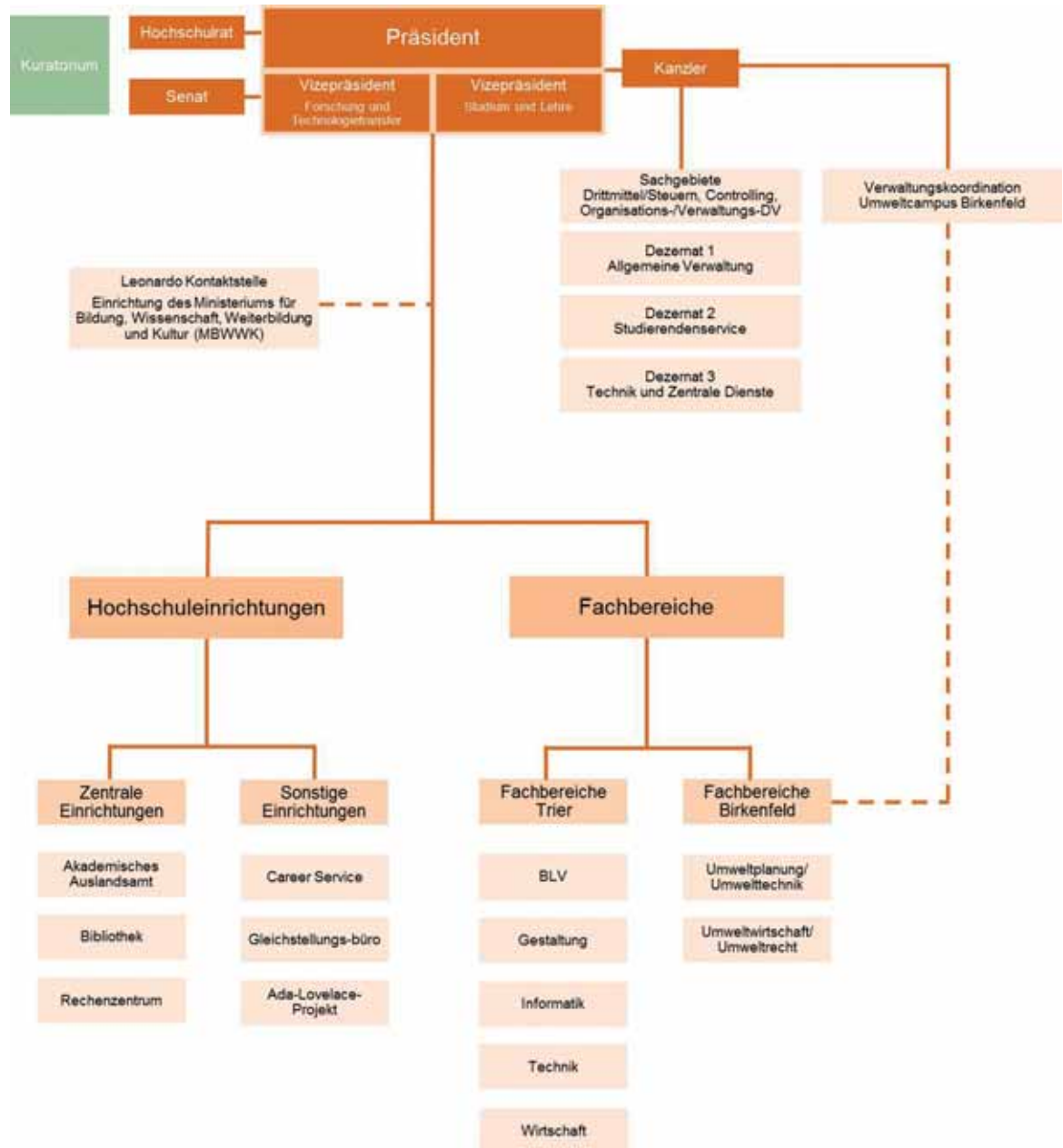
5

FH in Zahlen

	Zeitraum	Anzahl bzw. Betrag in T€	Veränderung geg. Vorjahr
Studierende insgesamt	WS 2010/11	6.601	(+ 335)
davon in Trier	WS 2010/11	4.196	(+ 205)
davon in Birkenfeld	WS 2010/11	2.359	(+ 126)
davon in Idar-Oberstein	WS 2010/11	46	(+ 4)
davon weiblich	WS 2010/11	2.064	(+ 25)
davon ausländische Studierende	WS 2010/11	617	(- 17)
AbsolventInnen	WS 2010/11	837	(- 221)
davon weiblich	WS 2010/11	293	(- 53)
Studierendenmobilität			
Incomings	WS 2010/11	104	(- 4)
Outgoings	WS 2010/11	71	(- 19)
Beschäftigte insgesamt	2010	478	(+ 34)
Mitarbeiterinnen ohne ProfessorInnen	2010	329	(+ 24)
ProfessorInnen	2010	149	(+ 10)
Haushalt			
Etat	2010	39.304	(- 828)
Drittmittel	2010	5.503	(- 679)
Studienangebot			
Bachelorstudiengänge	WS 2010/11	36	
Master-Studiengänge	WS 2010/11	33	
Partnerhochschulen weltweit	2010	152	

Organigramm

6



Aktuelles Studienangebot

Folgende Bachelor-Studiengänge wurden 2010 in 7 Fachbereichen angeboten:

Fachbereich	Studiengang	Abschluss
BLV	Bauingenieurwesen	B.Eng.
	Bauingenieurwesen mit Praxissemester	B.Eng.
	Lebensmitteltechnik	B.Eng.
	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik	B.Eng.
	Technische Gebäudeausrüstung und Versorgungstechnik - DUAL	B.Eng.
	Energietechnik - Regenerative und Effiziente Energiesysteme	B.Eng.
Gestaltung	Architektur	B.A.
	Innenarchitektur	B.A.
	Intermediales Design	B.A.
	Edelstein- und Schmuckdesign	B.A.
	Kommunikationsdesign	B.A.
	Kommunikationsdesign mit Praxissemester	B.A.
	Modedesign	B.A.
Informatik	Digitale Medien und Spiele	B.Sc.
	Informatik	B.Sc.
	Internet-basierte Systeme	B.Sc.
	Medizininformatik	B.Sc.
Technik	Electrical Engineering	B.Eng.
	Electrical Engineering (KIA-Kooperative Ingenieurausbildung)	B.Eng.
	Industrial Engineering and Management (Zusammenarbeit mit Fachbereich Wirtschaft)	B.Sc.
	Maschinenbau	B.Eng.
	Maschinenbau - DUAL	B.Eng.
	Medizintechnik	B.Sc.
	Sicherheitsingenieurwesen	B. Eng.
	Wirtschaftsingenieurwesen	B. Eng.
	Wirtschaftsingenieurwesen - DUAL	B. Eng.
Wirtschaft	Betriebswirtschaft	B.A.
	Betriebswirtschaft - DUAL	B.A.
	International Business	B.A.
	Industrial Engineering and Managment (Zusammenarbeit mit Fachbereich Technik)	B.Sc.
	Wirtschaftsinformatik	B.Sc.
UPUT	Angewandte Informatik	B.Sc.
	Bio- Umwelt- und Prozessverfahrenstechnik	B.Eng.
	Produktionstechnologie -DUAL	B.Eng.
	Maschinenbau - Produktentwicklung und Technische Planung	B.Eng.
	Medieninformatik	B.Sc.
	Physikingenieurwesen	B.Eng.
	Wirtschaftsingenieurwesen/Umweltplanung	B.Sc.
UWUR	Wirtschafts- und Umweltrecht	LL.B.
	Umwelt- und Betriebswirtschaft	B.A.

Folgende Master-Studiengänge wurden 2010 in 7 Fachbereichen angeboten:

8

BLV	Civil Engineering (mit University of Portsmouth)	M.Sc.
	Bauingenieurwesen	M.Eng.
	Energiemanagement	M.Eng.
	Lebensmittelwirtschaft	M.Eng.
Gestaltung	Architektur	M.A.
	Edelstein- und Schmuckdesign	M.A.
	Kommunikationsdesign	M.A.
	Modedesign	M.A.
Informatik	Fernstudiengang Informatik (Aufbaustudium)	M.C.Sc.
	Wirtschaftsinformatik - Informationsmanagement (Zusammenarbeit mit Fachbereich Wirtschaft)	M.Sc.
	Informatik	M. Sc.
Technik	Electrical Engineering	M.Sc.
	Maschinenbau	M.Eng
	Wirtschaftsingenieurwesen	M.Eng.
Wirtschaft	Business Management	M.A.
	Wirtschaftsinformatik - Informationsmanagement (Zusammenarbeit mit Fachbereich Informatik)	M.Sc.
UPUT	Angewandte Informatik	M.Sc.
	Business Administration and Engineering	M.Sc.
	Digitale Produktentwicklung -Maschinenbau	M.Eng.
	Medieninformatik	M.Sc.
	Nachhaltige Prozessverfahrenstechnik	M.Sc.
	Umweltorientierte Energietechnik	M.Sc.
UWUR	Europäisches Wirtschaftsrecht	M.LL.
	Internationale Material Flow Management	M.Sc.
	Umwelt- und Betriebswirtschaft	M.A.

Studierende

Überblick

An der Fachhochschule Trier studierten zum Wintersemester 2010 insgesamt 6.601 (2009: 6.266) junge Menschen. Der Anteil der weiblichen Studierenden betrug jeweils 30%. Im Vergleich zum Vorjahr 2009 stieg die Anzahl der Studierenden in 2010 um mehr als 5%. Die Zahl der Erstsemesterstudierenden im ersten Fachsemester des Sommersemesters 2010 und des Wintersemesters 2010 stieg gegenüber dem Vorjahr 2009 leicht an. Die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen ging in 2010 um mehr als 20% zurück.

Erstsemesterstudierende, Studierende, Absolventinnen und Absolventen

Seit dem Sommersemester 2002 werden zusätzlich zum Wintersemester auch im Sommersemester in den meisten Fachbereichen Bewerberinnen und Bewerber zum Studium zugelassen und eingeschrieben. Ihre Anzahl beläuft sich im SS 2009 auf 320 und im SS 2010 auf 407 Studierende im ersten Fachsemester. Der bisher festgestellte Trend, dass sich zum jeweiligen Sommersemester wenige Bewerberinnen und Bewerber mit einem vorgezogenen Abitur um einen Studienplatz bemühen, hat sich – wenn auch abgeschwächt - fortgesetzt. Immer noch möchte ein geringer Anteil der Abiturientinnen und Abiturienten ohne Zeitverlust direkt nach dem Abitur studieren.

Erstsemesterstudierende

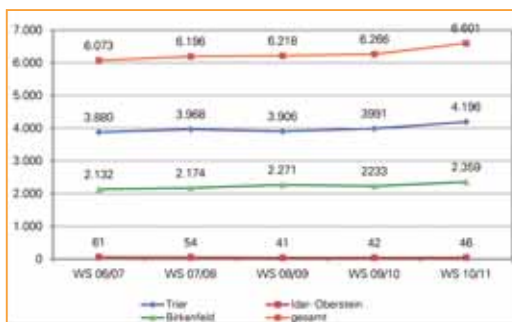


Zulassungsbeschränkungen

Zum WS 2009/2010 wurde von den jeweiligen Fachbereichen für die Bachelor-Studiengänge Betriebswirtschaft, International Business, Lebensmitteltechnik, Umwelt- und Betriebswirtschaft, Wirtschaftsinformatik sowie für den Master-Studiengang Betriebswirtschaft (Business Management) eine Jahreskapazität mit jeweiliger Zulassung nur zum Wintersemester beantragt und genehmigt. Zum WS 2010/11 wurde von den jeweiligen Fachbereichen für die Bachelor-Studiengänge Betriebswirtschaft, International Business, Lebensmitteltechnik, Umwelt- und Betriebswirtschaft, Wirtschaftsinformatik und Digitale Medien und Medien eine Jahreskapazität mit jeweiliger Zulassung nur zum Wintersemester beantragt und genehmigt.

Studierende

Die Gesamtzahl der eingeschriebenen Studierenden belief sich im Jahr 2010 auf 6.601 (2009: 6.266). Davon studierten im Jahr 2010 jeweils 4.196 (2009: 3.991) Studierende am FH-Standort in Trier, 2.359 (2.233) in Birkenfeld und 46 (42) in Idar-Oberstein.

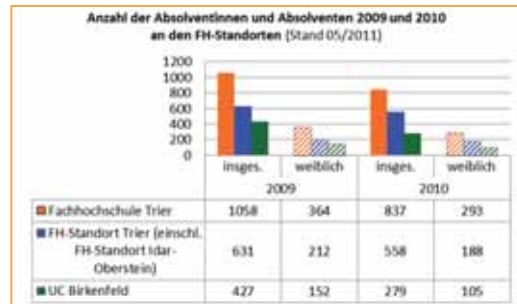


Ausländische Studierende

Die Anzahl der ausländischen Studierenden an der FH Trier ist im WS 2009/2010 mit 634 und im WS 2010/11 mit 617 leicht zurückgegangen (WS 2008/2009: 644). Das entspricht erstmals seit 2008 weniger als 10% aller Studierenden. Die Studierenden kamen 2010 aus 82 Staaten.

10

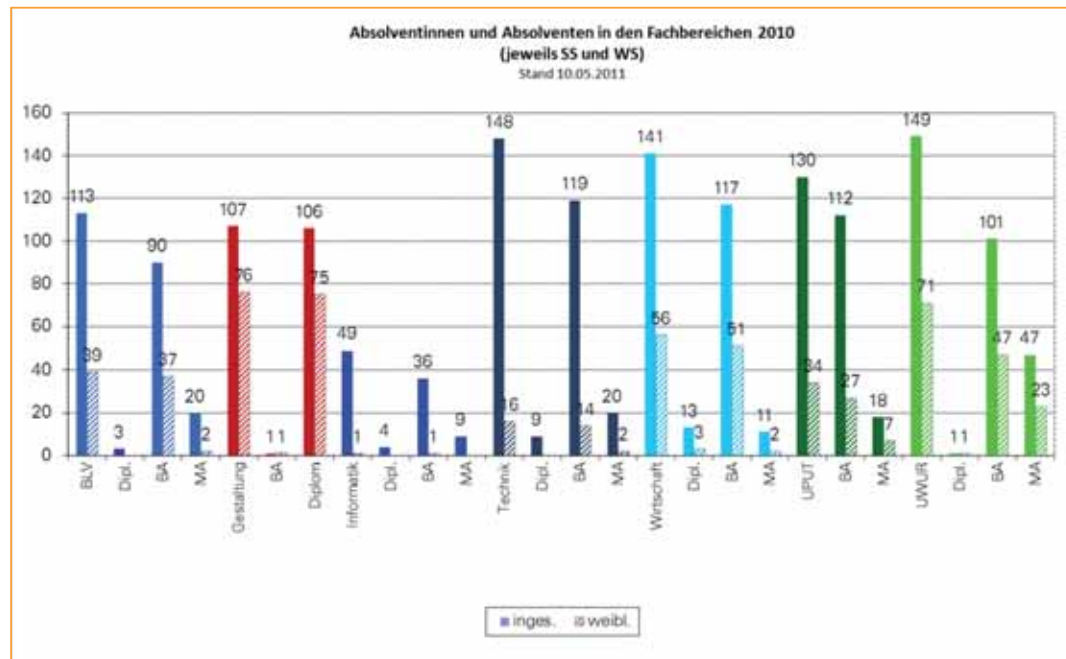
Am häufigsten vertreten waren Studierende aus Luxemburg (2008: 114; 2009: 145; 2010: 151), Marokko (2008: 52; 2009: 51; 2010: 50) und der Volksrepublik China (2008: 83; 2009: 54; 2010: 39). Am häufigsten vertreten waren Studierende aus Luxemburg (2008: 114; 2009: 145; 2010: 151), Marokko (2008: 52; 2009: 51; 2010: 50) und der Volksrepublik China (2008: 83; 2009: 54; 2010: 39).



Absolventinnen und Absolventen

Im Sommer- und Wintersemester 2009 beendeten 1.058 Studierende sowie 837 Studierende im

Sommer- und Wintersemester 2010 erfolgreich ihr Studium.



Hochschulinfrastruktur

Bibliothek

Neben gedruckten Büchern und Zeitschriften stellt die Bibliothek als zentrale Serviceeinrichtung für Literatur- und Informationsdienstleistungen Fachinformationen auch mittels elektronischer Medien zur Verfügung (z.B. CD-ROM, DVD, Internet-Zeitschriften, E-Books, Fachdatenbanken). Der Bestand am Standort Trier umfasst insgesamt 78.356 Medieneinheiten, am Standort Birkenfeld rund 55.000 Medien.

Neben den üblichen Serviceleistungen während der Öffnungszeiten (Ausleihe, Fernleihe, Auskunft, Nutzung des Lernortes Bibliothek) bietet die Bibliothek einen 24-Stunden-Service über die Homepage www.fh-trier.de/go/bibliothek.

In den Jahren 2009 und 2010 konnte der Bereich Teaching Library weitergeführt und ausgebaut werden.

Rechenzentrum

In den Jahren 2009 und 2010 konnte mit Hilfe des Konjunkturpaketes der Bundesregierung die Campusnetz-Infrastruktur sowohl am Standort Trier als auch am Standort Birkenfeld erneuert werden. Weitere wesentliche Maßnahmen waren die Erneuerung von Arbeitsplatzpools, der Ausbau der Fileservice-Kapazität und die komplette Erneuerung der Infrastruktur für die Servervirtualisierung.

Im Servicebereich wurde im Berichtsjahr vor allem in den weiterhin stark frequentierten Druckservice investiert.

Um die kostengünstige oder gar kostenlose Versorgung Studierender mit Software zu unterstützen ist das Rechenzentrum der IT-Academy (inkl. MSDN-AA Abkommen) der Firma Microsoft beigetreten. Damit haben alle Studierenden der FH Trier kostenlosen Zugriff auf eine große Auswahl verschiedener Softwareprodukte von Microsoft. Unterstützt wird ebenfalls die DreamSpark Initiative von Microsoft, über die Studierende ebenfalls kostenlos auf Software zugreifen können.

Ebenso ist das Rechenzentrum der „Apple on Campus“ Initiative (AoC) beigetreten, die es Mitgliedern der Hochschule erlaubt Apple Produkte (Hard- und Software) zu vergünstigten Konditionen zu erwerben.

Zur Steigerung der Servicequalität wird nun gemeinsam mit dem r/ft ein Ticketsystem genutzt. Es ermöglicht den Administratoren in Birkenfeld und Trier Serviceanfragen der Anwender standortübergreifend zu bedienen.

Beim bereits oben erwähnten Ausbau der Virtualisierungsplattform wurden auch Kapazitäten zur Virtualisierung von Servern der Verwaltung berücksichtigt. Mit der konkreten Umsetzung wurde Anfang 2011 begonnen.

Studienservice

Der Zentrale Studienservice umfasst im Wesentlichen die Bereiche Studierendensekretariat, Prüfungsamt und Studienberatung. Im Berichtsjahr konnten die Sprechzeiten des Studienservices ausgeweitet und somit die Erreichbarkeit des Studienservices von 09.00 bis 16.00 Uhr durchgehend gewährleistet werden.

Durch die Einführung des HIS-Programms QISZUL ist seit 2009 auch eine Online-Bewerbung und eine Online-Einschreibung an der Fachhochschule Trier möglich, wodurch die Bearbeitung von Bewerbungen erheblich erleichtert und extrem beschleunigt werden konnte.

Im Wintersemester 2009/2010 erfolgte erstmals die Teilnahme der Fachhochschule Trier an der Studienplatzbörse der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und der Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen (ZVS).

Um das Studienkontenmodell für Rheinland-Pfalz umzusetzen, ist zwingende Voraussetzung, dass zum einen alle Studiengänge auf entsprechend modular aufgebaute Bachelor- und Masterstudiengänge umgestellt werden, und dass zum anderen alle Prüfungsordnungen mit den abzubuchenden Leistungspunkten elektronisch abge-

12

bildet werden. Die Nutzung des QIS-Verfahrens bringt sowohl für die Studierenden, die jederzeit über ihre Prüfungsleistungen informiert sind, sich online zu Prüfungen anmelden können, online von Prüfungen zurücktreten können, etc., als auch für die Prüfungsverwaltung bis hin zur vereinfachten Notenvergabe durch die Professoren-schaft für alle Nutzerinnen und Nutzer erhebliche Erleichterungen und Übersichtlichkeiten.

Auch in den Kalenderjahren 2009/2010 wurden Eignungsprüfungen für die Studiengänge des Fachbereiches Gestaltung in eigener Regie durchgeführt. Die jeweilige Terminierung als auch der jeweilige Ablauf lag in den Händen des Fachbereiches.

Akademisches Auslandsamt

Auslandsaktivitäten des akademischen Auslandsamts sind neben der täglichen Beratung und Förderung von Studierenden vor allem die Pflege und Förderung von internationalen Hochschulkontakten.

Verglichen mit allen anderen Hochschulen des Landes Rheinland-Pfalz nimmt die FH Trier nach den Universitäten in Mainz und Trier den dritten Platz bei der Förderung durch das EU-Programm Erasmus ein. Ein großer Erfolg, gemessen an der Zahl der Studierenden.

Im Berichtsjahr haben 169 Studierende der FH Trier mit Hilfe des Akademischen Auslandsamts ein oder mehrere Auslandssemester absolviert (Outgoings). Die Zahl der Incomings im Rahmen von Austauschvereinbarungen ist gegenüber dem vergangenen Jahr bei einer Zahl von über 100 stabil geblieben.

Career-Service an der FH Trier

Im Sommer 2009 neu gegründet, hat es sich der Career-Service an der FH Trier zum Ziel gesetzt einen aktiven Kontakt zwischen Studierenden bzw. Absolventinnen und Absolventen sowie Unternehmen herzustellen und diesen nachhaltig

zu fördern. Hierbei wird vor allem auf die Erfahrungspotentiale der beiden Gründungsparteien, der Fachhochschule Trier sowie der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen.

Der Career-Service bietet den Studierenden seit Juni 2009 durch seine vier Serviceangebote:

- Information
- Beratung
- Training
- Vermittlung

umfangreiche Informationen zur Praktikumswahl und zum Berufseinstieg.

Die Firmenkontaktmesse wird seit 2010 durch die FH Trier selbst organisiert. Mit einer Ausstellerzahl von insgesamt 24 Unternehmen sowie 4 Kooperationspartnern lag die Anzahl der ausstellenden Partner in 2010 weit über dem Ergebnis des Vorjahres. Als Neuerung wurde der Bereich der Firmenpräsentationen in das Messekonzept eingegliedert, so dass der bestehende Besucherstrom im Messesaal aktiv an der Möglichkeit der Unternehmensvorstellungen partizipieren konnte.

Gleichstellung und Frauenförderung

Zur Unterstützung der Berufstätigkeit und des beruflichen Wiedereinstiegs von Frauen werden Seminare für Mitarbeiterinnen der Hochschule jeweils an den Standorten Schneidershof und Umwelt-Campus Birkenfeld angeboten.

Mit Unterstützung des Gleichstellungsbüros und des Ada-Lovelace-Projektes beteiligen sich die Standorte Schneidershof und Umwelt-Campus Birkenfeld am Mädchenzukunftstag - Girls' Day.

Das Gleichstellungsbüro unterstützt das Professorinnenprogramm und verfolgt folgende Ziele:

- Erhöhung des Anteils Studentinnen und Absolventinnen
- Förderung von Genderkenntnissen; Kenntnisse zur erfolgreichen Umsetzung gendergerechter Lehre

- Fortbildungen für Frauenbeauftragte der Hochschule
- Coaching von Studentinnen und Mitarbeiterinnen
- Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf
- Maßnahmen zum Heranführen von Mädchen an technische Studiengänge.

Im Jahr 2010 lag der Schwerpunkt der Maßnahmen auf der Initiierung und Hinführung zum Zertifikat familiengerechte Hochschule (fgh). Am 29.11.2010 wurde der Fachhochschule Trier durch die berufundfamilie gGmbH das Zertifikat zum Audit familiengerechte Hochschule erteilt. Das Gleichstellungsbüro der Fachhochschule Trier hat im Projekt „Audit Familiengerechte Hochschule“ die Aufsicht und die Koordination zusammen mit der Senatsbeauftragten für Vereinbarkeit von Studium und Familie übernommen.



Ada-Lovelace-Projekt

Das Ada-Lovelace-Projekt (ALP) ist ein Rheinland-Pfälzisches Mentoring-Netzwerk für Frauen in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) und wird finanziert durch die Landesregierung Rheinland-Pfalz und aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds. An der FH Trier agiert die ALP-Projektleitung unter der Hochschulleitung in Kooperation mit der Zentralen Gleichstellungsbeauftragten. In den ALP-Schwerpunkten Studium und (seit 2011) Diversity arbeiten unter Koordination der Projektleitung hochschulweit eine Vielzahl von Studentinnen aus MINT-Studiengängen als Mentorinnen. Im Projektzweig Studium informieren, beraten und betreuen die Mentorinnen Schülerinnen in Workshops, Schulbesuchen, auf Messen, u.v.m. Sie informieren über Studienmöglichkeiten, erzählen von ihrem eigenen Weg und fördern so als Vorbilder das Selbstvertrauen der Mädchen im MINT-Bereich. Der Projektzweig Diversity richtet sich insbes. an Schülerinnen mit Migrationshintergrund oder mit besonderen Einschränkungen oder aus bildungsfernen Familien. Nähere Informationen: www.ada-lovelace.com/trier

Hochschulverwaltung, Haushalt und Finanzen

14

Entwicklung der Drittmittel­einnahmen

Im Jahr 2010 hat sich der positive Trend der Vorjahre bei den Drittmittel­einnahmen fortgesetzt. So haben sich die Einnahmen seit 2005 mehr als verdoppelt; mit 5,5 Mio. Euro Drittmitteln im Jahr 2010 ist die FH Trier weiterhin die drittmittelstärkste Fachhochschule des Landes. Mehr als die Hälfte dieser Mittel werden dabei vom Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) des Fachbereichs Umweltwirtschaft/Umweltrecht am Umwelt-Campus Birkenfeld (UCB) eingeworben.



Personalentwicklung

Im Berichtszeitraum ist bezüglich der Standorte Trier und Idar-Oberstein im originären Stellenplan keine wesentliche Personalaufstockung erfolgt. Ansonsten konnten befristete Arbeitsverhältnisse aus dem Sonderprogramm Hochschulpakt I und Wissen schafft Zukunft II geschaffen werden. Weiterhin sind im Bereich der zusätzlichen bzw. frei finanzierten Personalmittel (z.B. Forschungsprojekte) weitere Beschäftigungsmöglichkeiten entstanden. Ebenfalls sind weitere Teilzeitbeschäftigungen geschaffen worden. Ansonsten werden – soweit dies nicht durch Stellenbeset-

zungssperren zeitlich eingeschränkt ist – aus der zwingenden arbeitsmäßigen Notwendigkeit die freiwerdenden Planstellen schnellstmöglich wieder besetzt.

Haushaltsentwicklung

Der Haushalt der Fachhochschule Trier (Kapitel 0966 des Landeshaushalts von Rheinland-Pfalz) wies für die Jahre 2009 bzw. 2010 Ausgaben, einschließlich Personalausgaben, in Höhe von 40.132.376 Euro bzw. 39.303.910 Euro aus. Dieser Haushalt umfasst die Mittel für die Standorte Trier, Birkenfeld und Idar-Oberstein.

Bis einschließlich 2006 wurden die Mittel für den Standort Birkenfeld gesondert bei Kapitel 1575 geführt.

Im Haushaltsjahr 2009 sind erstmals die Nutzungsentgelte für den Landesbetrieb „Liegenschafts- und Baubetreuung“ in das Haushaltskapitel der Fachhochschule Trier aufgenommen. Im Haushaltsjahr 2010 wurden hierfür Mittel bereitgestellt in Höhe von 7.588.858 Euro.

Die Mittel für Lehre und Forschung (Titelgruppe 71) sowie die Drittmittel (Titelgruppe 86) wurden 2010 wie in den Vorjahren in die Selbstbewirtschaftung nach § 15 Abs. 2 der Landeshaushaltsordnung Rheinland-Pfalz übernommen.

Die Ausgaben der Fachhochschule Trier insgesamt wurden weiterhin – außer aus dem eigentlich laufenden Haushalt (Kapitel 0966) – aus vier verschiedenen Einzel- bzw. Sonderhaushalten bestritten.

Die Einnahmen aus eingeworbenen Drittmitteln betragen 2009: 6.199.595 Euro und 2010: 5.502.554 Euro.

Die Einnahmen aus Weiterbildungsmaßnahmen beliefen sich 2009 auf 576.952 Euro und 2010 auf 482.066 Euro.

Gremien, Ausschüsse und Beauftragte

Senat

Der Senat hat, soweit durch das Hochschulgesetz oder die Grundordnung nichts anderes bestimmt ist, alle Angelegenheiten wahrzunehmen, welche die gesamte Hochschule angehen. Er hat insbesondere die allgemeinen Grundsätze über die Verteilung der Stellen und Mittel zu beschließen, zu den Vorschlägen der Fachbereiche für die Berufung von Professorinnen und Professoren Stellung zu nehmen, über die Einrichtung, Änderung und Aufhebung von Studiengängen zu beschließen und den Gesamtentwicklungsplan für die Hochschule aufzustellen. Vorsitzender ist Prof. Dr. Jörg Wallmeier, Präsident.

Hochschulrat

Der Hochschulrat berät und unterstützt die Hochschule in allen wichtigen Angelegenheiten und fördert ihre Profilbildung, Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit. Der Hochschulrat besteht aus zehn Mitgliedern, von denen fünf Mitglieder aus den Bereichen Wirtschaftsleben, Wissenschaft und öffentliches Leben sowie fünf Mitglieder aus der Hochschule berufen werden. Die Amtszeit des Hochschulrates beträgt fünf Jahre. Vorsitzender des Hochschulrates ist Theo Scholtes, Personalchef der Bitburger Braugruppe.

Kuratorium

Für jede Hochschule wird ein Kuratorium gebildet, das ihrer Verbindung mit gesellschaftlichen Kräften dient. Das Kuratorium soll gegenüber dem Senat zu grundsätzlichen Fragen, insbesondere zu Lehr- und Forschungsberichten, zum Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis, zur wissenschaftlichen Weiterbildung, zur schriftli-

chen Haushaltsstellungnahme der Hochschule und zu Organisationsfragen Stellung nehmen. Das Kuratorium leitet seinen Jahresbericht dem fachlich zuständigen Ministerium zu und stellt ihn der Öffentlichkeit vor. Beteiligt sich die Hochschule zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben an Einrichtungen, die insbesondere dem Transfer von Forschungsergebnissen oder der Weiterbildung dienen, soll ein Mitglied des Kuratoriums in ein Gremium dieser Einrichtung entsandt werden. Vorsitzender des Kuratoriums ist Joachim Köls, Vorstandsvorsitzender Direktor der KSK Birkenfeld/Idar-Oberstein.

Personalrat

Die Aufgaben, Pflichten und Rechte des Personalrates sind im Landespersonalvertretungsgesetz Rheinland-Pfalz (LPersVG) festgelegt.

Der Personalrat ist Vertretung der Beschäftigten, er bestimmt insbesondere bei Einstellungs- und Eingruppierungsverfahren sowie bei organisatorischen Maßnahmen mit. Der Personalrat hat darauf zu achten, dass zum Schutze aller Beschäftigten geltende Gesetze und Schutzvorschriften eingehalten werden. Er ist in besonderen Fällen auch „Sprecher“ der Beschäftigten, Vermittler und Helfer sowie aufgabenbezogen auch Mit-Entscheider, Kontrollinstanz und Ansprechpartner für alle dienstlichen Angelegenheiten.

An der Fachhochschule Trier gibt es neben dem Gesamtpersonalrat, dessen Zuständigkeit sich auf Maßnahmen bezieht, die alle Hochschulstandorte zusammen betreffen, jeweils einen Örtlichen Personalrat für den Standort Birkenfeld und einen Örtlichen Personalrat für die Standorte Trier und Idar-Oberstein gemeinsam.

Wissens- und Technologietransfer

16

Allgemeine Entwicklung

Die Fachhochschule Trier mit ihren Standorten in Trier, Birkenfeld und Idar-Oberstein zeichnet sich durch ein breites Themen- und Fachspektrum in Forschung und Lehre aus. Dabei liegen die spezifischen Ausprägungen in den Gebieten Technik, Wirtschaft, Gestaltung, Umwelt und Informatik. In 12 Instituten, 9 Kompetenzzentren und zu weiteren Forschungsaktivitäten haben sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der verschiedensten Disziplinen zusammengeschlossen, um anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung zu betreiben.

Seit Beginn des Projektes Transferwissensnetz Rheinland-Pfalz, twin-rlp, das im August 2006 startete, wurde an der FH Trier ein Beauftragter für den Bereich Wissens- und Technologietransfer der Hochschule und die Projektarbeit des Netzwerkes twin-rlp eingesetzt. Die Stelle wird von Dipl.-Ing. (FH) Dietmar Bier begleitet und durch die im Projektantrag bewilligten Mittel finanziert. Der Aufgabenbereich des twin-rlp-Beauftragten liegt in der Förderung und Pflege von Unternehmenskontakten und übergeordneten Organisati-

onen und Verbänden. Das Netzwerk twin-rlp hat sich folgenden Leitlinien unterworfen:

- Fachliche Kompetenz
- Interdisziplinäre Leistungen
- Seriosität und Effektivität
- Vertraulichkeit
- Unabhängigkeit und Neutralität

In 2010/11 konnten die bestehenden Kontakte in Form von Kooperationen und Initiativen intensiviert und weiter ausgebaut sowie neue initiiert werden.

In einigen Veranstaltungen (siehe Beitrag „Transferwissensnetz Rheinland-Pfalz“), wurde das Produktportfolio der Fachhochschule Trier anschaulich in Best-Practice-Beispielen dargestellt. Hieraus ergaben sich immer wieder neue Kontakte, die wiederum sich zu Projekten entwickelten. Dabei handelte es sich neben studentischen Projektarbeiten und Abschlussarbeiten auch um langfristige Partnerschaften.

Mit Hilfe der Veranstaltungen und der damit verbundenen Bekanntmachung der Transferstelle konnte der Zugang für die Industrie erleichtert werden.

Institute, Kompetenzzentren und Forschungsschwerpunkte

Institute

Institut für Abfalltechnik und Ressourcensicherung, InfAR

17

Beschreibung: Das Institut beschäftigt sich mit Fragen der Energietechnik und dem stofflichen Recycling, sowie der Deponietechnik im internationalen Kontext.

Leitung: Prof. Dr. Gerhard Rettenberger

Telefon: +49 0651 / 8103 – 369

E-Mail: infar@fh-trier.de

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement, IfaS

Beschreibung: Das IfaS fördert die nachhaltige Optimierung von regionalen und betrieblichen Stoffströmen in konkreten, praxisnahen Projekten.

Leitung: Prof. Dr. Peter Heck,

Telefon: +49 6782 / 17 – 1221,

E-Mail: ifas@umwelt-campus.de, Homepage: www.stoffstrom.org

Institut für Betriebs- und Technologiemanagement, IBT

Beschreibung: Das IBT bietet Industrie und Gewerbe Dienstleistungen in den Bereichen Produktionsoptimierung, Konstruktionsautomatisierung und Messtechnik.

Leitung: Prof. Dr. Wolfgang Gerke

Telefon: +49 6782 / 17 – 1113

E-Mail: ibt@umwelt-campus.de, Homepage: www.umwelt-campus.de

Institut für Energieeffiziente Systeme, IES

Beschreibung: Das IES hat sich auf Energiemanagement, Elektromagnetische Umweltverträglichkeit, Energieverteilung, Simulation, Steuerung und Regelung fahrzeugtechnischer Systeme spezialisiert.

Leitung: Prof. Dr. Dirk Brechtken

Telefon: +49 0651 / 8103 – 312

E-Mail: ies@fh-trier.de, Homepage: www.ies.fh-trier.de

Institut für Fahrzeugtechnik, IFT

Beschreibung: Das IFT Trier hat seine Tätigkeitsfeldern im Bereich Verbrennungsmotorentechnik, der Antriebstechnik/ Fahrwerkstechnik und der Fahrzeugsicherheit.

Leitung: Prof. Dr. Hartmut Zoppke

Telefon: +49 0651 / 8103 – 219

E-Mail: ift@fh-trier.de, Homepage: www.ift.fh-trier.de

Institut für Gesundheits-, Senioren- und Sozialmanagement, IGSSM

Leitung: Prof. Dr. Kai Heuer

Telefon: +49 6782 / 17 - 1581 / -1401

E-Mail: kontakt.igssm@umwelt-campus.de, Homepage: www.igssm.de

18

Institut für innovative Informatikanwendungen, i3A

Beschreibung: Das i3A analysiert und berät bei informationstechnologischen Fragestellungen, es entwickelt und integriert Softwarelösungen und Prototypen.

Leitung: Prof. Dr. Peter Gemmar

Telefon: +49 0651 / 8103 – 375

E-Mail: i3A@fh-trier.de, Homepage: www.i3a.fh-trier.de

Institut für Mikroverfahrenstechnik und Partikel Technologie, IMiP

Beschreibung: Ziel des IMiP ist die Bündelung von persönlichen und Laborressourcen, um umfassende Problemlösungen auf den Gebieten Oberflächen, Partikel- und Mikroverfahrenstechnik anbieten zu können.

Leitung: Prof. Dr. Ulrich Bröckel

Telefon: +49 6782 / 17 – 1503

E-Mail: imip@umwelt-campus.de

Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung, ISS

Beschreibung: Die Aufgaben des ISS sind insbesondere die Durchführung von innovativen Forschungsprojekten im Bereich der betrieblichen, behördlichen und umweltfachlichen Datenverarbeitung.

Leitung: Prof. Dr. Rolf Krieger

Telefon: +49 6782 / 17 – 1970

E-Mail: iss@umwelt-campus.de, Homepage: www.iss.umwelt-campus.de

Institut für standardsoftware-basierte Anwendungen im Bauingenieurwesen, ISA

Beschreibung: Neue Softwaretechnologien (MS-Sharepoint/Office 2003/Flash) - Interaktive webbasierte Bemessungsdiagramme im Bauwesen - Autorensystem ELISA für den Einsatz in Lehre und Industrie.

Leitung: Prof. Dr. Henning Lungershausen

Telefon: +49 0651 / 8103 – 239

E-Mail: isa@fh-trier.de, Homepage: www.isa.fh-trier.de

Zentrum für Bodenschutz und Flächenhaushaltspolitik, ZBF-UCB

Beschreibung: Ziel des ZBF-UCB ist es, umfassend Hilfestellung und fachlichen Rat in Fragen einer nachhaltig flächen- und kostensparenden Siedlungs- und Verkehrsentwicklung zu geben.

Leitung: Prof. Dr. Dirk Löhr, Prof. Dr. Stephan Tomerius

Telefon: +49 6782 / 17 – 1925 / -1952

E-Mail: info.zbf@umwelt-campus.de, Homepage: www.zbf.umwelt-campus.de

Birkenfelder Institut für Ausbildung und Qualitätssicherung im Insolvenzwesen, BAQI

Leitung: Prof. Dr. Hubert Schmidt, Prof. Rudibert Franz, Prof. Dr. Dr. Thomas Schmidt

Telefon: +49 6782 / 17 – 1526

E-Mail: baqi@umwelt-campus.de, Homepage: www.baqi.umwelt-campus.de

Institut für das Recht der Erneuerbaren Energien, Energieeffizienzrecht und Klimaschutzrecht, IREK

Leitung: Prof. Dr. Stephan Tomerius, Prof. Dr. Hans-Peter Michler

Telefon: +49 6782 - 17-1537

E-Mail: kontakt@irek-ucb.de, Homepage: <http://www.irek-ucb.de/>

Rheinland-Pfälzisches Zentrum für Insolvenzrecht und Sanierungspraxis, ZEFIS

Leitung: Prof. Rudibert Franz, Prof. Dr. Dr. Thomas Schmidt

Homepage: <http://www.zefis.org/>

Institut für Gesundheits- und Sozialimmobilien an der FH Trier GmbH, IGSo

Leitung: Prof. Dr. Kurt Dorn

Kompetenzzentren**Kompetenzzentrum für Automatisierung, Rationalisierung und Innovation im Bauwesen, KARIB**

Beschreibung: KARIB bietet Lösungen zur Automatisierung und Rationalisierung im Bauwesen, entwickelt innovative Baustoffe und optimiert administrative Abläufe im Bauwesen.

Leitung: Prof. Dr. Karl Hans Bläsius

Telefon: +49 651 / 8103 – 344

E-Mail: blaesius@fh-trier.de

Kompetenzzentrum E-Government und Umwelt

Beschreibung: Das Kompetenzzentrum beschäftigt sich mit der Modellierung und Implementierung von Verwaltungsprozessen, der barrierefreien Informationstechnik und der Umsetzung von E-Government in der Umweltverwaltung.

Leitung: Prof. Dr. Rolf Krieger

Telefon: +49 6782 / 17 – 1970

E-Mail: iss@umwelt-campus.de , Homepage: www.iss.umwelt-campus.de

Kompetenznetzwerk Umwelttechnik Rheinland-Pfalz

Beschreibung: Kooperationsplattform rheinland-pfälzische KMU der Branche Umwelttechnik

Leitung: Prof. Dr. Peter Heck

Telefon: +49 6782 / 17 – 1583

E-Mail: info@umwelttechnik-rlp.de, Homepage: www.umwelttechnik-rlp.de

Kompetenzzentrum Brennstoffzelle RLP/ Fuel Cell Centre Rheinland-Pfalz , FCCRP

Beschreibung: Die Schwerpunkte des Zentrums sind die Arbeiten mit industriellen Partnern auf den Gebieten von Brennstoffzellen, Brennstoffzellen-Komponenten und vollständigen Systemen.

Leitung: Prof. Dr. Gregor Hoogers, Telefon: +49 6782 / 17 – 1250

E-Mail: fuelcell@umwelt-campus.de, Homepage: www.umwelt-campus.de/~brennstoffzelle

20

Kompetenzzentrum für Kommunales Umweltrecht , K KU

Beschreibung: Schwerpunkte wissenschaftlicher Auseinandersetzung des K KU sind rechtliche Fragen, die sich in der kommunalen Entsorgungswirtschaft (konkret der Abwasser- und Abfallentsorgung) ergeben.

Leitung: Prof. Dr. Tilman Cosack, Prof. Dr. Hans-Peter Michler, Prof. Dr. Stephan Tomerius

Telefon: +49 6782 / 17 – 1257

E-Mail: kku@umwelt-campus.de, Homepage: www.umwelt-campus.de/forschung

Kompetenzzentrum für örtlich verteilte Cross-Media-Verfahren, x_m

Beschreibung: Das x_m konzentriert sich auf Visualisierungen, Informations-, Interface-, Interaktionsdesign, Mediendesign, Konzeption und Realisation hypermedialer Lernsysteme.

Leitung: Prof. Franz Kluge

Telefon: +49 0651 / 8103 – 838, E-Mail: kluge@fh-trier.de

Zentrum für Bodenschutz und Flächenhaushaltspolitik (ZBF-UCB)

Beschreibung: Ziel des ZBF-UCB ist es, umfassend Hilfestellung und fachlichen Rat in Fragen einer nachhaltig flächen- und kostensparenden Siedlungs- und Verkehrsentwicklung zu geben.

Leitung: Prof. Dr. Dirk Löhrr

Telefon: +49 6782/17-1324

E-Mail: info.zbf@umwelt-campus.de, Homepage: www.zbf.umwelt-campus.de

Kompetenzzentrum "Intelligente mikrostrukturierte Partikel" (KIMP)

Beschreibung: Das KIMP beschäftigt sich mit Veränderungen von mikrostrukturierten und oberflächenmodifizierten Partikeln, die sich in der pharmazeutischen Industrie, der Brennstoffzellentechnologie, im Agrarsektor und im Bereich der Feinchemikalien wieder finden.

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Bröckel

Telefon: +49 6782 17-1503, E-Mail: u.broeckel@umwelt-campus.de

Forschungsschwerpunkte

Brazilian-European Center for Sustainability, BECS

Leitung: Prof. M. Bottlinger, Prof. Dr. Alfons Matheis

Telefon: +49 6782/17-1120

E-Mail: m.bottlinger@umwelt-campus.de, Homepage: www.becs-info.org

Interdisziplinäres Kompetenzzentrum Neurotechnologie, IKNTEC

Leitung: Prof. Dr. Peter Gemmar, Prof. Dr. Werner Wittling, OA Dr. Frank Hertel

Telefon: +49 651 / 8103 – 375

E-Mail: info@ikntec.de, Homepage: www.ikntec.de

Technikum für optische Messtechnik, Gerätebau, Konstruktion und Bauteiloptimierung, OGKB

Leitung: Prof. Dr. Michael Schuth

Telefon: +49 651 / 8103 – 396

E-Mail: m.schuth@fh-trier.de

Umberto Competence Center Birkenfeld, UCC

Leitung: Prof. Dr. Klaus Helling
Telefon: +49 6782 / 17 – 1224
E-Mail: k.helling@umwelt-campus.de

Zentrum für medienbasierte Lehre und Kommunikation, ZmLK

Leitung: Prof. Dr. Klaus Helling, Prof. Dr. Alfons Matheis, Prof. Dr. Tim Schönborn
Telefon: +49 6782 / 17 – 1224
E-Mail: zmlk@umwelt-campus.de

Zentrum Umweltkommunikation am Umwelt-Campus, ZUKUC

Leitung: Prof. Dr. Alfons Matheis, Prof. Dr. Tim Schoenborn
Telefon: +49 6782 / 17 – 1192
E-Mail: zukuc@umwelt-campus.de, Homepage: www.zukuc.de

Forschungsverbund Verkehrstechnik und Verkehrssicherheit, FVV

Leitung: Prof. Dr. Hatmut Zoppke, Prof. Dr. Rolf Linn, Prof. Dr. Karl F. Wender, Prof. Dr. Matthias Scherer,
Dr. Nils Carstengerdes
Telefon: +49 651 / 8103 – 373
E-Mail: R.Linn@fh-trier.de, Homepage: www.fvv-trier.de

Lehr- und Forschungsbereich Strömungsmechanik Trier, LFST

Leitung: Prof. Dr. Christof Simon
Telefon: +49 651 / 8103 – 311
E-Mail: willb@fh-trier.de, Homepage: www.fh-trier.de/go/LFST

Null-Emissions-Forschungsnetzwerk

Leitung: Prof. Dr. Peter Heck
Telefon: +49 6782 / 17 – 122
E-Mail: ifas@umwelt-campus.de
Homepage: www.null-emissions-netzwerk.de

Kompetenzzentrum Solar

Leitung: Prof. Dr. Dirk Brechtken, Prof. Dr. Frank Gossen, Prof. Dr. Christoph Menke, Dr. Karl Molter
E-Mail: solar@solar.fh-trier.de
Homepage: <http://www.fh-trier.de/index.php?id=9247>

Team proTRon – Entwicklung energieeffizienter Fahrzeuge

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zoppke, Prof. Dr.-Ing. Matthias Scherer, Michael Hoffmann, M. Eng, Kai C. Apel, B. Eng Jacob Kochems, B. Eng, Matthias Jungbluth, B. Eng

22

Der Shell Eco-Marathon

Mit einem Liter Kraftstoff die größtmögliche Entfernung zurücklegen und dabei so wenig Schadstoff wie möglich ausstoßen, das ist der Grundgedanke des Shell Eco-Marathons.

Jedes Jahr lädt das Energieunternehmen Shell junge Menschen ein, ihre Ideen von zukünftiger Mobilität und verantwortungsbewusstem Umgang mit Energie umzusetzen und ein Fahrzeug zu entwerfen, das diese Kriterien erfüllt.

Dabei sind technische Innovationen, Teamgeist und interdisziplinäre Arbeit vor dem Hintergrund des nachhaltigen Umgangs mit Energieressourcen gefragt. Über 250 Teams aus 20 Nationen nahmen im Mai 2011 am Wettbewerb in der Lausitz teil, um die Energieeffizienz ihrer Fahrzeuge unter Beweis zu stellen. Ganz gleich, welches Antriebskonzept – alle Fahrzeuge müssen in einer vorgegebenen Zeit eine bestimmte Strecke absolvieren und dabei so wenig Kraftstoff wie möglich verbrauchen. Der beste von vier Versuchen wird gewertet. Die Verbrauchsdaten werden

umgerechnet, um den Äquivalenzwert „Kilometerleistung pro 1 Liter Superbenzin“ zu ermitteln.

Das Team proTRon der FH-Trier

Derzeit besteht das Team aus ca. 40 Studenten aus den verschiedensten Fachrichtungen wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik und Kommunikationsdesign. Eine erfolgreiche Zusammenarbeit, wie sich bereits herausgestellt hat.

Durch eine konsequente Weiterentwicklung der beiden Wettbewerbsfahrzeuge proTRon III und proTRon AERIS konnte auch in diesem Jahr der Verbrauch der Fahrzeuge weiter gesenkt werden. Das 2-sitzige Elektrofahrzeug proTRon AERIS, das in der Klasse der Urban-Concept-Fahrzeuge (Stadtfahrzeuge) startete, erreichte den ersten Platz. Der innovative Zweisitzer, der neben der Technik auch optisch überzeugt, erreicht somit umgerechnet 2071 km pro Liter Benzin. Vor dem Hintergrund, dass das Fahrzeug mit seinem Platzangebot für zwei Personen und damit auch mit



Abbildung 1: Siegerehrung des Shell Eco-Marathon 2011 - Foto: Reckimages/Shell

seinem Gewicht und den Abmessungen weit über die geforderten Mindestmaße des Wettbewerbs hinausgeht, ist diese Leistung umso höher zu bewerten. Nach Berechnungen des Veranstalters Shell stieß das Fahrzeug lediglich 1,97 gCO₂/km aus und stellte so einen neuen Weltrekord auf.



Abbildung 2: Ergonomieuntersuchung des geplanten Instrumententräger in CATIA V6

Umrüstung auf Akkubetrieb

Warum der proTRon AERIS auf „Plug-in Electricity“ umgerüstet wurde.

Das Team der Fachhochschule Trier entschied sich in der in diesem Jahr neu gegründeten Klasse der Elektromobilität teilzunehmen. Bei "Plug-in"-Fahrzeugen muss die Antriebsenergie von einem Akkumulator zur Verfügung gestellt werden. Gründe für diese Umorientierung waren zum einen die Chancen, die eine Teilnahme in einer neuen Klasse bieten sowie die Möglichkeit, die Entwicklung der Fahrzeuge in verschiedene Richtungen voranzutreiben.



Abbildung 3: „Akkupack“ des proTRon AERIS

In diesem Jahr entschied sich das Team für die Lithium-Eisen-Phosphat Technologie, da diese Ladungsspeicher eine hohe Energiedichte aufweisen und sich besonders für große Lade- und Entladeströme eignen. Das Akkumulator-System wird durch ein Battery-Monitoring-System (BMS) überwacht. Dieses schaltet bei Überstrom, Überspannung, Unterspannung, hohen Temperaturen und unzulässiger Abweichungen der Einzelzellspannungen den Akku ab.

Der proTRon AERIS erzielt mit diesem 3,5 kg schweren Akkumulator eine maximale Reichweite von ca. 60 km. Das System kann innerhalb von 45 Minuten schonend geladen werden. Ein Schnellladevorgang kann den Akkumulator sogar innerhalb von 15 Minuten laden, reduziert jedoch die Lebenszeit des Systems erheblich.

Für das Fahrzeug stehen 3 „Akkupacks“ zur Verfügung, die während einer längeren Fahrt auch gekoppelt werden können. Im Alltagsbetrieb verzichtet man jedoch darauf, um die Ladezeiten gering zu halten.

Hardware in the Loop (HiL)

Wie die Softwareentwicklung vom Fahrzeug entkoppelt wurde.

Im klassischen Entwicklungsprozess von Steuergeräten ist die Entwicklung der Software das letzte Glied in der Kette. Erst wenn die Elektronik und die Mechanik eines Fahrzeugs fertig entwickelt und zusammen verbaut sind, kann ein erster Test der Software erfolgen. Entsprechend spät kann mit der Softwareentwicklung begonnen werden. Dies führt oft dazu, dass den Softwareentwicklern viel zu wenig Zeit bleibt, ihre Software hinreichend zu testen und Fehler zu beseitigen.

In den letzten Jahren hatten die Softwareentwickler des Team proTRon mit genau dieser Problematik zu kämpfen. Das war letztlich auch die Motivation für den Einsatz einer HiL-Simulation. Die HiL-Simulation entkoppelt den Softwareentwicklungsprozess von dem tatsächlichen Fahr-

zeug. Der HiL-Simulator ersetzt die Umgebung des Steuergerätes. Die Signale, die das Steuergerät sonst von der Umgebung erhält, werden simuliert und für das Steuergerät entsprechend aufbereitet. Die Stellsignale des Steuergerätes können ebenfalls ausgewertet und z.B. in einem MATLAB/Simulink Modell weiter verarbeitet werden. Auf diese Weise können die möglichen Reaktionen des Systems auf die Ansteuerung des Steuergerätes untersucht werden. Dabei sind Tests möglich, die im realen Umfeld unter Umständen gefährlich sein oder das reale System zerstören könnten.

Für die Softwareentwicklung des proTRon wurde eine MicroAutoBox der Firma dSPACE als HiL-Simulator eingesetzt. Dabei kam ControlDesk, eine Software von dSPACE, als Experimentierumgebung zum Einsatz. In enger Zusammenarbeit von Softwareentwickler und Tester ist es somit gelungen, die Qualität der Software wesentlich zu steigern.



Abbildung 4: Elektronik-Rack des proTRon III

Die gesamte Elektronik wurde für die dritte Generation des „proTRon“ vollständig neu entworfen. Um den Kabelbaum des Fahrzeuges in seinem Umfang zu reduzieren, hat sich das Team für ein verteiltes System via CAN-Bus entschieden. Mit

Hilfe der HiL-Simulation waren die Softwareentwickler in der Lage, jeden CAN-Knoten für sich zu testen, indem der Restbus simuliert wurde.

Ohne die Möglichkeiten der HiL-Simulation wäre es nicht möglich gewesen, die Software für den proTRon rechtzeitig und in dieser Qualität fertigzustellen.

Brennstoffzellenprüfstand

Eine Plattform zur systematischen Untersuchung des Betriebsverhaltens von Brennstoffzellen.

Eine Brennstoffzelle ist ein komplexes Gebilde, welches von zahlreichen äußeren Störgrößen beeinflusst wird. Dies führt dazu, dass die internen Zustände, wie z.B. die Feuchtigkeit, nur sehr schwer zu bestimmen sind. Um diese Problematik in den Griff zu bekommen, benötigt man eine Testumgebung, mit deren Hilfe man reproduzierbare Messreihen aufnehmen kann. Zu diesem Zweck wurde von einer Gruppe von Studenten ein Brennstoffzellenprüfstand entworfen, gebaut und in Betrieb genommen.



Abbildung 5: Brennstoffzellenprüfstand

Mit diesem Prüfstand ist das Team nun in der Lage, verschiedene Umgebungstemperaturen zu simulieren und somit das Betriebsverhalten der Brennstoffzelle zu ermitteln und zu beeinflussen. Dazu ist das eigens für den „proTRon III“ entwickelte Rack, welches sich komplett aus dem Fahrzeug herausnehmen lässt, über das CAN-Bus

Netzwerk mit einem PC im Prüfstand verbunden. Mit der Software LabVIEW ist der Benutzer nun in der Lage, die Messdaten aufzuzeichnen und auch während der Messung noch auszuwerten. Die Stellglieder des Brennstoffzellensystems lassen sich auch manuell aus dieser Softwareumgebung heraus ansteuern. Des Weiteren ist der Prüfstand eine kompakte und mobile Einheit, die auch zum Shell Eco-Marathon mitgenommen werden konnte. Dort hat der Prüfstand bereits hervorragende Dienste geleistet und sich damit in der Praxis bewährt.

proTRon 2015

Eine neue Herausforderung - proTRon evolution

Neben den Wettbewerbsfahrzeugen arbeitet das Team seit Ende 2010 an der Entwicklung eines neuen Projekts – *proTRon evolution*. Weg vom reinen Wettbewerbsgedanken, hin zu einem auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnittenen Fahrzeuges.

So soll die Integration innovativer Lösungen in ein serienreifes Fahrzeug zur nachhaltigen Verbesserung der Energieeffizienz unter Berücksichtigung der zukünftigen Mobilitätsanforderungen Teil unseres Leitsatzes sein. Abgeleitet aus den Experimentalfahrzeugen proTRon und proTRon AERIS

setzt sich die Fachhochschule Trier zum Ziel, die Interaktion von Mensch und Maschine durch industriell umsetzbare Lösungen zu optimieren.

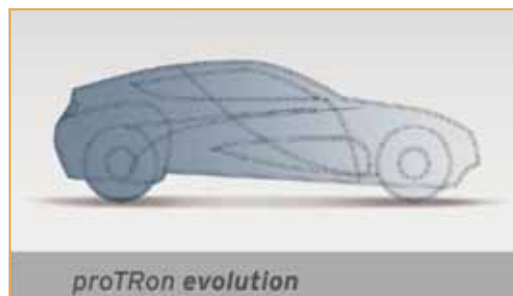


Abbildung 6: proTRon evolution

Kontakt

Team proTRon
 Fachbereich Technik
 proTRon@fh-trier.de
<http://proTRon.fh-trier.de>

Antriebe, die bewegen.

KONTRONIK
DRIVES

- Innovative Regler
- Hocheffiziente Elektromotoren
- Umfassende Beratung
- Schneller Service

Die Zufriedenheit unserer Kunden ist unser Maßstab.

Weitere Informationen unter www.kontronik.com



Schadstoffreduzierung bei Dieselmotoren durch on board und on injector erzeugte Diesel/Wasser-Emulsionen

Prof. Dr. Christoph Simon und Dipl.-Ing (FH) Ma. Eng. Heinrich Dörksen

26

1 Einleitung

Der Dieselmotor gehört auch heute noch mit zu den wirtschaftlichsten Kraftmaschinen, die in vielen Bereichen der Technik (Fahrzeugtechnik, Energietechnik, Blockheizkraftwerkstechnik, usw.) zum Einsatz kommen.

Während er sich hinsichtlich der Kohlenmonoxid- und Kohlenwasserstoffbildung eher als unproblematisch erweist, stellt der direkte Zusammenhang zwischen Stickoxid- und Rußbildung ein größeres Problem dar.

Führten die z. Zt. gesetzlich vorgegeben Emissionsgrenzwerte (beispielsweise EU IV und EU V) bereits in der Vergangenheit bei den Automobilherstellern zu notwendigen schadstoffreduzierenden Maßnahmen an ihren Motoren, so werden erst recht die zukünftig geltenden Emissionsgrenzwerte die Motorenentwickler zu weiteren Schritten in Richtung Schadstoffminderung veranlassen. Zur Bewältigung dieser Aufgabe stehen ihnen dabei grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Verfügung.

Das sind zum einen die innermotorischen Maßnahmen, bei denen über die Einstellung bestimmter Motorparameter Einfluss auf den Verbrennungsablauf und damit auf die Schadstoffbildung genommen werden kann, und zum anderen die Abgasnachbehandlungsverfahren, bei denen die Schadstoffe im motorischen Abgas durch eine entsprechend geeignete Nachbehandlung weitgehend in umweltverträgliche Stoffe umgewandelt werden können.

Während innermotorische Maßnahmen, beispielsweise zur NO_x-Reduzierung, in der Regel eine Anhebung der Rußbelastung des Abgases zur Folge haben und umgekehrt (Ruß-NO_x-Trade-Off), arbeiten Abgasnachbehandlungssysteme, wie Dieselpartikelfilter, NO_x-Speicherkat oder SCR-Kat, im Allgemeinen nicht verbrauchsneutral.

Im Gegensatz hierzu bietet der Einsatz von Diesel/Wasser-Emulsionen bzw. vorgemischte Mi-

croemulsionen die Möglichkeit, den Ruß- und NO_x-Anteil gleichzeitig zu reduzieren und damit den Ruß-NO_x-Trade-Off merklich abzuschwächen. Eine optimale Schadstoffreduzierung mittels Diesel/Wasser-Emulsionen ist jedoch nur dann gegeben, wenn zu jedem beliebigen Motorbetriebspunkt ein entsprechendes Diesel/Wasser-Mischungsverhältnis eingestellt werden kann.

2 „On board-Mischung“ von Diesel/Wasseremulsionen

Anders als die vorgemischten Emulsionen, bietet die „on board“-Mischung die Möglichkeit, das Diesel/Wasser-Mischungsverhältnis bedarfsgerecht, und damit betriebspunktoptimal, direkt am Motor zu erzeugen. Während der für den Emulsionsbetrieb kritischen Betriebsphasen, wie beispielsweise der Motorwarmlauf, kann die Beimischung von Wasser zum Diesel praktisch ganz unterbunden werden.

2.2 Vergleichsmessungen

Diesel - Diesel/Wasser-Emulsion

Untersucht wurde das Leistungs-, Verbrauchs- und Abgasverhalten eines modernen ATLaufgeladenen, 4-Zylinder Nutzfahrzeugmotors mit Common-Rail-Einspritzung und einer Leistung von 113 kW (Bild 1) beim Betrieb mit „on board“ gemischter Diesel/Wasser-Emulsion. Die Wirkung der Emulsion auf die vorgenannten Betriebsgrößen soll hier durch die Darstellung der Partikelbelastung PM, der NO_x-Konzentration und dem spezifischen Kraftstoffverbrauch be für jeden einzelnen Punkt des 13-Punktetests (mit Ausnahme des Leerlaufpunktes) aufgezeigt werden.

Dargestellt ist jeweils die relative Änderung der Rußbelastung, der NO_x-Konzentration und des spezifischen Kraftstoffverbrauchs bei Emulsionsbetrieb, mit Serien Einspritzzeitpunkt (EZP) und mit an den Emulsionsbetrieb angepasstem (optimiertem) vorverlegten EZP, im Vergleich zu reinem Dieselpetrieb.



Bild 1: Versuchsmotor

Nach Bild 2 (schwarze Säulen) nimmt die Rußbelastung beim Emulsionsbetrieb mit Serien-EZP gegenüber dem Dieselbetrieb für jeden der 12 untersuchten Betriebspunkte merklich ab.

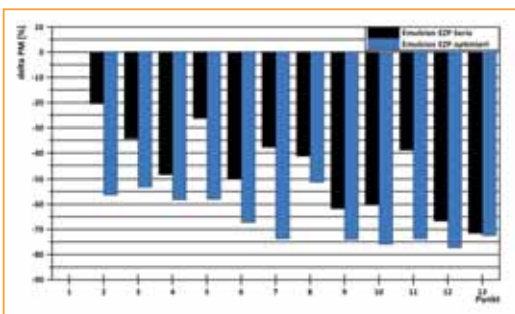


Bild 2: Relative Änderung der Partikelemission bei Emulsionsbetrieb gegenüber Dieselbetrieb mit und ohne EZP-Anpassung

Die über dem 13-Punktetest gemittelte Abnahme der Rußbelastung liegt hier bei ca. 52%, bei einer Reduzierung der NOx-Konzentration von

etwa 37% (Bild 3). Obwohl der spezifische Kraftstoffverbrauch bei Serien-EZP gemäß Bild 4 in einigen Punkten des 13-Punktetests leicht nach oben tendiert, kann im Mittel dennoch von einer Verbrauchsreduzierung von etwa 1% ausgegangen werden.

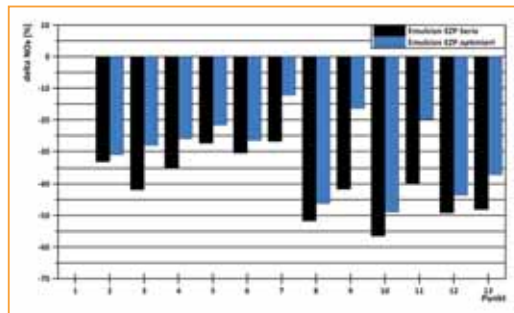


Bild 3: Relative Änderung der NOx-Konzentration bei Emulsionsbetrieb gegenüber Dieselbetrieb mit und ohne EZP-Anpassung

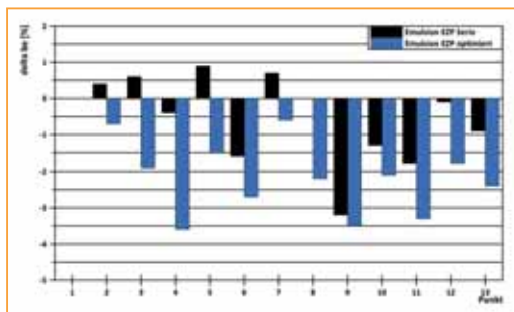


Bild 4: Relative Änderung des spez. Kraftstoffverbrauchs bei Emulsionsbetrieb gegenüber Dieselbetrieb mit und ohne EZP-Anpassung

Eine notwendige Optimierungsmaßnahme beim Emulsionsbetrieb stellt die Anpassung des Einspritzzeitpunktes dar. Infolge der verlängerten Einspritzzeit und eines leicht erhöhten Zündverzugs bei Diesel/Wasser-Emulsionen ist eine Vorverlagerung des Einspritzzeitpunktes in jedem Falle vorzunehmen. Die Ergebnisse dieser Maßnahme zeigen ebenfalls die Bilder 2 bis 4. Eine Vorverlegung des EZP um bis zu 4° KW führt

28

zu einer weiteren Reduzierung der Rußbelastung auf ca. 66 %, wobei die NO_x-Reduzierung erwartungsgemäß wieder leicht abnimmt. Der spezifische Kraftstoffverbrauch zeigt bei EZP-Vorverlagerung im Mittel jetzt eine Reduzierung um ca. 2%.

3 „On injector-Mischung“ von Diesel/Wasser-Emulsionen

Durch Verlagerung der Mischkammer unmittelbar an die Einspritzdüse des Motors, lässt sich gegenüber der „on board“ Mischung zusätzlich die Totzeit zwischen Emulsionsbildung und Bereitstellung im Injektor auf ein Mindestmaß reduzieren. Damit liegt bei einem Lastwechsel des Motors die „neue“ Emulsion nach nur wenigen ms sofort vor. Dieses Ziel wurde im Rahmen eines von der AiF, bzw. dem BMBF, geförderten Projektes bei der Entwicklung eines neuartigen Einspritzsystems am IFT der FH-Trier verfolgt (Bild 5).

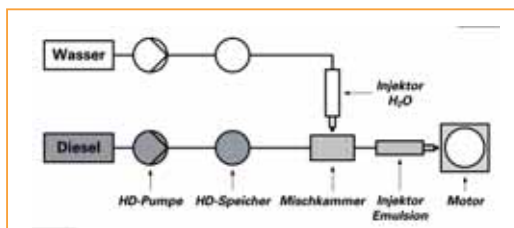


Bild 5: Aufbau des Einspritzsystems

Voraussetzung hierzu ist jedoch die spontane Bildung einer homogenen Diesel/Wasser-Mischung. Um diese Möglichkeit untersuchen und außerdem eine Optimierung der Mischkammergeometrie vornehmen zu können, wurde zunächst ein entsprechender Niederdruck-Modell-Einspritzprüfstand mit austauschbarer Mischkammer aus Plexiglas aufgebaut. An diesem Prüfstand wurden zahlreiche strömungstechnische Grundlagenversuche durchgeführt.

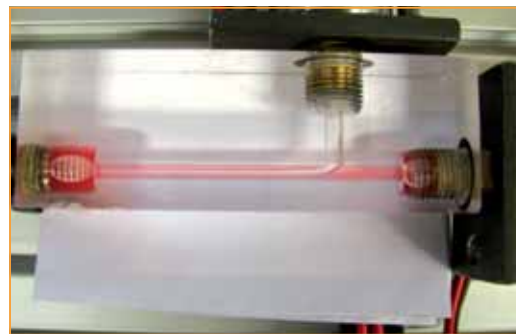


Bild 6: Diesel-Wasser-Mischungsverhalten ohne Tensidbeigabe

Bild 6 zeigt das Mischungsverhalten von Diesel und Wasser in der Modellmischkammer zunächst ohne Beigabe eines Emulgators. Eine Durchmischung von Diesel und Wasser kommt hier nicht zustande. Das Wasser strömt als „Stromfaden“ durch die Mischkammer, ohne sich mit dem Diesel zu vermischen. Gibt man dem Diesel oder dem Wasser jedoch Tenside einer Mikroemulsion bei, dann kommt es bereits nach einem kurzen Strömungsweg zu einer homogenen Mischung aus Diesel und Wasser (Bild 7). Mit diesem Versuch und zahlreichen weiteren Versuchen wurde nachgewiesen, dass sich beim Einsatz geeigneter Tenside, eine homogene Diesel/Wasser-Mischung innerhalb weniger ms ausbildet.



Bild 7: Diesel-Wasser-Mischungsverhalten mit Tensidbeigabe

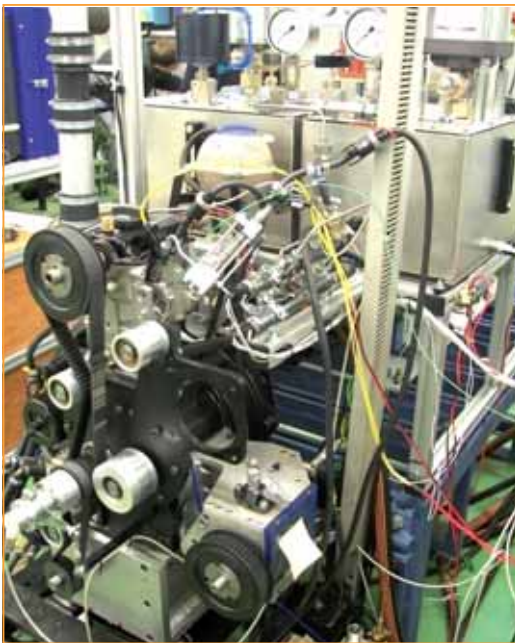


Bild 8: Einzylinder-Forschungsmotor mit „On injector“-Mischsystem

Diesen Vorversuchen an dem Niederdruck-Modell-Prüfstand folgten ebenso umfangreiche Untersuchungen an einem zwischenzeitlich aufgebauten Hochdruck-Prüfstand.

Dieser Prüfstand, der nach Abschluss der Grundlagenversuche entsprechend angepasst an dem Einzylinder-Forschungsmotor des IFT installiert wurde (Bild 8), besteht aus zwei Hochdruckpumpen für Diesel und Wasser (max. Druck bis 2000 bar), zwei Rail's ebenfalls für Diesel und Wasser, einer Mischkammer die unmittelbar vor der Einspritzdüse des Motors angebracht ist, sowie einem zweiten Injektor zur Wassereinspritzung in die Mischkammer.

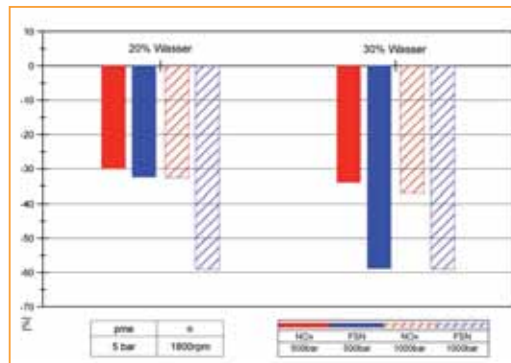


Bild 9: Relative Änderung der NOx- und Ruß-Konzentration in Abhängigkeit des Wassergehaltes und des Einspritzdruckes gegenüber Dieselbetrieb

Stellvertretend für verschiedene weitere Messungen ist auf Bild 9 der Einfluss der Wassereinspritzung auf die Ruß- und NOx-Emission dargestellt. Während dieser Messungen wurde bei Einspritzdrücken von 500 und 1000 bar und einem EZP von -15°KW der Wasseranteil im Kraftstoff auf 20 und 30% eingestellt. Wie Bild 9 zeigt, liegt die Rußabnahme bei 500 bar Einspritzdruck und einem Wassergehalt von 20% (bezogen auf die Kraftstoffmenge) bei etwa 40% und bei 30% Wasseranteil bei ca. 47%. Gleichzeitig nimmt die Stickoxid-Konzentration mit zunehmendem Wassergehalt ebenfalls merklich ab, 30% bei 20% Wasseranteil und 34% bei 30% Wasseranteil. Bei 1000 bar Einspritzdruck liegen die Abnahmen für Ruß und NOx bei beiden Wasseranteilen jeweils in der gleichen Größenordnung, NOx zwischen 32% und 37%, Ruß bei ca. 59%.

4. Zusammenfassung

In Abschnitt 2 dieses Beitrags wurde die Schadstoffreduzierende Wirkung von Diesel/Wasser-Emulsionen auch an einem modernen, ATL aufgeladenen Dieselmotor mit Common-Rail-Einspritzung und gekühlter AGR nachgewiesen. Ruß- bzw. NOx-Reduzierungen in der Größenord-

30

nung von bis zu 66% bzw. 35% sind bei angepasster Einspritzzeitpunktverlagerung ohne Weiteres möglich.

Gleichzeitig konnte der spezifische Kraftstoffverbrauch, in Verbindung mit EZP-Anpassung, ebenfalls leicht reduziert werden. Mit der weiteren Anpassungen bestimmter Motorparameter an den Emulsionsbetrieb, beispielsweise der AGR-Rate und der Vor- und Nacheinspritzung, könnte mit großer Sicherheit zusätzlich positiver Einfluss sowohl auf die Abgaszusammensetzung als vermutlich auch auf den Kraftstoffverbrauch genommen werden. Mit den vorliegenden Ergebnissen ist nachgewiesen, dass die Diesel/Wasser-Emulsion den Ruß-NOx-Trade-Off auch bei einem modernen Dieselmotor merklich abschwächt.

In Abschnitt 3 wurde ein neuartiges Einspritzsystem vorgestellt, mit dem eine Diesel/Wasser-Emulsion nicht nur „on board“ sondern auch „on injektor“ erzeugt werden kann. Der große Vorteil dieses Systems besteht darin, dass bei einem Lastwechsel des Motors die Totzeit zwischen Emulsionserzeugung und Bereitstellung im Injektor auf ein Mindestmaß reduziert werden kann und die „neue“ Emulsion damit praktisch

sofort zur Verfügung steht.

Die Funktionsweise wurde nachgewiesen und die positive Wirkung des Emulsionsbetriebs auf die Abgaszusammensetzung, wie bereits in Abschnitt 2 gezeigt, anhand verschiedener Testmessungen bestätigt.

Kontakt



Prof. Dr. Christof Simon
 Fachbereich Technik/
 Fachrichtung Maschinenbau
 insbesondere Wärme-, Kraft-,
 Arbeitsmaschinen, Wärmelehre/
 Strömungslehre
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-311
 C.Simon@fh-trier.de

Dipl.-Ing (FH) Ma. Eng. H. Dörksen
 Fachbereich Technik/
 Fachrichtung Maschinenbau
 +49 651 8103-486
 h.doerksen@fh-trier.de



JUNIOR ENGINEER (M/W) TRAINEEPROGRAMM FÜR ABSOLVENTEN TECHNISCHER STUDIENGÄNGE

Japan Tobacco International (JTI) ist Mitglied der Japan Tobacco-Unternehmensgruppe (JT), einem der führenden internationalen Tabakunternehmen. Die Marktorganisation in Köln und das Werk in Trier sind die beiden deutschen Standorte von JTI mit über 1.850 Mitarbeitern. In Trier werden jährlich über 50 Milliarden Zigaretten für Deutschland und viele andere Länder produziert.

Als Junior Engineer (m/w) werden Sie in einem 24monatigen Nachwuchs-Programm in Theorie und Praxis auf eine verantwortungsvolle Führungsposition in einem internationalen Umfeld optimal vorbereitet. Um den vielfältigen Herausforderungen gerecht zu werden, erwerben Sie im „on-the-job-training“ Praxiswissen und übernehmen Aufgaben mit Eigenverantwortung und Gestaltungsspielraum.

Zu Ihren Tätigkeiten gehören:

- Anleitung und Führung von (Projekt-)Gruppen
- Ermittlung geeigneter Maßnahmen zur Optimierung unserer Produktionsprozesse und -abläufe unter Anwendung moderner wirtschaftlicher Technologien
- Planung und Durchführung von Projekten bezüglich verfahrenstechnischer Prozesse sowie im Bereich unserer Produktionsanlagen
- Erstellung von Machbarkeitsstudien

Ihr Profil:

- Abgeschlossenes (Wirtschafts-)Ingenieurstudium der Fachrichtungen Maschinenbau, Produktions- und Verfahrenstechnik oder Elektro- bzw. Automatisierungstechnik
- Kenntnisse im Bereich technischer Planung und Projektabwicklung sowie im Prozessmanagement
- Unternehmerisches und analytisches Denkvermögen
- Hohe Lernbereitschaft, Flexibilität sowie Mobilität
- Ausgeprägte soziale Kompetenz und Interesse an einer Tätigkeit in einem internationalen Umfeld
- Weltweite Reisebereitschaft
- Sehr gute Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten
- Bereitschaft zu Schichtarbeit
- Verhandlungssichere Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Ausgeprägte MS Office-Kenntnisse

Freuen Sie sich auf einen anspruchsvollen und abwechslungsreichen Berufsstart. Neben einer attraktiven Vergütung erwarten Sie beste Entwicklungsperspektiven in einem internationalen Team. Eine kontinuierliche Weiterbildung ist grundlegender Bestandteil unseres Personalkonzeptes.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie bitte Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen (vorzugsweise per E-Mail) mit Angabe Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins an die nachfolgende Adresse:

JT International Germany GmbH, Ute Kählke, Diedenhofener Straße 20, 54294 Trier, oder HR.Trier@jti.com

Entwicklung integrierter Kindersitze für Busse

Prof. Dr.-Ing. Peter König

32

Die Fahrt mit dem Bus ist in Deutschland die mit Abstand sicherste Art der Fortbewegung auf dem Landweg. Mit 0,11 Verunglückten pro 1 Mio Personen-km ist das Unfallrisiko in einem Bus weniger als halb so hoch wie in einem Pkw (0,27) und weitaus geringer als bei Fußgängern (0,87) oder Zweiradfahrern (Motorrad (2,5); Fahrrad (2,6); Mofa/Moped (4,3)).

Für das Jahr 2011 werden für den Liniennahverkehr mit Bussen 5,5 Mrd Passagiere erwartet, was einer Beförderungsleistung von 39 Mrd Personen-km entspricht. Hauptnutzer sind dabei ältere Verkehrsteilnehmer sowie Kinder und Jugendliche, die auf dem Weg zur Schule oder zum Ausbildungsplatz auf den öffentlichen Nahverkehr angewiesen sind. Hierdurch kommt der Verkehrssicherheit von Bussen ein besonderer Stellenwert zu.

Gemäß der Richtlinie 70/156/EWG werden große Busse in drei Klassen unterteilt:

Klasse I: typische Stadtbusse mit Stehplätzen, die im Linienverkehr eingesetzt werden

Klasse II: typische Überlandbusse, die hauptsächlich der Beförderung sitzender

Fahrgäste dienen und nur über wenige Stehplätze z.B. im Gang verfügen

Klasse III: typische Reisebusse, die ausschließlich sitzende Fahrgäste transportieren

Bei Pkw konnte in den 70er Jahren die Zahl der Verletzten durch die gesetzliche Gurtpflicht signifikant reduziert werden. Weitere Studien haben gezeigt, dass 3-Punkt Gurte durch die verbesserte Gurtführung und Rückhaltung des Oberkörpers deutliche Vorteile gegenüber den reinen 2-Punkt (Becken-)Gurten aufweisen. Diese rutschen bei Unfällen häufig vom Becken hoch in den Bauchraum ab (Submarining) und führen so zu schweren inneren Verletzungen. Während sich bei Erwachsenen der Beckengurt noch an dem vorstehenden Beckenkamm verhaken kann, ist die Gefahr des Submarinings bei Kindern besonders hoch. Bei ihnen ist die Ossifizierung (Verknöcherung) des Beckens noch nicht abgeschlossen, so dass der Beckenkamm aus nicht ausgehärteter Knorpelmasse besteht, die keine feste Auflage des Gurtes ermöglicht - ein Abrutschen kann also nicht vermieden werden.

Aus diesem Grunde wurde im §21 der Straßenverkehrsordnung definiert, dass Kinder bis zum

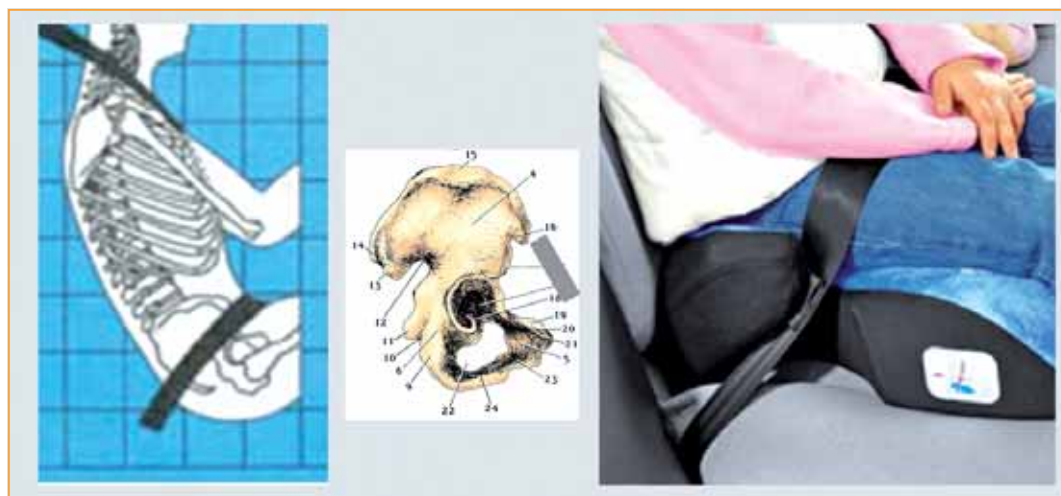


Abbildung 1: Gurtbandführung bei Erwachsenen im Vergleich zu Kindern im Kindersitz



Abbildung 2: Konzeptauswahl im morphologischen Kasten und Sitzprototyp im Crashtest

vollendeten 12. Lebensjahr, die kleiner als 1,50 m sind, nur in zugelassenen Kindersitzen transportiert werden dürfen. Die Kindersitze sorgen durch Gurtführungen dafür, dass die Beckengurte seitlich tief am Becken entlang geführt werden und damit bei einem Unfall nicht nach oben in den Bauchraum eindringen können.

Bei Bussen suchen wir jedoch auch 40 Jahre nach Einführung der Gurtpflicht für Pkw oft vergeblich nach Gurtsystemen. Obwohl der Nutzen

auch außer Frage steht, sieht das Gesetz hier eine Ausnahme vor: Während neue Reisebusse der Klasse I seit 1999 zumindest mit 2-Punkt Gurten ausgestattet werden müssen, gilt die Ausrüstungspflicht gem. §35a Abs 6 StVZO nicht für Kraftomnibusse, die für den Nahverkehr oder für den Transport stehender Fahrgäste vorgesehen sind, also für alle (u.a. Schul-)Busse der Klassen I und II. Zudem setzt §21a StVZO für Busse der Klasse I und II im Gegensatz zum Pkw selbst bei

TÜV - Homologation - ISO

Diese Begriffe stehen stellvertretend für die Bemühungen, die bei VOGEL-SITZE unternommen werden, sichere und hochwertige Sitze für Fahrgäste in Bussen und Bahnen zu entwickeln.

Dabei sind unsere Ingenieure immer einen Schritt voraus. In Zusammenarbeit mit der FH Trier werden Konstruktionen getestet und aktuelle Produkte weiter optimiert.

VOGELSITZE GmbH
 Kleinsteinbacher Str. 44
 76228 Karlsruhe

Tel: 0721 - 4702 - 0
 Fax: 0721 - 4702 - 170
 info@vogelsitze.de
 www.vogelsitze.com

34

vorhandenen Gurten die Gurtpflicht aus. Einige Unternehmen rüsten ihre Fahrzeuge dennoch freiwillig mit 2-Punkt-Gurtsystemen aus, wobei jedoch die Gurtanlagequoten der Fahrgäste marginal sind und deren Nutzen für Kinder wie beschrieben überaus fraglich wäre, da keine Kindersitze zur Verfügung stehen.

Vor diesem Hintergrund wurde von Studenten des 5. Semesters gemeinsam mit der Firma Vogelsitze, einem namhaften Hersteller von Bussitzen, im Rahmen eines Konstruktions- und Praxisprojekts ein integrierter Kindersitz entwickelt. Dieser sollte in handelsübliche Bussitze integrierbar sein, musste robust und einfach bedienbar und zudem an die Fertigungsmethoden des Herstellers angepasst sein.

Verschiedenste Konzepte wurden erarbeitet, auf Umsetzbarkeit und Erfüllung aller Anforderungen untersucht und gemeinsam mit Experten der Firma Vogelsitze bewertet.

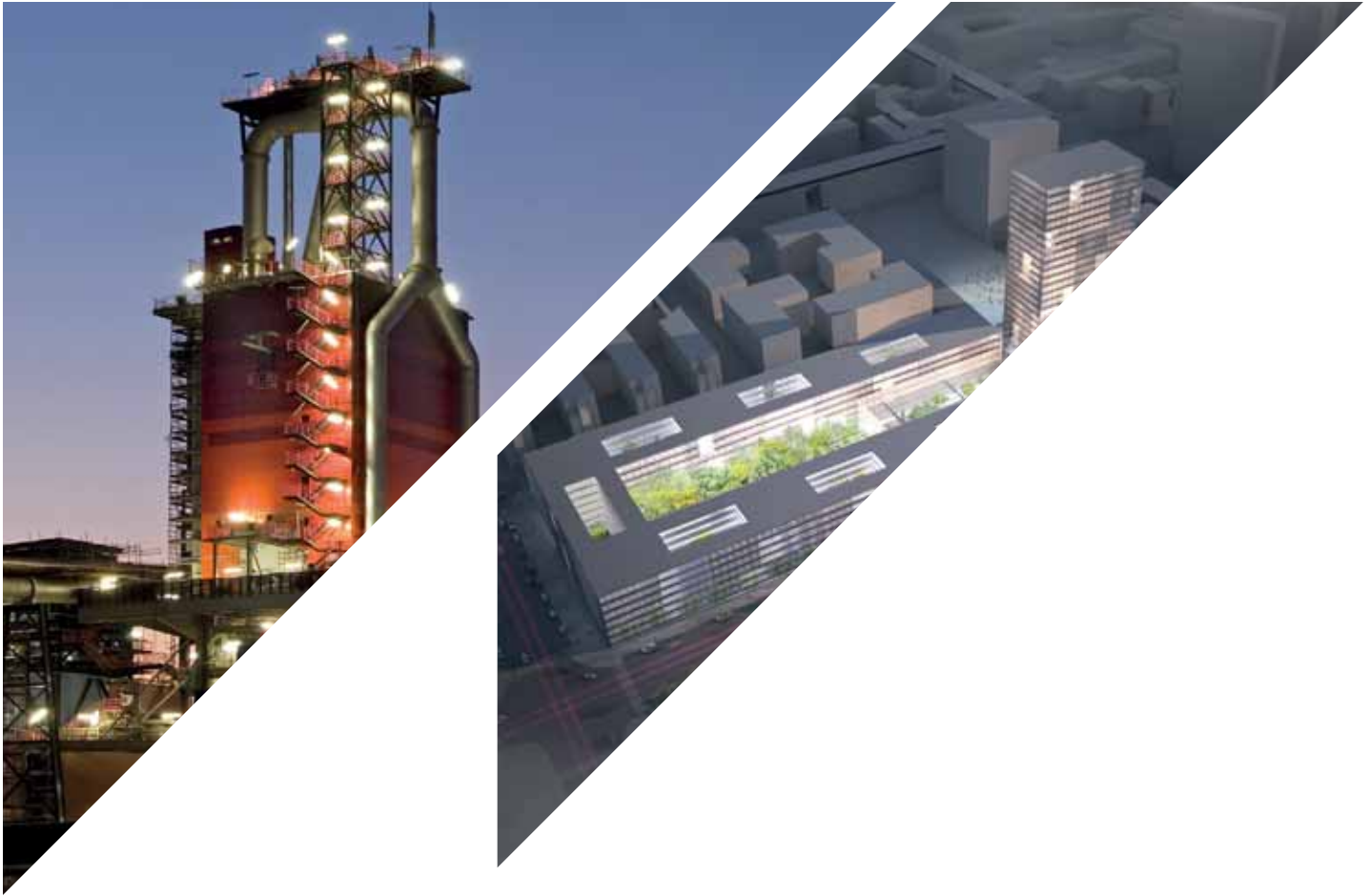
Das beste Konzept wurde von den Studenten auskonstruiert, als Prototyp gebaut und final mit Unterstützung des Ingenieurbüros IWW mit

einem Kinder-Dummy auf der institutseigenen Crashanlage untersucht. Die Analyse der Dummykinematik anhand von Highspeed-Filmen und der Dummybelastung anhand von Beschleunigungssensoren haben gezeigt, dass das Konzept des integrierten Kindersitzes robust und sicher ist. In einem Folgeprojekt soll nun eine Weiterentwicklung des Gurtbandes und der Gurtanbindungspunkte erfolgen, um eine verbesserte Kinematik des Oberkörpers und damit weiter reduzierte Verletzungswerte für den Dummy zu erzielen.

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. Peter König
Fachbereich Technik/ Fachrichtung
Maschinenbau
Fahrzeugaufbau und Fahrzeugsicherheit
Standort Trier/Schneidershof
+49 651 8103-387
PKoenig@fh-trier.de



ENGINEERING & TECHNOLOGY Worldwide

Global leader in **Ironmaking Technologies**

- Construction of complete blast furnaces, coke ovens and recycling plants
- Advanced environmental protection technologies

Innovative solutions for **Civil Construction** and **Infrastructure Projects**



PAUL WURTH

Paul Wurth S.A. • 32, rue d'Alsace • P.O. Box 2233 • L-1022 Luxembourg
Tel.: (+352) 4970-1 • Fax: (+352) 4970-2209 • paulwurth@paulwurth.com • www.paulwurth.com

Photos:
Blast Furnace N°8, ThyssenKrupp Steel, Duisburg-Hamborn
Jean Monnet 2 building, Luxembourg-Kirchberg (Arch. JSWD Architekten)



Einstieg in die virtuelle Entwicklung der Fahrzeugsicherheit

Prof. Dr.-Ing. Peter König

36

Das Konstruieren mit Hilfe von CAD Programmen ist ein etablierter Schwerpunkt der Lehre im Fachbereich Technik der FH Trier und so stehen den Studierenden derzeit im Rahmen von Vorlesungen und Konstruktionsübungen über 70 Lizenzen des Softwareprogramms CATIA zur Verfügung.

Ein weiterer Schwerpunkt des Fachbereichs ist die Erforschung der Fahrzeugsicherheit. Mit der im Jahr 1998 unter Prof. Rüter fertig gestellten Schlittencrashanlage des Instituts für Fahrzeugtechnik ift ist die FH Trier eine der wenigen Hochschulen in Deutschland, die aktiv Crashtestentwicklung betreiben. So wurden in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Walter und Weißgerber IWW bereits zahlreiche Sitzsysteme für Fahrzeuge aller Art sowie u.a. Kindersitze, Fahrzeugstrukturen und Aufprallbegrenzersysteme entwickelt, untersucht und im Hinblick auf die Fahrzeugsicherheit hin optimiert.

Mit dem Einstieg in die Crashberechnung mithilfe der Crashsoftware LS-Dyna (Fa. LSTC) und dem Postprozessor Animator 4 (Fa. GNS) können die Studierenden der Fahrzeugtechnik nun alle Arbeitsschritte der virtuellen Crashtestentwicklung von der CAD-Konstruktion über die Finite-Elemente Berechnung und Analyse bis hin zur Validierung im Versuch erlernen. Beide Software-

pakete werden aktuell in der Automobilbranche standardmäßig eingesetzt und bieten damit den Studierenden die Möglichkeit, sich bereits im Studium zielgerichtet für einen späteren Einsatz in diesem stark expandierenden Arbeitsgebiet zu qualifizieren.

Im Rahmen von Vorlesungen und Übungen werden sie in die Softwarepakete eingeführt und stellen bereits erste Berechnungen und Analysen von in der CAD Umgebung konstruierten Komponenten an, bevor sie dann die Durchführung von Crashtests und die Analyse von Highspeed Filmen und Sensorsignalen erlernen.

Eine Voraussetzung für die sinnvolle Nutzung komplexer Crashsimulationen ist die Bereitstellung vorvalidierter Teilmodelle. Sowohl die Simulationsmodelle der Dummies, des Gurtsystems als auch des Craschlittens müssen nachweislich eine gute Korrelation mit Komponententests zeigen, bevor sie bei der Entwicklung neuer Sitzsysteme eingesetzt werden können.

Folglich wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit eine steife Sitzstruktur konstruiert und simulativ so weit optimiert, bis auch bei crashüblichen Verzögerungen keine relevanten Nachgiebigkeiten mehr auftraten. In einem nächsten Schritt wurde ein Standardgurtsystem in statischen und dynamischen Zugversuchen auf den Zugprüfmaschi-

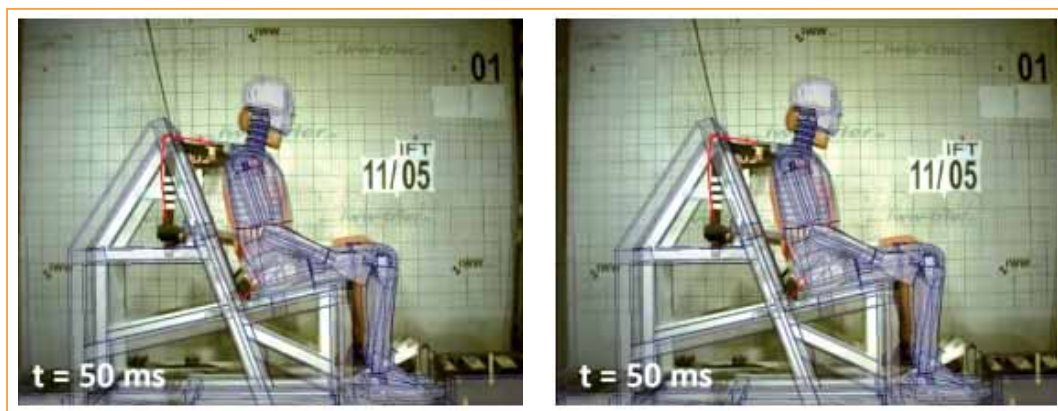


Abbildung 1: Vergleichende Darstellung von Test und Simulation des Schlittentests



Abbildung 2: Modell eines Schlittentests gem. ECE-R80

nen der FH Trier auf die exakten Eigenschaften hin untersucht und ebenfalls als Simulationsmodell abgebildet.

Aus diesen Komponenten wurde dann mit einem Softwaredummy ein Schlittentest abgebildet und unter Randbedingungen simuliert, wie er in der europäischen Regelung ECE-R80 für die Genehmigung von Sitzen für Kraftomnibusse gefordert wird.

Im Folgenden wurde diese Sitzanlage als Prototyp gebaut und auf der institutseigenen Crashanlage in gleicher Konfiguration getestet. Nach Abschluss des Validierungsprozesses konnte die Dummykinematik in der Simulation sehr exakt abgebildet werden, wie die überlagerte Darstellung von Test und Simulation in Abb. 1 zeigt und wie auch anhand der gemessenen bzw. berechneten Verzögerungswerte nachgewiesen werden konnte.

Damit standen das Gurtsystem und der Dummy als vorvalidierte Basismodelle für weitere Untersuchungen im Rahmen einer anschließenden Masterarbeit zur Verfügung.

Diese erfolgte in Zusammenarbeit mit der Firma Vogelsitze und beinhaltete die Abbildung einer Sitzanlage für Busse in CAD sowie die Erstellung eines Schlittentestmodells wiederum gem. ECE-R80. Ergänzt um die vorvalidierten Komponentenmodelle zeigte auch dieses Simulationsmodell nach der Validierung eine gute Korrelation mit den begleitenden Schlittencrashtests auf.

Ausgehend von diesen Modellen sollen nun in Forschungsprojekten gemeinsam mit den Studierenden und der Industrie neue Ansätze zur Crashesicherheit moderner Sitzstrukturen erarbeitet und entwickelt werden.

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. Peter König
 Fachbereich Technik/ Fachrichtung
 Maschinenbau
 Fahrzeugaufbau und Fahrzeugsicherheit
 Standort Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-387
 P.Koenig@fh-trier.de

Fahrradantriebe – Messung von Wirkungsgrad und Betriebsfestigkeit

Prof. Dr.-Ing. Hubert Hinzen, Christian Petry (Bachelor of Engineering)

38

1 Einführung in die Problematik

Die zunehmende Bedeutung des Fahrrads als Fortbewegungsmittel und Sportgerät führt zwangsläufig dazu, es mit allen möglichen Mitteln verbessern zu wollen. Manche Neuheitenpräsentation kommt eher als Modenschau daher, was es für den unbedarften Nutzer eines Fahrrades zuweilen schwierig macht, zwischen technischem Fortschritt und Mode-Gag zu unterscheiden.

Der Fahrradtrieb selber hat hingegen eine weitgehend technisch orientierte Entwicklung durchlaufen: In der Urform des Fahrrades hat sich der Pedaleur noch mit den Füßen am Boden abgestützt, bevor man auf die Idee kam, mit einer Kurbel direkt auf das Laufrad zu treiben. Damit wurde die ursprüngliche Funktion des Fahrrades als Fahrzeug um die eines Getriebes erweitert, welches die menschliche Beinmuskulatur (Motor) an das Fahrrad (Arbeitsmaschine) ankoppelt. Dieser erste Direkttrieb auf das Vorderrad war in seiner Wirksamkeit noch eingeschränkt, weil er nur ein einziges Übersetzungsverhältnis erlaubte, zu dessen Optimierung der Durchmesser des Vorderrades dermaßen vergrößert werden musste, dass die fahrtechnisch wenig vorteilhafte Variante des Hochrades entstand.

Der anschließend entwickelte Kettenantrieb auf das Hinterrad machte das Fahrrad zunächst einmal zu dem heute üblichen strassentauglichen Fahrzeug. Dadurch konnte das Übersetzungsverhältnis des Getriebes nicht nur in weiten Grenzen verändert werden, sondern durch Erweiterung des Kettentriebes zum Schaltgetriebe konnte das Übersetzungsverhältnis sogar während der Fahrt an die sich ständig ändernden Anforderungen angepasst werden. Die so entstandene Kettenschaltung kann grundsätzlich auch durch andere Bauformen gleichförmig übersetzender Getriebe ausgeführt werden, die hinsichtlich Langlebigkeit, Zuverlässigkeit, Witterungsunabhängigkeit und Bedienungskomfort wesentliche Vorteile bie-

ten. Dabei spielt bereits seit vielen Jahrzehnten die mit einem Planetengetriebe bestückte Nabenschaltung eine wesentliche Rolle. Während früher eine einzige Planetenstufe mit nur drei Gängen genutzt wurde, ermöglichen neuere Entwicklungen mit bis zu drei Planetenstufen insgesamt bis 14 Gänge, was sie in dieser Hinsicht den Kettenschaltungen ebenbürtig macht.

Bei der zielstrebigen Optimierung dieser Fahrradtriebe geht es vor allen Dingen um den Wirkungsgrad: Das Radfahren gibt besonders dann viel Sinn, wenn die bescheidene Muskelleistung so weit wie irgend möglich für den Antrieb des Fahrrades genutzt wird und nicht etwa durch Reibung verbraucht wird. Insofern kommt der messtechnischen Erfassung des Wirkungsgrades als Quotient von Nutzen zu Aufwand (hier Getriebeausgangsleistung zu Getriebeeingangsleistung) eine besondere Bedeutung zu. Weiterhin entscheidet sich die Tauglichkeit eines Fahrradtriebes an seiner Betriebsfestigkeit, er soll die geforderte Leistung über einen möglichst langen Zeitraum übertragen können.

Nach der Entwicklungen mehrerer Prüftechniken für Fahrradreifen (s. Forschungsberichte der vergangenen Jahre) schlug der Fachbereich Technik der Fachhochschule Trier nun auch einem namhaften deutschen Hersteller von hochwertigen Fahrradtrieben einen Prüfstand vor, der die Lastbedingungen des realen Fahrbetriebes modellhaft und repräsentativ im Labor nachbildet und die beiden o.g. Aspekte mit zuvor nie gekannter Genauigkeit meßtechnisch erfasst.

2 Suche nach dem optimalen Prüfkonzept

Eine erste Überlegung zur Realisierung eines solchen Prüfkonzeptes dürfte wohl darin bestehen, die menschliche Muskulatur als Motor durch einen Elektromotor und die Leistungsabgabe am Hinterrad durch eine Bremse zu ersetzen. Diese Ausführungsform hätte jedoch zwei wesentliche Nachteile:

- Die für den Betrieb erforderliche Leistung würde an der Bremse vollständig in Wärme umgesetzt werden, also ungenutzt verloren gehen.
- Die Ermittlung des Wirkungsgrades bereitet besondere Probleme, weil die Verlustleistung als Differenz von Abtriebs- und Antriebsleistung erfasst werden müsste. Unter der Annahme, dass beide Messungen nur mit einem Fehler von 1 % behaftet sind, könnten nie die zu erwartenden Wirkungsgrade nahe bei 100 % mit der erforderlichen Genauigkeit ermittelt werden.

2.1 Verspannungsprinzip

Nicht zuletzt aufgrund einiger erfolgreicher Anwendungen in vorangegangenen ähnlichen Aufgabenstellungen wurde auch hier das „Verspannungsprinzip“ angewandt: Die am Abtrieb vorliegende Leistung wird nicht etwa verbremst, sondern mechanisch wieder auf den Antrieb zurückgeführt. Die Leistung wird also ständig „im Kreis herumgeführt“: Das gesamte System überträgt zwar die volle Leistung, aber es braucht nur die Leistung eingespeist zu werden, die im System selber als Verlustleistung auch tatsächlich verloren geht. Diese Anordnung kommt der theoretische Idealvorstellung des „perpetuum mobile“ denkbar nahe.

Zur mechanischen Rückführung der Leistung wird ein weiteres Getriebe erforderlich, welches genau das umgekehrte Übersetzungsverhältnis aufweisen muss. Es liegt also auf der Hand, für das Prüfgetriebe und das Rückführungsgetriebe zwei baugleiche Getriebe zu verwenden, von denen das eine untersetzt und das zweite in gleicher Weise übersetzt, wodurch sich eine Anordnung nach Bild 1 ergibt.

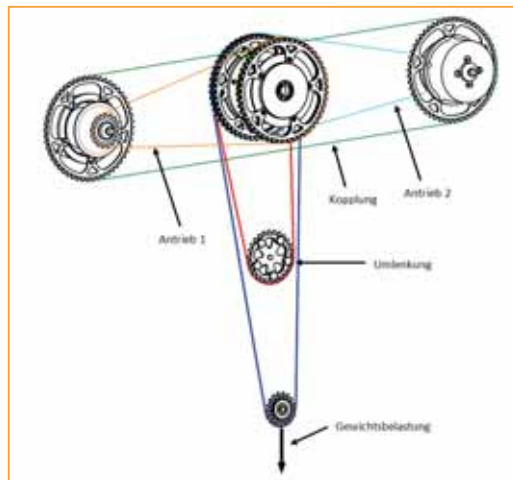


Bild 1: Verspannte Anordnung zweier Fahrradantriebe

Der Kettentrieb im vorne links ist wie ein Fahrrad-antrieb angeordnet: Über das Kettenblatt in der Mitte wird wie über die Tretlagerkurbel ein Moment eingeleitet. Die dadurch in der Kette hervorgerufene Kraft leitet am linken Ritzel ein Abtriebsmoment ein, welches in der dahinter liegenden Nabe weiter gewandelt wird. Der Abtrieb am Nabenflansch geht aber nicht wie beim Fahrrad aufs Hinterrad, sondern treibt eine weitere Kette an, die mit der gegenüberliegenden Nabe gekoppelt ist, die ihrerseits vom Kettentrieb hinten rechts angetrieben wird. Wird nun der vorderen Kettentrieb in der vom Fahrrad gewohnten Weise vorwärts angetrieben, so läuft der hintere Kettentrieb rückwärts.

Damit ist zunächst aber nur der Bewegungsablauf geklärt. Soll die Anordnung unter Last gesetzt werden, so müssen die beiden Kettenblätter gegeneinander mit einem Moment belastet, also gegeneinander „verdrehen“ werden. Zu diesem Zweck werden diese beiden Kettenblätter verdrehfest mit je einem weiteren innenliegenden Kettenblatt gekoppelt. Zur Lastaufbringung wird eine weitere Kette von dem vorderen dieser beiden letztgenannten Kettenblätter nach unten

40

über ein gewichtsbelastetes Ritzel geführt und von dort aus mit dem hinteren der beiden innenliegenden Kettenblätter verbunden. Um einen vollständigen Bewegungsablauf zu ermöglichen, werden die freien lastlosen Kettenenden über ein weiteres lastloses Ritzel gekoppelt. Über das Gewicht am unteren Ritzel wird das Lastniveau im ganzen System definiert festgelegt.

2.2 Belastungswaage

Das so belastete und bewegte System ruft in den beiden Naben Momente hervor, die meßtechnisch erfasst werden sollen. Zu diesem Zweck werden die beiden Naben nicht etwa in einem festen Gestell gelagert, sondern vielmehr an einem gemeinsamen Waagebalken angebracht, der auf Höhe der beiden Antriebskettenblätter gelagert ist.

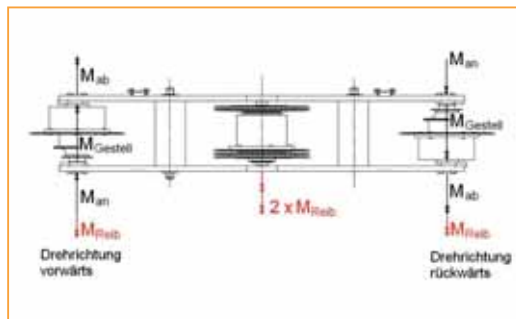


Bild 2: Momentengleichgewicht an der Belastungswaage

Betrachtet man das Momentengleichgewicht an diesem Waagebalken, so tritt an jeder der beiden Naben neben dem An- und Abtriebsmoment auch noch ein Gestellmoment auf, welches sich am Fahrradrahmen abstützt. Da diese Momente der beiden Naben genau gleich gross sind, aber umgekehrtes Vorzeichen haben, gleichen sie sich genau aus und haben keinen Einfluss auf die Waage. Die Reibmomente der Naben sind aber beide der gemeinsamen Bewegung entgegengesetzt gerichtet, addieren sich deshalb und wirken damit auf die Waage. Bild 3 illustriert, wie dieses

für die Bestimmung des Wirkungsgrades wichtige Reibmoment sichtbar gemacht wird.

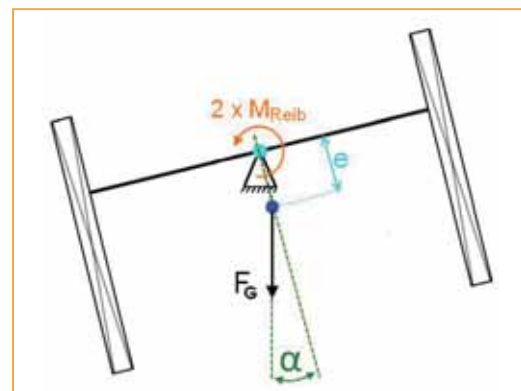


Bild 3: Anzeige der Belastungswaage

Würde der Waagebalken nur gelagert werden, so würde er sich wegen des Reibmomentes ständig um diese Lagerung herum drehen. Wenn der Schwerpunkt des Waagebalkens nach unten verlagert wird, so geht aufgrund der Massewirkung vom Schwerpunkt ein Rückstellmoment aus, welches mit der Summe der beiden Reibmomente im Gleichgewicht stehen muss, so dass sich der Waagebalken bei einem Winkel α einpendelt. Aus dieser Betrachtung heraus kann am Winkel α direkt auf das Reibmoment geschlossen werden. Die zusätzlich am Waagebalken angebrachten Massen sind längsverschiebbar: Werden die Massebalken weiter oben arretiert, so wird die Waage zunehmend empfindlicher, während eine Fixierung weiter unten den Meßbereich vergrößert. Auf diese Weise wird das Reibmoment direkt gemessen und braucht nicht als Differenz zwischen An- und Abtriebsmoment ermittelt zu werden, wodurch die Meßgenauigkeit enorm gesteigert wird. Die Höhe des Lastniveaus wird einfach durch die Gewichtskraft am Lastritzel festgelegt.

3 Konstruktive Ausführung des Prüfstandes

Bild 4 zeigt schließlich, wie der Prüfstand konstruktiv ausgeführt wurde.



Bild 4: Konstruktive Ausführung des Prüfstandes

Nach der Lastaufbringung durch das Gewicht am Lastritzel muss der gesamte Antriebsstrang in Bewegung gesetzt werden, wozu ein weiterer Kettentrieb mit elektromotorischem Antrieb installiert wurde. Dem unbedarften Betrachter präsentiert sich dieser Prüfstand zunächst einmal als eine eher verwirrende Anzahl an Kettentrieben, bei der insgesamt fast 10 m Fahrradkette verbaut wurde. Die Last kann vom Leerlauf bis auf 2,5 kW gesteigert werden, was die menschliche Muskulatur vollständig überfordern würde. Von Verschleissuntersuchungen von Fahrradreifen ist bekannt, dass bei diesem Lastniveau die Festigkeit der Fahrradkette bereits in Verlegenheit gerät. Dennoch ist die Leistungsaufnahme des Motors minimal. Neben den in diesen Bildern dargestellten Untersuchungen von Getriebenaben können natürlich auch klassische Kettenschaltungen geprüft werden. Neben den Wirkungsgradmessungen können mit diesem Prüfstand auch Dauerversuche unternommen werden: Mit denkbar geringstem Energieaufwand kann täglich eine Fahrstrecke von 1.000 km zurück-

gelegt werden, nach gut einem Monat hat das Fahrradgetriebe die Erde umrundet und nach einem Jahr die Distanz bis zum Mond zurückgelegt.

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. Hubert Hinzen
 Fachbereich Technik/
 Fachrichtung Maschinenbau
 Studiengang Mechanik und
 Maschinenlehre
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-471
 H.Hinzen@fh-trier.de

Deutsche Bank

Mit Kompetenz zum Erfolg – Finanzlösungen für Studenten.

Als Studentin oder Student haben Sie alle Hände voll zu tun und können sich nicht ständig mit Geldfragen beschäftigen. Wir halten Ihnen den Rücken frei – mit der ganzen Kompetenz und den weltweiten Leistungen der Deutschen Bank. So bleiben Sie flexibel – während Ihres Studiums und auch später beim Start ins Berufsleben. Bei uns erwarten Sie unsere Berater für Jungakademiker, die große Erfahrung in allen Finanzfragen rund ums Studium mitbringen. Sprechen Sie mit uns.

Investment & FinanzCenter Trier
 Hosenstraße 20, 54290 Trier
 Telefon (0651) 467-293

Leistung aus Leidenschaft



Mikroskopie in der laseroptischen Messtechnik zur Verformungs- und Dehnungsmessung von Mikrostrukturen

Prof. Dr.-Ing. Michael Schuth, Wassili Buerakov, Dietmar Robert

42

EINLEITUNG

Bereits in der letzten Ausgabe wurde die holographische Mikroskopie vorgestellt. Allerdings befand sich zu dem damaligen Zeitpunkt die Forschungsarbeit noch in der Ausarbeitungsphase. Diesmal werden die neu gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse vorgestellt.

Durch das Streben nach Miniaturisierung gewinnt die Mikrotechnologie immer mehr an Bedeutung. Zum Untersuchen des Verformungsverhaltens von Mikrobauanteilen, die einen Querschnitt von weniger als 1 mm^2 haben, gibt es zur Zeit keine bzw. sehr wenige Messverfahren. In der experimentellen Festkörpermechanik und auf den Gebieten der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, Bauteiloptimierung und der Verformungs- und Dehnungsmessung finden die Laser-Speckle-Methoden zunehmend breitere Anwendung. Sie messen hochgenau und benötigen gegenüber anderen Messverfahren einen geringeren Zeit- und Arbeitsaufwand zur Vorbereitung und Durchführung der experimentellen, verformungsanalytischen Untersuchungen. Eine Anwendung der Laser-Speckle-Methoden auf Mikrobauanteile wird noch kaum durchgeführt, obwohl der Trend in der Industrie zu immer kleineren Bauteilen geht. In Folge der Miniaturisierung ist es deshalb

immer wichtiger, ein berührungsloses Messverfahren zu entwickeln, welches der Industrie die notwendigen Materialkennwerte liefern kann.

GESAMTAUFBAU

Fundament des Mikroferoskops ist der Mikroskopkörper. Hier wird ein Mikroskop in Modulbauweise verwendet. Das interferometrische Messsystem wird anschließend mit dem Mikroskop gekoppelt.

Zum Steuern der Laserdioden, Piezoaktoren und Servos kommt die eigenentwickelte Opto-tronik zum Einsatz (Bild 2). Die Auswertung erfolgt mit Hilfe der Software "OPTIS". Das System ist so ausgelegt, dass das Mikroferoskop mit der Optotronik und diese mit der Software OPTIS 2 auf dem Messrechner kommuniziert.

MESSSYSTEM

Grundprinzip des Systems ist die Digital-Holografie, auch ESPI (englisch: Electronic-Speckle-Pattern-Interferometry) genannt. Diese Technik ist in den mikroskopischen Aufbau integriert worden und somit ein System zur Verformungsmessung im Mikrobereich geschaffen. Zur Untersuchung der Verformungen in der Ebene (in-plane) und senkrecht zur Ebene (out-of-plane) sind zwei

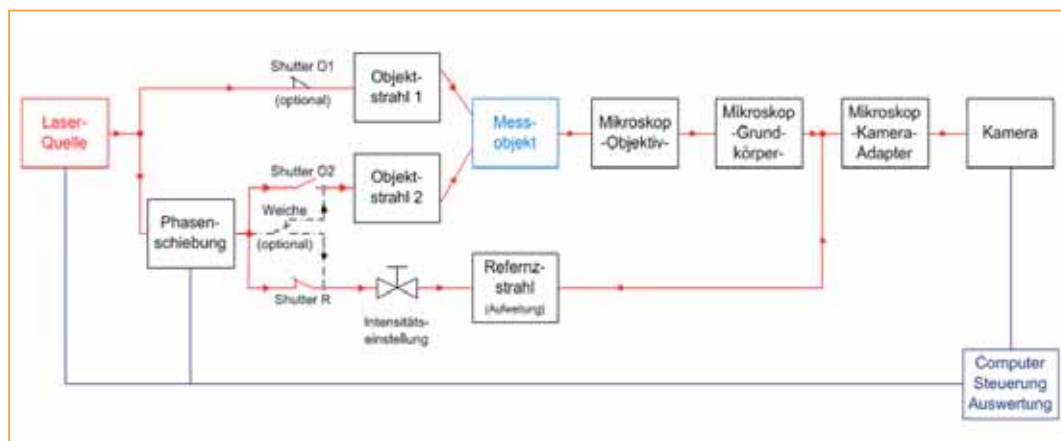


Bild 1: Vereingung der mikroskopischen Strukturen



Bild 2: Gesamtaufbau, bestehend aus Mikroferoskopmodul, Kamera, Stereomikroskop, Optotronic und PC mit der Auswertesoftware Optis 2

unterschiedliche, optische Strahlengänge im Gerät integriert (Bild 1). Beide Abläufe arbeiten im Doppelbelichtungsverfahren. In einer ersten Aufnahme wird das Untersuchungsobjekt im Grundzustand mit einer CCD-Kamera abgebildet. Anschließend wird das Objekt belastet. Im Rechner wird die Aufnahme des Ausgangszustandes von der Aufnahme des verformten Zustands subtrahiert. Das Differenzbild wird nach Verarbeitung und Auswertung am Monitor visualisiert.

Abschließend können die Ergebnisdaten als Farbgrafik, mit Angabe der Verformungen, ausgegeben werden. Der grundsätzliche Versuchsaufbau und -ablauf entspricht dem der klassischen Hologramminterferometrie. Anstelle der Hologrammplatte tritt jedoch eine CCD-Kamera, die über eine FireWire-Schnittstelle an einen Rechner angeschlossen ist.

THEORETISCHE GRUNDLAGEN

Die Electronic-Speckle-Pattern-Interferometrie (ESPI), auch als „Digital-Holografie“ bezeichnet, ist ein kohärent optisches und berührungsloses Oberflächen-Messverfahren.

Zur Untersuchung der Verformungen in der Ebene (inplane: u, v) und senkrecht zur Ebene (out-of-plane: w) werden zwei ähnliche Verfahren angewendet.

Beim Eintreffen des Objekt- und Referenzstrahls (Bild 1) in die CCD-Kamera im Grundzustand hat der resultierende Laserstrahl eine Intensität von:

$$I = 2I_0(1 + \gamma \cos\phi) \quad (1)$$

Dabei ist I_0 der Mittelwert der Intensität (Hintergrundhelligkeit), γ die Modulation des Interferenzterms (Kontrast) und ϕ die zufällige, relative Phasenlage vor der Belastung. Nach der Belastung wird folgende Intensität gemessen:

$$I' = 2I_0(1 + \gamma \cos\phi') \quad (2)$$

Die zufällige, relative Phasenlage nach der Belastung wird durch ϕ' berücksichtigt. Um eine quantitative Auswertung zu ermöglichen, müssen die drei Unbekannten, nämlich I_0 , γ und Phasenverteilung ϕ ausgerechnet werden. Zur Lösung dieses Problems wird die zeitliche Phasenschiebetechnik eingesetzt. Bei dieser Methode werden nacheinander mindestens drei Interferogramme jedes Verformungszustandes gespeichert, während dessen der optische Weg des Laserstrahls durch Piezoaktoren verändert wird. Um die Endgleichung (5) zu vereinfachen und möglichst wenige Rechenoperationen ausführen zu müssen, werden anstatt drei, vier Bilder jedes Zustandes

44

aufgenommen.

Die vier Intensitäten im Grundzustand lauten dann wie folgt:

$$\begin{aligned} I_1 &= 2I_0(1 + \gamma \cos \phi) \\ I_2 &= 2I_0(1 + \gamma \cos(\phi + 90^\circ)) \\ I_3 &= 2I_0(1 + \gamma \cos(\phi + 180^\circ)) \\ I_4 &= 2I_0(1 + \gamma \cos(\phi + 270^\circ)) \end{aligned} \quad (3)$$

Die vier Intensitäten im belasteten Zustand:

$$\begin{aligned} I'_1 &= 2I_0(1 + \gamma \cos \phi') \\ I'_2 &= 2I_0(1 + \gamma \cos(\phi' + 90^\circ)) \\ I'_3 &= 2I_0(1 + \gamma \cos(\phi' + 180^\circ)) \\ I'_4 &= 2I_0(1 + \gamma \cos(\phi' + 270^\circ)) \end{aligned} \quad (4)$$

Aus dieser Überlegung heraus ist die Berechnung der Phasenlage ϕ bzw. ϕ' wie folgt möglich:

$$\begin{aligned} \phi &= \arctan \frac{(I_4 - I_2)}{(I_1 - I_3)} \\ \phi' &= \arctan \frac{(I'_4 - I'_2)}{(I'_1 - I'_3)} \end{aligned} \quad (5)$$

Die relative Phasenänderung Δ , hervorgerufen durch die relative Verformung aufgrund der Belastung, kann somit wie folgt ausgerechnet werden:

$$\Delta = \phi' - \phi \quad (6)$$

Bei bekannter Laserwellenlänge kann die gesuchte relative Verformung anschließend bestimmt werden.

MIKROFEROMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN

Die nachfolgenden Untersuchungen sind mit dem vorgestellten Mikroferoskop durchgeführt worden. Bei den Objekten handelt es sich hierbei um eine Mikromembrane und mehrere Y-Gabeln.

Untersuchung von Y-Gabeln

Die Y-Gabel wird im gezeigten Beispiel einseitig fest eingespannt und mittels eines Piezoaktors belastet. Gemessen wurde sowohl die in-plane-, als auch die out-of-plane-Verformung. Alle unter-

suchten Gabeln haben die gleichen Dimensionen.



Bild 3: Eine der untersuchten Y-Gabeln mit Angabe der Dimensionen und der Belastungsrichtung

Die folgenden Bilder zeigen die ausgewählten Ergebnisse der Untersuchungen der verschiedenen Y-Gabeln bei in-plane-Verformung.

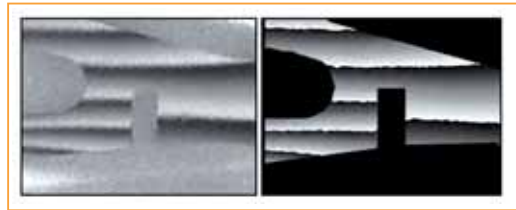


Bild 4: Phasenbild (links) einer Y-Gabel mit rechteckiger Kerbe, gefiltertes und maskiertes Bild (rechts)

Da die Information in gefalteter Form vorliegt (z.B. Bild 4), wird mit Hilfe eines Unwrap-Algorithmus das gefilterte Phasenbild demoduliert (z.B. Bild 5).

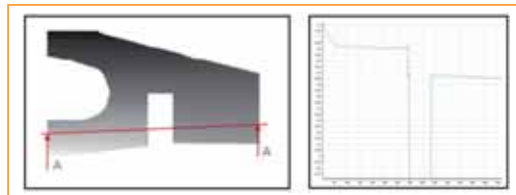


Bild 5: Demoduliertes Bild (links), 2D-Schnitt (rechts)

Durch die Eingabe der notwendigen Parameter, wie Beleuchtungswinkel, Messabstand und Laser-

wellenlänge, können die Verformungen (im μm -Bereich) auch quantitativ berechnet und dreidimensional dargestellt werden (Bild 6).

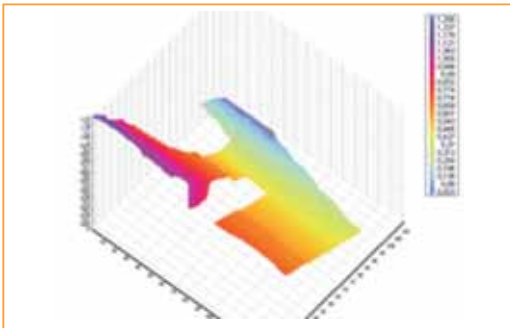


Bild 6: Berechnete Verformung der Y-Gabel mit rechteckiger Kerbe

Aufgrund der ungleichmäßigen Verformung der Y-Gabel ist der Kerbeffekt deutlich erkennbar. Im Vergleich zu den anderen Y-Gabeln (Bild 7 und 8) ist der Verformungsverlauf und somit die Spannungsverteilung besonders ungünstig. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung einer Gabel ohne Kerbe vorgestellt.

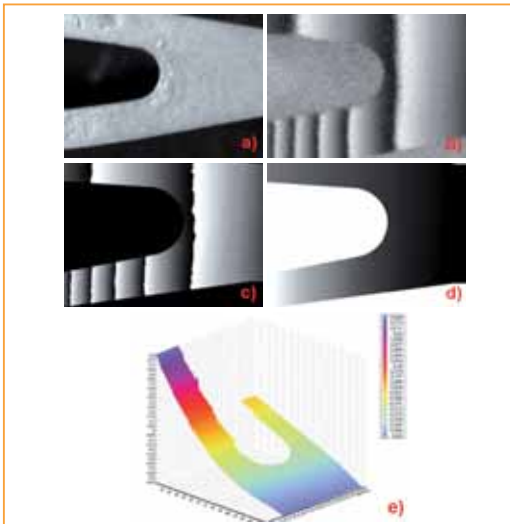


Bild 7: a) Livebild einer Y-Gabel ohne Kerbe, b) Phasenbild, c) gefiltertes und maskiertes Bild, d) demoduliertes Bild, e) 3D-Darstellung der Verformung

Aus der letzten Abbildung ist deutlich zu erkennen, dass der Verformungsverlauf stetig ist und somit keine Spannungsspitzen vorhanden sind.

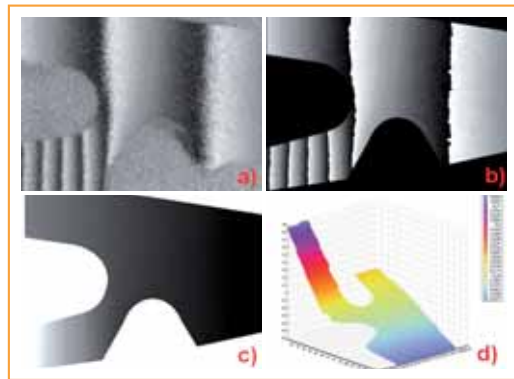


Bild 8: a) Phasenbild, b) gefiltertes und maskiertes Bild, c) demoduliertes Bild, d) 3D-Darstellung der Verformung

Untersuchung einer Membran

Das nächste Anwendungsbeispiel zeigt, dass mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse nicht nur eine bessere Qualitätsüberwachung von Mikrobautteilen gewährleistet ist (Bild 9 und 10), sondern auch bessere Aussagen über die Belastbarkeit und Haltbarkeit der Messobjekte getroffen werden können.

Das folgende Bild zeigt das Ergebnis der Untersuchung einer intakten Mikromembrane. Das Messobjekt ist dabei am Rand fest eingespannt und auf der Rückseite mittig mit einer piezosteuerter Nadel belastet.



Bild 9: Untersuchte, intakte Mikromembrane, a) Prüfstand, b) gefiltertes Bild, c) 3D-Darstellung der Verformung

46

Im nächsten Schritt wird eine Mikromembrane mit Fertigungsfehler untersucht.



Bild 10: Untersuchte Mikromembrane mit Fertigungsfehler, a) Prüfstand, b) gefiltertes Bild, c) berechnete Verformung

Vergleich der zwei letzten Bilder macht deutlich, dass das entwickelte interferometrische Messgerät auch zur Qualitätssicherung eingesetzt werden kann.

Zudem kann das Gerät auch für dynamische Untersuchungen eingesetzt werden, um z.B. die modalen Parameter (Eigenfrequenzen, modale Dämpfung und Eigenvektoren) von Mikrostrukturen zu bestimmen. Für diesen Zweck muss das Interferoskop lediglich um einen Akusto-Optischen-Modulator (AOM) erweitert werden, damit die Objektbeleuchtung mit der CCD-Kamera synchronisiert werden kann.

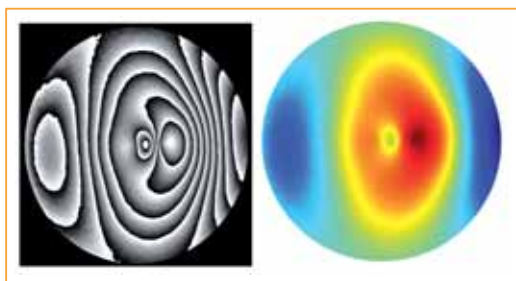


Bild 11: Eigenkreisfrequenz (Schwingungsform) der Kreisscheibe bei 971 Hz, gefiltertes und demoduliertes Bild (links), berechnete Verformung in 2D-Darstellung (rechts)

Ausblick und Perspektive

Es wurde gezeigt, dass die Implementierung des holografischen Messprinzipes in ein Mikroskopsystem möglich ist. Während der Erprobung des Systems wurden eine Mikromembrane, ein Piezomotor und mehrere Y-Gabeln untersucht und damit die Brauchbarkeit des Systems bewiesen. Das Messgerät arbeitet sehr stabil, generiert einen hervorragenden Streifenkontrast und liefert ausgezeichnete Phasenbilder bei mikroskopischer Auflösung.

Das gleichzeitige Messen der in-plane-Verformungen in zwei Richtungen (x-x und y-y) ist durch einen erweiterten Aufbau möglich.

Dynamische Untersuchungen zur Bestimmung der modalen Parameter und zur Schadensdetektion sind mit dem Mikroferoskop ebenfalls möglich.

DANKSAGUNG

Die Autoren danken der „Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation“ für die Förderzuschüsse, Förderkennzeichen: 961 - 38 62 61 / 738, der Firma OPTOTRON, im Besonderen Herrn Dipl.-Ing. Frank Vössing und Herrn Dr.-Ing. Lianxiang Yang (Oakland University) für die Unterstützung.

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. M. Schuth
 Fachbereich Technik/Fachrichtung
 Maschinenbau
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-396
 M.Schuth@fh-trier.de
 www.ogkb.fh-trier.de

REFERENZEN

[1] M. Schuth,

Aufbau und Anwendung der Shearografie als praxisingerechtes, optisches Prüf- und Messverfahren zur Dehnungsanalyse, Qualitäts-sicherung und Bauteiloptimierung, VDI Verlag – Fortschrittbericht Nr. 539, Düsseldorf, 1996

[2] L.X. Yang,

Grundlagen und Anwendungen der Phasenschie-

be-Shearografie zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, Dehnungsmessung und Schwingungsanalyse, VDI Verlag – Fortschrittbericht Nr. 682, Düsseldorf, 1998

[3] C. M. Vest,

Holographic Interferometry, John Wiley & Sons, New York, 1979

47

Technologie-Entwicklung und Produktions-Automatation



Konzeptionelle
technische Planung
Produkt- und
Prozess-Entwicklung
Mechanische Konstruktion
Steuerungsplanung
Softwareentwicklung
Einzelteilherstellung
Anlagenmontage
Test und Optimierung
Anwendung der gängigen
Qualitäts-Werkzeuge
Weltweiter Kundendienst

Komplettlösungen für die
Automobil-Industrie
Telekommunikations
Konsumer-Elektronik
Biotechnologie
Pharma-Industrie

Grohmann Engineering GmbH, 54595 Prüm / Deutschland

mailservice@grohmann.com
Telefon: 06551-68-0, www.grohmann.com

Kontrolle des Schwingungsverhaltens von Schrägseilbrücken großer Spannweite

Torsten Hartkorn, Helmut Köstner

48

Dieser Artikel beschreibt den fachlichen Auftakt eines Projekts zur Schwingungskontrolle von Leichtbaustrukturen. Die hierbei angewandten Methoden entstammen der Luft- und Raumfahrtbranche und durchdringen zunehmend alle Branchen des Maschinenbaus und des Bauwesens. Nur mittels dieser Methoden wird konsequenter Leichtbau erst möglich. Dabei geht es um die Optimierung der Produkttopologie, also um das kraftflussgerechte Konstruieren. Die mit dem Leichtbau einhergehende zunehmende Schwingungswilligkeit von Strukturen gilt es durch ein präzises Verständnis der Zusammenhänge zu minimieren. Der VDI trägt den neuen Erfordernissen im Bauwesen Rechnung, indem er unter anderem alle drei Jahre zu einer Baudynamiktagung einlädt.

Nach der ersten Projektetappe, die kurz vor dem Abschluss steht, soll das Ganze breiter aufgestellt werden, was nur über Promotions möglich ist. Hier ist eine Fachhochschule auf die Unterstützung von Universitäten angewiesen, damit qualifiziertes Personal gehalten werden kann. Nach intensivem Bemühen liegt nun eine erste Betreuungszusage vor. Ob weitere Promotions möglich werden und die Bauindustrie mit eingebunden werden kann, ist derzeit noch nicht abzusehen.

Hintergrund

Die Konstruktion von Brücken unterliegt dem Trend zu immer größeren Spannweiten sowie schlanken Hauptträgern und einer sich damit verstärkenden Problematik der Schwingunganfälligkeit. Ein prominentes Beispiel ist der Einsturz der Tacoma-Narrows-Brücke, welche durch Windablösungen (Fluid-Struktur-Interaktion) im Bereich einer Eigenfrequenz angeregt wurde und in die sogenannte Resonanz geriet (Abbildung 1). Dies bedeutet das „Aufschaukeln“ des Systems bis hin zum Ausfall infolge von Schwingungsanregungen.



Abbildung 1: Einsturz der Tacoma Narrows Brücke (Encyclopedia Britannica)

Induziert werden diese Schwingungen in erster Linie durch Erdbeben, Wind- und Verkehrslasten. Um die Betriebssicherheit im fertigen Zustand sowie innerhalb der Montage- bzw. Bauzeit zu garantieren, stehen dem Brückenbauer zunächst konstruktive Möglichkeiten wie die Optimierung der Topologie zur Verfügung, um das dynamische Verhalten der Gesamtstruktur Brücke zu verbessern. Weiterhin können Zusatzsysteme angebracht werden, welche den genannten Einflussfaktoren entgegen wirken.

Ein typisches Beispiel für ein solches Zusatzsystem ist der Schwingungsdämpfer, welcher auch in Wolkenkratzern eingesetzt wird. Sein Prinzip beruht darauf, die in das Hauptsystem eingeleitete Energie aufzunehmen und mit Hilfe eines Dämpferelementes zu dissipieren. Durch den Einsatz eines Schwingungsdämpfers kann hierbei eine deutliche Reduktion der Schwingungsamplituden im kritischen Frequenzband erzielt werden. Abbildung 2 verdeutlicht das Verbesserungspotential.

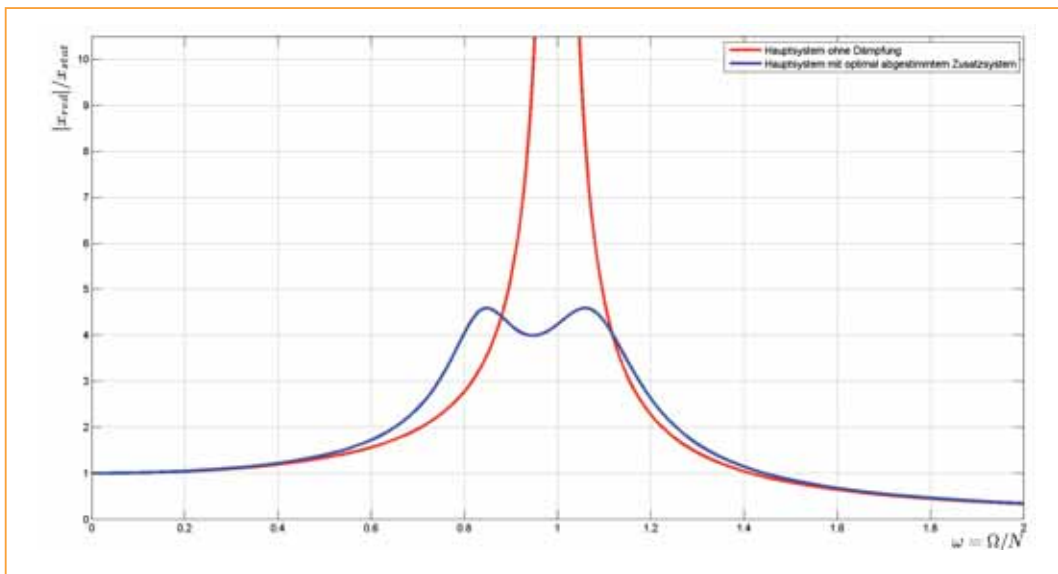


Abbildung 2: Vergleich der Vergrößerungsfunktionen der ungedämpften Struktur mit und ohne Schwingungsdämpfer

Da es sich bei diesem Zusatzsystem um ein passives Element handelt, müssen zum Betrieb keine Energiemengen bereitgestellt werden. Dieser wesentliche Vorteil wird mit dem Nachteil des eingeschränkten Einsatzbereichs bezüglich der Anregungsfrequenzen erkauft. Folglich sollten die Anregungsspektren bei Einsatz solcher Systeme bekannt sein. So ist beispielsweise eine Berücksichtigung meteorologisch erhobener Statistiken der auftretenden Wind- und gegebenenfalls Erdbebenlasten am Standort zur Auslegung sinnvoll. Abbildung 3 zeigt einen ausgeführten Schwingungsdämpfer der Firma Maurer & Söhne, wie er im Brückenbau eingesetzt wird.

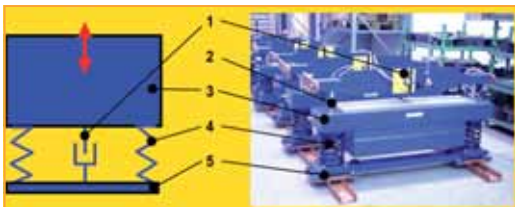


Abbildung 3: Schwingungsdämpfer der Firma Maurer & Söhne (Maurer Söhne GmbH, 2004)

Alternativ zu den Schwingungsdämpfern können weiterhin semiaktive und aktive Stellelemente integriert werden. Bei letzteren ist die energetische Umsetzbarkeit in Bezug auf Brücken großer Spannweite nicht endgültig geklärt. Die semiaktiven Zusatzsysteme stellen in der Regel modifizierte passive Elemente dar, welche in einem Parameter durch den Einsatz von Aktuatoren verstellbar sind und somit an die Anregungsfrequenzen angepasst werden können. Der Energiebedarf beschränkt sich hierbei im Gegensatz zu aktiven Systemen auf den Betrieb der Stellglieder.

Aktueller Stand und Ziele des Projektes

Im Rahmen dieses Projekts steht die Prozesskette von der simulationsbasierten Analyse der Strukturmechanik, der Auslegung eines Zusatzsystems bis hin zu Messungen an einem maßstäblichen Modell im Vordergrund.

Ein solches Modell dient dabei der Verifikation der Simulationsergebnisse und veranschaulicht die Verbesserung des Schwingungsverhaltens durch

50

Anbringung von Zusatzsystemen. Die maßstäbliche Abbildung des Originalsystems unterliegt dabei den Gesetzmäßigkeiten der dynamischen Ähnlichkeit, bei der die Massen- und Steifigkeitsverteilung sowie das Dämpfungsverhalten der einzelnen Komponenten abgestimmt und angepasst werden müssen.



Abbildung 4: Millau-Viadukt (Rehmeier)

In einem ersten Schritt konnte die Konstruktion einer Beispielbrücke in Anlehnung an die französische Millau-Brücke (Abbildung 5) mit Hilfe des Softwarepakets CATIA V5 durchgeführt werden. Das dynamische Verhalten wurde anschließend in ANSYS mit Hilfe einer Modalanalyse aufgezeigt und analysiert. Abbildung 5 zeigt die erste Biegeeigenform, welche bei einer Frequenz von 0,13 Hz auftritt.

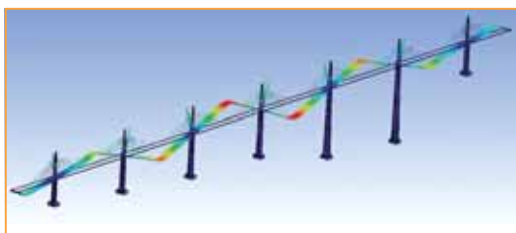


Abbildung 5: Biegeeigenform des Simulationsmodells

Die Eigenfrequenzen und -formen der Struktur erlauben Aussagen über das dynamische Verhalten im interessierenden Frequenzbereich. Die rechnergestützte Auslegung eines Schwingungsdämpfers nach Den Hartog (Hartog, 1952) wurde erfolgreich abgeschlossen. Das nächste Etappen-

ziel des Projekts ist die Fertigstellung des in Arbeit befindlichen Brückenausschnittmodells mit passivem Zusatzsystem. Ein zukünftiger Schwerpunkt soll die Untersuchung der Wirkungsweise und der Optimierungsmöglichkeiten des Einsatzes mehrerer verteilter Schwingungsdämpfer sein. Diese können auf unterschiedliche Eigenformen ausgelegt werden und bieten somit Verbesserungspotential in einem größeren Frequenzbereich. Sie nehmen im Zuge der größeren Spannweiten bei gleichzeitiger Bauraumreduktion durch schlanker werdende Hauptträger stetig an Bedeutung zu.

Literaturverzeichnis

Encyclopedia Britannica. (kein Datum). Abgerufen am 05. 08 2011 von <http://www.britannica.com/EBchecked/media/411>

Den Hartog, J. P. (1952). Mechanische Schwingungen. Springer Verlag

Maurer Söhne GmbH. (19. 10 2004). Abgerufen am 05. 08 2011 von http://www.maurer-soehne.de/files/bauwerkschutzsysteme/pdf/de/prospekt/Prospekt_MAURER_Schwingungstilger_Viskosedaempfer.pdf

Rehmeier, M. (12.05.2007). Abgerufen am 05. 08 2011 von http://rehmeier.de/wp-content/millau_bridge.jpg

Kontakt



Torsten Hartkorn, M. Eng.
 Fachbereich Technik/
 Fachrichtung Maschinenbau
 FH Trier/Schneidershof
 + 49 651 8103-393
 t.hartkorn@fh-trier.de



Prof. Dr. Helmut Köstner
 Fachbereich Technik/
 Fachrichtung Maschinenbau –
 Finite Elemente, Strukturodynamik
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-257
 H.Koestner@fh-trier.de

Untersuchung der Feldverteilung bei Elektrostimulation

Prof. Dr. Klaus Peter Koch, Pascal Martini, B. Eng., HamidReza Daneshvar, B. Eng., B. Sc.

Elektrostimulation

Unter Elektrostimulation versteht man die Erregung von Nerven oder Muskelzellen mit Hilfe elektrischer Impulse. Der Bereich der Elektrostimulation umfasst viele Anwendungsfelder. Hierzu zählt die funktionelle Neurostimulation, bei der Nerven zur direkten Erzeugung von aktorischen oder sensorischen Effekten eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind z.B. Herzschrittmacher oder Retinaimplantate. Auch im Bereich der Neuromodulation wird die Elektrostimulation eingesetzt. Hierbei werden die Nervenaktivitäten über mehrere Synapsen moduliert und verändern so indirekt die Symptomatik des Patienten. Diese Art der Elektrostimulation wird zum Beispiel bei Patienten mit Morbus Parkinson durch Tiefe Hirnstimulation oder Implantate zur Inkontinenz oder Schmerzbehandlung eingesetzt. Unter Neuromonitoring versteht man hingegen die Überwachung der Funktion der Nerven bei chirurgischen Eingriffen. Hierbei wird mit Elektrostimulation Nervengewebe erregt und aufgrund der Reaktionen am Zielorgan die Funktion der Nervenstrukturen zwischen Erregungsstelle und Zielorgan überwacht. Hierdurch bekommt der Chirurg eine direkte Rückmeldung über eine Gefährdung der Nerven im Operationsgebiet. Exemplarische Anwendungsfelder sind hierbei Gehirnoperationen, Schilddrüsenoperationen und Operationen im kleinen Becken. Als Schnittstelle zwischen dem Stimulator (Pulsgenerator) und dem biologischen Gewebe werden Elektroden eingesetzt.

Elektrodenbauformen

Für die unterschiedlichen Anwendungsfelder werden unterschiedliche Elektrodenbauformen eingesetzt. Dies ergibt sich zum Teil durch die Art der Applizierung. Trotzdem sind große Variationen insbesondere im Bereich der Größen, Abstände und Formen der Elektrodenkontakte, sowie der exakten Platzierung der Elektrode möglich. Diese Parameter beeinflussen die Feldverteilung und

damit die Stimulationswirkung der eingesetzten Elektroden. Weitere Einflüsse ergeben sich aus den elektrischen Eigenschaften des umgebenden Gewebes und dem eingesetzten Elektrodenmaterial. Die Motivationen zur Optimierung sind zum einen eine möglichst selektive Stimulationswirkung (Reduzierung der Nebenwirkungen) und zum anderen eine hohe Effizienz bei der Stimulation (Laufzeit des Implantates) zu erzielen. Werden Elektroden zur Ableitung von bioelektrischen Signalen eingesetzt, ist die wesentliche Herausforderung eine hohe Selektivität bei gutem Signal-Störabstand.

Feldsimulation

Aufgrund der schwierigen Möglichkeiten die Feldverteilung *in vivo* (im Lebendigen) zu analysieren werden Finite-Elemente-Modelle eingesetzt. Vorteil einer solchen Analyse ist die Flexibilität hinsichtlich Veränderungen der Elektrodengeometrie und Stimulationsparameter ohne aufwendige Herstellung von neuen Elektroden und ohne die Problematik von *in vivo* Studien. Einschränkungen ergeben sich durch die Detailtreue der Simulation. Dies beginnt bei der Auswahl des Gewebemodells. Ein Schritt zur Optimierung der Simulation ist die Modellierung basierend auf patientenspezifischen klinischen Daten (MRT, CT). Aufbauend auf diesen Daten können unterschiedliche anatomische Bereiche segmentiert werden, um diesen anschließend anisotrope elektrische Eigenschaften zuzuordnen. Ein weiterer Schritt zur Verfeinerung der Modelle ist die Einbeziehung der Elektrodenübergangsimpedanz in die Simulation. Hierdurch ergeben sich, abhängig vom eingesetzten Elektrodenmaterial und der Stimulationsart (Strom- oder Spannungs-gesteuert), Änderungen in der Feldverteilung. Viele Arbeiten reduzieren die Analyse dieser Modelle auf den stationären Fall, in dem zeitliche Veränderungen der Stimulation bei der Feldsimulation nicht berücksichtigt werden. Besser geeignet

52

sind Simulationen des quasistationären Falls bei dem kapazitive Gewebeeigenschaften zusätzlich berücksichtigt werden. Weiterführend werden transiente Simulationen zur Simulation der im Gewebe wirkenden Stimulationspulsformen eingesetzt.

Grundlage einer solchen Analyse ist die Laplace Gleichung mit der das elektrische Potential V aufgrund der Verteilung der elektrischen Leitfähigkeit σ und gegebener Randbedingungen (z.B. Stimmulationsquelle) analysiert wird.

$$\nabla \sigma \nabla V = 0 \quad (\text{Laplace Gleichung})$$

Um die oben erwähnte Effekte beschreiben zu können muss die elektrische Leitfähigkeit inhomogen, frequenzabhängig und anisotrop und somit als Tensor beschrieben werden (Abb. 1).

Beispielhaft:

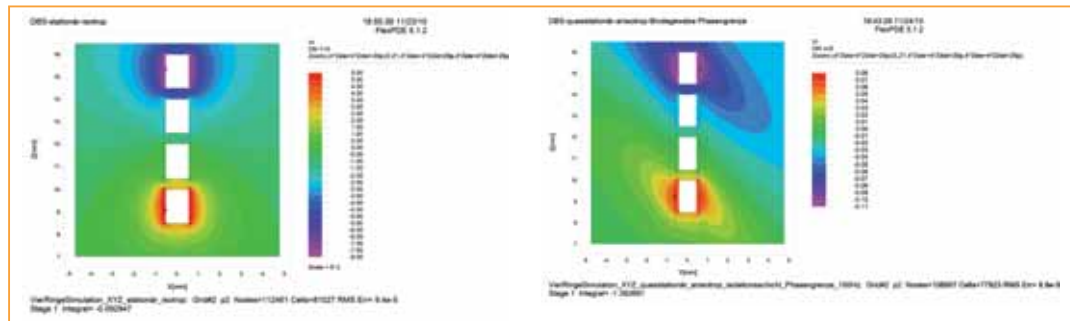


Abbildung 1: Vergleichende FEM-Analyse einer Elektrode zur Tiefen Hirnstimulation. Links: vereinfachtes Modell, Rechts: Inhomogenes, anisotropes, frequenzabhängiges Modell unter Berücksichtigung der Phasengrenze. Zu beachten ist insbesondere der Amplitudenunterschied der Potentiale. Mit Hilfe der Feldanalysen können insbesondere Stimmulationsort, Stimmulationsparameter und Elektroden effektiv analysiert und optimiert werden.

Feldvermessung

Zur Verifizierung dieser Analysen eignen sich Feldvermessungen in vitro und im letzten Schritt exemplarische, punktuelle Verifikationen in vivo. Zur in vitro Messung sind besondere Messaufbauten erforderlich, mit deren Hilfe hochauflösende

Feldverteilungen analysiert werden können. Je nach Anwendungsfeld (z.B. Retinaimplantate) sind Auflösungen im μm -Bereich erforderlich. Hieraus ergeben sich besondere Herausforderungen an die Mechanik, aber ebenso an die Sonde (Elektrode) zur Vermessung der Felder (Abb. 2).



Abbildung 2: Messplatz zur Untersuchung der Feldverteilung von Elektroden am Beispiel eines Mikroelektrodenarrays.

Abbildung 3 zeigt hier ein Beispiel einer dreidimensionalen Darstellung der Verteilung des elektrischen Feldes um zwei Elektroden.

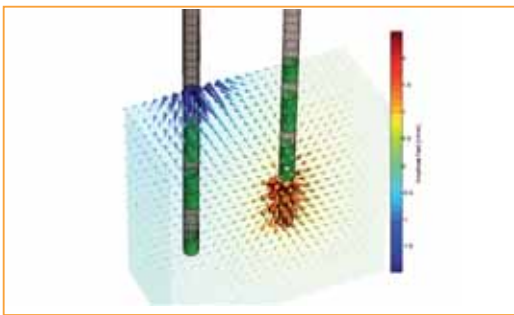


Abbildung 3: Visualisierung der gemessenen Feldverteilung einer Elektrode

Durch diese Kombination an FEM-Analyse und Feldvermessung stehen der Fachhochschule Trier somit umfangreiche Methoden zur Analyse der Feldverteilungen bei Elektrostimulation zur Verfügung. Die Anwendungsfelder reichten bisher von der Analyse von Elektroden bei der Tiefen Hirnstimulation, Funktioneller Elektrostimulation am peripheren Nerven, Feldverteilung an Retinaimplantaten bis hin zur Entwicklung von Elektroden zum Monitoring von Nerven. Diese Methoden werden ebenso bei der Analyse von Ableitelektroden eingesetzt.

Exemplarische Veröffentlichungen zu den Anwendungen der Forschungsarbeiten:

Choi J.H., Koch K.P., Poppendieck W., Lee M., Shin H.-S.: " High resolution electroencephalogra-

phy in freely moving mice" *Journal of Neurophysiology*, 104(3): 1825-34, Epub 7.7.2010

Koch K.P., Krüger T., Götttsche T., Hoyler S., Kneist W., Lamadé W., Dörge T.: „Kontinuierliches intraoperatives Nervenmonitoring als Navigationsinstrument“ *Biomedizinische Technik in Rostock*, 05.-08.10.2010, *Biomedizinische Technik Supplement* 1, 55, *Proceedings ISSN 0939-4990*, (2010)

Kneist W., Kauff D.W., Rahimi Nedjat R.K., Rink A.D., Heimann A., Somerlik K., Koch K.P., Doerge T., Lang H.: „Intraoperative pelvic nerve stimulation performed under continuous electromyography of the internal anal sphincter“ *International Journal of Colorectal Disease*, 25(11):1325-31 , Epub 27.7.2010

Koch K.P., Martini P.: „Untersuchung der Feldverteilung bei Elektrostimulation“ 6. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neuromodulation in Luxemburg 26.-27.11.2010.

Kontakt



Prof. Dr. Klaus Peter Koch

Fachbereich Technik/Fachrichtung
Elektrotechnik Elektrische Messtechnik
+49 651 8103-514
K.Koch@fh-trier.de

Risikominimierung im Wertschöpfungs- und Innovationsprozess mittels einer modifizierten FMEA

Prof. Dr. Armin Wittmann, FH Trier

54

Zusammenfassung (deutsch)

Der Supply Chain eines Produktes kommt eine entscheidende Schlüsselrolle für die Wettbewerbsfähigkeit zu. Dies ist schon deshalb von Bedeutung, da durch in der Vergangenheit getroffene Maßnahmen einerseits beinahe alle Kostenreduzierungen ausgeschöpft wurden, andererseits die Supply Chain aber auch anfälliger gegen Störungen geworden ist. Supply Chain-Prozesse sind nicht statisch, sie müssen immer wieder den neuen Marktumständen angepasst werden. Die Anpassung kann innerhalb der Supply Chain erfolgen, es kann aber auch das Produkt an die Supply Chain angepasst werden. Dieser Ansatz wird im Folgenden behandelt.

Ausgehend von der Stückliste eines Produktes und dessen Supply Chain können mittels einer A-B-C-Analyse die fehleranfälligen Komponenten herausgefiltert werden. Für die Quantifizierung der Risiken kann eine Prozess-FMEA so modifi-

ziert werden, dass sie eine Bewertung für potentielle Fehler einer Supply Chain erlaubt.

Basierend auf den Ergebnissen dieser SC-FMEA können Lösungsansätze in Form von Entwicklungsrichtlinien (Design for Supply Chain Guidelines) entwickelt werden, die während der Produktentwicklung umsetzbar sind um so Produkt und Supply Chain besser aufeinander abzustimmen.

Ausgangssituation

In Folge des zunehmenden Outsourcing, von steigendem Konkurrenzdruck und Veränderungen des Marktes, wie in Abbildung 1 beschrieben, reagierten viele Unternehmen um die Kosten zu senken mit „Verschlankung“, das heißt Ressourcen und Redundanzen wurden reduziert. Das hatte zur Folge, dass sich die Risiken bei den Beschaffungsvorgängen und innerhalb der Supply Chain erheblich verschärften.



Abb. 1 Veränderung des Marktes

56

risikoreich macht. Der Grund dafür ist, dass weder Untersuchungsmethoden noch Vorgehensweisen etabliert sind um komplexe Prozesse und Supply Chains komplexer Produkte untersuchen zu können. Somit ist es schwer im Vorfeld Risiken identifizieren und quantifizieren zu können. Außerdem sind keine Maßnahmen definiert, die die Hauptrisiken einer Supply Chain präventiv adressieren und vermeiden helfen. Zudem fehlen Metriken, die die Störanfälligkeit einer Supply Chain messen und helfen im weiteren Verlauf mittels eines kontinuierlichen Verbesserungsprozess die Supply Chain zu einem Wettbewerbsvorteil auszubauen. Das heißt, es müssen Methoden zur Quantifizierung der Supply Chain Risiken und Maßnahmen zur präventiven Minimierung dieser Risiken durch Designrichtlinien gefunden werden.

Risikominimierung durch Supply Chain FMEA

Um die Supply Chain Risiken minimieren zu können, müssen zunächst die Ziele einer Supply Chain definiert werden. Durch Literaturrecher-

che, Workshops und Interviews mit Supply Chain Experten wurden als wesentliche Supply Chain Ziele Termintreue, korrekte Stückzahl, spezifizierte Qualität, niedriger Bestand und optimale Auslastung identifiziert.

Im nächsten Schritt können dann mittels einer Fehlerbaumanalyse, die für die spätere Untersuchung relevanten, Fehler-Fehlerfolge-Fehlerursache (F-FU-FF) Kombinationen generiert und strukturiert werden. Die so gewonnenen Ergebnisse müssen dann in Listen übertragen werden und zu jedem einzelnen Fehler sowohl alle möglich denkbaren Fehlerursachen, als auch die resultierenden Fehlerfolgen ergänzt werden. Aus dieser großen Anzahl von F-FU-FF Kombinationen können dann diejenigen herausgefiltert werden, die nicht durch präventive Maßnahmen in der Produktentwicklung verhindert werden können. Ein typisches Beispiel dafür ist etwa der geplatze Reifen eines Spediteurs. Dadurch kann ein Plantermin verzögert werden, allerdings lässt sich dieses Problem durch keine Designrichtlinie für das Produkt

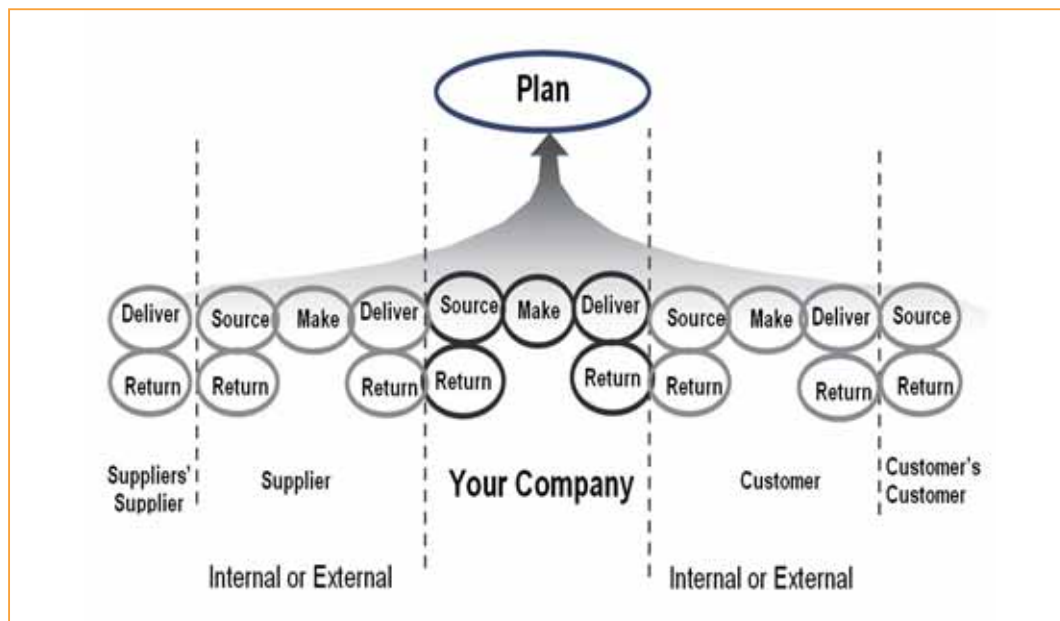


Abb. 4 Supply Chain Operation Reference Model

vermeiden. Übrig bleiben nach der Filterung alle F-FU-FF Kombinationen, künftig Fehlerereignisse genannt, welche die Erreichung der oben genannten Supply Chain Ziele verhindern können. Da komplexe Produkte oft aus einer Vielzahl unterschiedlicher Bauelemente bestehen, ist es nicht möglich eine vollständige Risikoanalyse durchzuführen. Aufgrund dessen muss die Anzahl der zu betrachtenden Bauelemente mithilfe einer ABC-Analyse der Stückliste des zu untersuchenden Produkts begrenzt werden. Das führt dazu, dass nur die Supply Chains der Bauelemente betrachtet werden, die wegen ihres hohen Wertes nicht in ausreichender Menge bevorratet werden können und damit einem Fehler Angriffsfläche bieten. Bei billigen Bauelementen, die in großer Menge bevorratet werden können besteht dieses Risiko nicht. Das hat zur Folge, dass nur noch ein geringer Prozentsatz der unterschiedlichen Bauelemente einer Untersuchung unterzogen werden muss. Mithilfe des Supply Chain Operation Reference Model (SCOR), siehe Abbildung 4, ist es möglich die Prozessschritte durch standardisierte Buchstabenketten darzustellen, so dass auch komplexe Supply Chains dargestellt werden können.

Im nächsten Schritt muss eine Prozesskette aufgestellt werden. Um eine Identifizierung und Quantifizierung von Risiken für diese Prozesskette zu ermöglichen, kommt eine Fehler- Möglichkeiten- Einfluss- Analyse (FMEA) aufgrund der präventiven Anwendbarkeit und der Eignung zur Untersuchung von Prozessen infrage. Jedoch sind der FMEA aufgrund der Komplexität und der zeitlichen Zusammenhänge der Supply Chain Prozesse Grenzen gesetzt, sodass eine Modifizierung dieser Analyse notwendig wird. Nur so kann auch eine Anwendung auf die Supply Chain ermöglicht werden. Dazu sind diversifizierte Bewertungstabellen, in welchen die einzelnen Faktoren erfasst und bewertet werden müssen, und die Einführung eines Kompensationsrisiko-

faktors, um den Faktor Entdeckungswahrscheinlichkeit der klassischen FMEA zu ersetzen, nötig. Diese Modifizierungen führen dazu, dass man von der klassischen Risikoprioritätszahl (RPZ) einer FMEA zu einer Ereignis- Risikoprioritätszahl (E-RPZ) gelangt. Diese beinhaltet als Faktoren die Schwere des Fehlers, die Auftretenswahrscheinlichkeit der Fehlerursache und das Kompensationsrisiko der Komponente.

Die klassische Prozess-FMEA bietet für die Bewertung des Faktors Schwere des Fehlers keine ausreichende Unterscheidung, ob ein Fehler und eine Fehlerfolge ein externes Ziel (Ziel gegenüber dem Kunden) oder ein internes Ziel (ein Ziel das die Wirtschaftlichkeit der SC betrifft) verletzt. Deshalb müssen Bewertungstabellen für extern und intern relevante Fehler aufgestellt werden. Zu den für den Kunden relevanten Fehlern, also den externen, zählen zum Beispiel eine Überschreitung des Plantermins oder eine unvollständige Lieferung. Die internen Ziele werden etwa durch zu hohe Bestände oder eine unzureichende Kapazitätsauslastung verletzt. Abbildung 5 zeigt exemplarisch eine Bewertungstabelle für den Fehler: Bestand zu hoch.

Fehler :	Bestand zu hoch
Bewertung 1	Schwere und Ausprägung Auswirkung auf Bestand
2-3	Auswirkungen auf Bestand im zulässigen Rahmen
4-6	Auswirkungen auf Bestand unbedeutend überschritten
7-9	Auswirkung auf Bestand signifikant überschritten, trotz Korrekturmaßnahmen wird Betriebsergebnis beeinflusst
10	Auswirkung auf Bestand signifikant überschritten, trotz Korrekturmaßnahmen wird Betriebsergebnis erheblich beeinflusst

Abb. 5 Bewertungstabelle

Der Faktor Auftretenswahrscheinlichkeit der Fehlerursache kann unverändert aus der klassischen FMEA übernommen werden. Es ist jedoch notwendig, dass dieser Faktor auch die Anzahl der unterschiedlichen Teile und die Anzahl der Integrationsschritte mit berücksichtigt. Bei der Frage nach der Auftretenswahrscheinlichkeit muss die Komplexität und die Verwendung der unterschiedlichen Teile und deren zu durchlaufende Supply Chain mit bewertet werden. Je nachdem, ob es sich bei der Fehlerbetrachtung um ein einfaches Bauelement oder ein höher integriertes, komplexeres Modul handelt, ist die Auftretenswahrscheinlichkeit niedriger oder höher. Durch diesen Faktor findet die Länge der Prozesskette die entsprechende Würdigung.

Wie bereits oben beschrieben, muss für eine Supply Chain FMEA der Faktor Entdeckungswahrscheinlichkeit durch den Faktor Kompensationsrisiko ersetzt werden. Die Entdeckungswahrscheinlichkeit ist für eine Supply Chain FMEA nur von geringem Nutzen, da der Fehler meistens unmittelbar zu Störungen in den nachfolgenden Prozessen der Supply Chain führt und somit entdeckt wird. Viel wichtiger ist, ob und mit welchem Aufwand ein solcher Fehler behoben werden kann. Tritt bei einem Prozess innerhalb einer Supply Chain ein Fehler auf, ist das Gesamtrisiko dieser davon abhängig, wie schnell dieser Fehler mit Mitteln, die derzeit verfügbar sind, behoben oder kompensiert werden kann. Diese Kompensationsmaßnahmen „reparieren“ den Fehler beziehungsweise dessen Ursache mit vorhandenen Mitteln, die eine Schadensbegrenzung beim Endkunden bewirken sollen. Eine Kompensationsmaßnahme, die einfach durchzuführen ist, erhält eine niedrige Bewertung, eine aufwendige und zeitintensive Maßnahme erhält eine niedrige Bewertung.

Nach diesen Modifikationen der klassische FMEA kann nun die eigentliche Supply Chain FMEA durchgeführt werden.

Zur Vervollständigung der Fehleranalyse muss jedoch auch noch die Anzahl der Einzel-SCs berücksichtigt werden, die in der Gesamt-SC des betrachteten Produktes enthalten sind. Es muss also auch ein Gewichtungsfaktor für die Anzahl der unterschiedlichen Supply Chains eingeführt werden. Hier geht als Überlegung voraus, dass ein Produkt, das viele Einzel-SCs enthält, ein größeres Risiko darstellt, als ein Produkt mit nur wenigen Einzel-SCs. Die Komplexität des zu untersuchenden Produktes wird dadurch berücksichtigt, dass die E-RPZ mit der Anzahl der unterschiedlichen Supply Chains multipliziert wird. Somit ergibt sich ein gewichtetes Supply Chain Risiko (G-SCR), welches in umfassender Weise alle Einflussgrößen einer Supply Chain komplexer Produkte widerspiegelt.

Damit ist es nun möglich mittels einer E-RPZ und G-SCR die ermittelten Fehlerereignisse zu bewerten und die größten Risiken zu identifizieren. Die vorgestellte Analyse ist umfangreich und liefert mit ausreichender Anzahl von Fehlerereignissen auch eine Reihe von diversifizierten Ergebnissen. Dies erfordert initiativ etwas mehr Aufwand bei der sorgfältigen Erstellung und Abstimmung der Bewertungstabellen und bei der sorgfältigen Untersuchung der potentiellen Fehler-Fehlerfolgen-Fehlerursachen-Ermittlung. Dieser Initialaufwand ist jedoch bei Anwendung auf andere Produkte und auch bei der Überprüfung von Maßnahmen am selben Produkt gut investiert. Die Durchführung der Analyse und Bewertung nimmt dann nur noch ca. 20% des erstmalig investierten Aufwandes in Anspruch.

Weiterhin ist bei der Auswahl von Komponenten unterschiedlicher Hersteller oder alternativer Realisierungskonzepten natürlich abzuwägen ob zum Beispiel ein Bauelement eingesetzt werden soll, das von mehreren Herstellern bezogen werden kann, also Multi-Source ist, aber lange Durchlaufzeiten hat oder ein Bauelement mit kurzer Durchlaufzeit, dafür aber Single Source. Bei beiden

kann die Risikoprioritätszahl gleich oder zumindest sehr ähnlich sein. Für eine eindeutige Entscheidung muss das Produkt als Ganzes betrachtet werden. Diese Entscheidungen können nicht verallgemeinert werden, da weitere Faktoren wie Bauelementkosten, strategische Partnerschaften mit Herstellern oder andere strategischen Entscheidungen des Unternehmens ebenfalls eine Rolle bei der Entscheidungsfindung spielen.

Produktgestaltung mit abgeleiteten Entwicklungsrichtlinien

Nachdem nun mithilfe der vorgestellten SC-FMEA die größten Risiken identifiziert werden können müssen Maßnahmen abgeleitet und definiert werden. Dazu sind Entwicklungsrichtlinien notwendig, die während der Produkt-Entwicklung umgesetzt werden und die Supply Chain Risiken verringern. Diese Richtlinien werden als DfSC (Design for Supply Chain) Richtlinien bezeichnet. Abbildung 6 zeigt die für eine risikoarme Supply Chain empfohlenen Entwicklungsrichtlinien systematisch auf.

Anhand der Design for Supply Chain Richtlinien und den diversifizierten Rating-Tabellen ist es möglich, hinsichtlich des Risikos selbst einzelne Bauelemente während der Entwicklung grob abzuschätzen. Auf eine vollständige Analyse nach Zusammenführung aller Teilentwicklungen wird man aber dennoch nicht verzichten können, da erst dann zum Beispiel eine A-Teil Klassifizierung möglich ist. Bei sorgfältiger Anwendung der DfSC-Richtlinien auf Teile des Gesamtproduktes können jedoch bereits in den Teilentwicklungen von Produkten die wesentlichen Kriterien berücksichtigt werden. Dadurch werden unnötige und kostenintensive Iterationsschritte zur Risikoverringern vermieden oder zumindest signifikant verringert. Eine optimale Anwendung ist jedoch nur dann gegeben, wenn man eine FMEA für das Gesamtprodukt durchführt und die DfSC-Richtlinien entsprechend der erkannten Risiken anwendet.

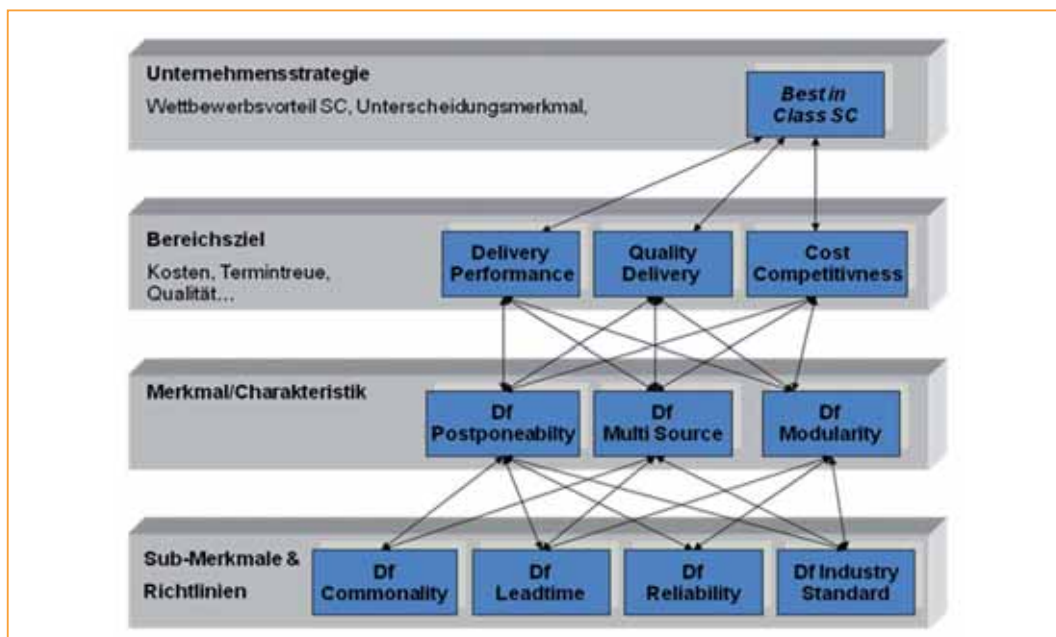


Abb. 6 Ordnungsstruktur DfSC

Fazit

Entscheidungen in der Produktentstehungsphase waren in der Vergangenheit oftmals „Angstentscheidungen aus dem Bauch“ heraus. Die gezeigten Methoden erlauben durch Vereinfachung der komplexen Zusammenhänge eine Analyse der Supply Chains und die Identifizierung und Quantifizierung von Risiken. Da die Methode wirtschaftlich anwendbar ist, auf andere Anwendungen übertragbar und nach einmaligen Initialaufwand leicht in Standard NPI Prozesse integrierbar, besteht eine hohe Relevanz. Der Einsatz der Methode erlaubt eine Fokussierung auf die wesentlichen Risiken und ermöglicht damit einen optimalen Einsatz der vorhandenen Ressourcen (Kapital, Personal...etc.). Außerdem können innovative Lösungen durch schlüssige und nachvollziehbare Argumentation gefördert werden. Weiterhin stellen die Methoden die Basis für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess dar und schaffen dadurch überlegene Prozesse und „lernende Organisationen“ - was die Grundlage für eine Industriekultur in Hochlohnländern darstellt.

Summary (englisch)

The Supply Chain of a Product plays a Key Role in the competitiveness of an Enterprise. This becomes more important due to the fact that Actions to further reduce Costs have caused the Supply Chain to lose Redundancies and also to get more complex and become more vulnerable to Disturbances.

Supply Chain Processes are not static. There is a need to continuously adjust them to the new

Circumstances the Market dictates. This adaption can only be done successfully, if a Continuous Improvement Process and a " Learning Culture" are in place to accelerate this.

Adaption can happen on the Supply Chain side without changing the Product. But also it's possible to adapt the Product to the Supply Chain. Starting from the Bill of Material of the Product and the Study of the Supply Chains most vulnerable Components have been filtered via an A-B-C analysis. A specially modified Process-FMEA allows an assessment of potential failure events. Based on the results of the new SC-FMEA, Methods of resolutions have been defined and quantified in the form of Design for Supply Chain Guidelines in order to better adjust the Product Design and the Supply Chain Design and make the SC more robust and flexible.

Verfasser

PROF. DR. ARMIN WITTMANN, Jahrgang 1963, ist Professor für Betriebsorganisation, Fertigungstechnik und Supply Chain Management an der Fachhochschule Trier.

Kontakt**Prof. Dr. Armin Wittmann**

Fachbereich Technik/Fachrichtung
Maschinenbau Produktionstechnik
FH Trier/Schneidershof
+49 (0)651/8103-381
A.Wittmann@fh-trier.de

GESTALTUNG TECHNISCHER INNOVATIONEN ALS SYSTEMISCHE PROBLEMLÖSUNG IN STRUKTURIERTEN PROJEKTEN

Prof. Dr. Walter Jakoby, Fachgebiet Automation im Fachbereich Technik der Fachhochschule Trier

1. INNOVATIONEN

Innovationen bilden die Basis zur Lösung grundlegender Probleme. Eine Innovation kann z.B. die Entwicklung eines vollständig neuen Produkts, die Verbesserung bestimmter Produkteigenschaften, wie Haltbarkeit, Sicherheit, Verfügbarkeit oder die neue, benutzerfreundliche Gestaltung eines bestehenden Produkts sein. Auch wenn nicht jede noch so kleine Änderung, die als „innovativ“ gepriesen wird, tatsächlich eine nennenswerte Neuerung darstellt, gibt es doch viele wirkliche und unbestreitbare Fortschritte.

Fast alle heutigen Innovationen sind allerdings nicht mehr so einfach, genial und langlebig wie die Erfindung des Rades. Innovationen finden vorwiegend als graduelle Verbesserungen bestehender komplexer Systeme statt. Sie erfordern das Zusammenwirken zahlreicher Fachleute, verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen und sie müssen bezahlbar sein. Auf dem Pfad der Innovationen findet man daher äußerst selten revolutionäre Sprünge, sondern vorwiegend viele kleine evolutionäre Schritte.

Den Kern jeder Innovation bildet eine neue, zündende Idee. Sie ist es auch, die die öffentliche Wahrnehmung einer Innovation prägt. Aber bevor der zündende Funke überspringt, ist eine Menge an Vorarbeit nötig und damit aus dem Funken tatsächlich eine technisch und wirtschaftlich funktionierende Lösung wird, ist anschließend noch viel mehr Fleißarbeit zu leisten. In den Worten von Edison: „Genialität besteht zu 1% aus Inspiration und zu 99% aus Transpiration.“

Die Gestaltung der Prozesse, die zu einer technischen Innovation führen, muss deshalb einerseits genügend Freiraum für Individualität und Kreativität schaffen. Sie erfordert aber andererseits eine Menge an Systematik und Effizienz, damit das angestrebte Ergebnis auch unter realen Bedingungen – viele zusammenarbeitende

Personen, begrenzte Ressourcen und ein endliches Zeitbudget – zustande kommt. Innovative Prozesse sind daher eine Synthese kreativer und systematischer Arbeiten, die sich nur scheinbar gegenseitig ausschließen.

Damit Innovation gelingt, muss der gesamte Ablauf vom Analysieren eines Problems, über das Finden von kreativen Ideen, deren technische Realisierung und wirtschaftliche Umsetzung als strukturierter, zielgerichteter und terminierter Prozess – als Projekt – gestaltet werden.

2. PROBLEMLÖSUNGSPROZESSE

Jeden Tag sind wir mit kleinen, manchmal auch mit großen Problemen konfrontiert und sie begegnen uns in jedem Realitätsbereich, seien es technische, soziale, psychische, finanzielle oder organisatorische Probleme. Ständig sind wir damit beschäftigt, Probleme zu lösen. Aufgrund der großen Vielfalt der Problem-Erscheinungsformen, muss man sich schon auf einen Teilbereich beschränken oder sehr stark abstrahieren, um eine akzeptable Definition des Problembegriffs zu finden. Jedes konkrete Problem ist anders und daher ist auch jede Problemlösung anders.

Trotzdem gibt es Erkenntnisse, die man von einer Problemlösung auf eine andere übertragen kann. Zum einen gibt es oft Lösungsmuster, Heuristiken oder Algorithmen, die für eine ganze Klasse von Problemen geeignet sind. Zum anderen findet man bei ausreichender Abstraktion in jeder Erarbeitung einer Problemlösung gleichartige Arbeitsabläufe. Diese kann man zum Aufbau eines allgemeingültigen Problemlösungsprozesses verwenden, der aus zwei Planungsphasen (Problemanalyse und Lösungsentwurf) und zwei Ausführungsphasen (Realisierung und Validierung der Lösung) besteht. Jede dieser Phasen kann noch einmal in mehrere Schritte unterteilt werden (Abb. 1).



Abb. 1 Der Problemlösungsprozess

Die Analyse eines Problems beginnt mit der Erkennung und Abgrenzung des Problems. Die Problembestandteile werden dann in einen strukturierten, systemischen Zusammenhang gebracht. Die Analyse endet mit der expliziten Formulierung der Ziele, die durch die Lösung des Problems erreicht werden sollen. Beim Durchlaufen dieser Schritte wird das Verständnis des Problems von einer ungefähren, „wolkigen“ Vorstellung schrittweise immer weiter konkretisiert und präzisiert. Am Ende sollte eine vollständige und präzise Formulierung des Problems stehen.

In der nächsten Phase, dem Lösungsentwurf geht es darum, Ideen für eine mögliche Lösung des Problems zu suchen, geeignet erscheinende Ideen zu selektieren und diese dann detailliert auszuarbeiten. Nach diesem Schritt sollte es mehrere mögliche Lösungen für das Problem geben. Diese werden dann bewertet und schließlich wird die beste bzw. am meisten Erfolg versprechende Lösung ausgewählt.

Nicht immer gestaltet sich der Ablauf so schön linear, wie es diese Beschreibung nahe legt. In jeder Phase kann es zu Störungen kommen, so dass man nicht weiter kommt. Dann wird es notwendig, die vorangehenden Schritte oder Phase erneut zu durchlaufen. So kann man z. B. nach einer erfolglos verlaufenen Lösungssuche noch einmal zur Problemanalyse zurückgehen, um dort unnötig einschränkende Bedingungen zu eliminieren oder vorher nicht erkannte Freiheitsgrade zu finden. Daher schließt sich an jede Phase eine Verzweigung an. Ist eine Phase erfolgreich abge-

schlossen, geht es zur nächsten. Ist das nicht der Fall, findet ein Rücksprung statt.

Nach der endgültigen Entscheidung für eine bestimmte Lösung ist der Planungsteil des Problemlösungsprozesses abgeschlossen. Die Lösung kann nun realisiert werden. An die Realisierung sollte sich schließlich noch eine Validierung anschließen. Hier ist zu überprüfen, ob das ursprüngliche Problem tatsächlich gelöst wurde. Darüber hinaus kann in der Validierung auch der Lösungsprozess rückblickend analysiert und bewertet werden: Welche Fehler wurden gemacht? Welche Erfahrungen wurden gewonnen? Wie können sie für folgende Problembearbeitungen genutzt werden?

Der beschriebene Prozess weist viele Gemeinsamkeiten mit dem IDEAL-Problem-Solver auf. Dieser besteht aus 5 Teilprozessen. Sie werden als Identify, Define&Represent, Explore, Act und Lookback bezeichnet und können ohne Mühe den oben beschriebenen Phasen zugeordnet werden. Auch die REFA-Planungssystematik, die zur Ausarbeitung von Problemlösungen dient, ist ähnlich strukturiert. Diese Systematik umfasst 6 Stufen und entspricht im Wesentlichen ebenfalls dem hier vorgestellten Problemlösungsprozess.

3. PROJEKTMANAGEMENT

Manche umfangreichen Probleme werden in jahrelanger Arbeit von einzelnen Personen ohne Berücksichtigung des Zeit- und Kapitalsaufwands gelöst. Viel häufiger aber müssen Probleme mit begrenzten Ressourcen und innerhalb einer fest

vorgegebenen Zeit gelöst werden. Zudem erfordern umfangreiche Lösungen das Zusammenwirken etlicher Personen. Derartige Bedingungen machen aus dem allgemeinen Problemlösungsprozess ein Projekt – ein spezieller Problemlösungsprozess, bei dem die Ressourcen begrenzt sind, ein fester Zeitrahmen vorgegeben ist und mehrere Personen für die Lösung zusammenarbeiten.

Auch wenn es immer wieder ungelungene Projekte gibt, die erfolgreich enden, ist ein systematisches Projektmanagement eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Problemlösung im Rahmen von Projekten. Dies gilt umso mehr, je härter die Anforderungen sind und je mehr Personen beteiligt sind. Auch das Projektmanagement ist ein dynamischer Prozess, der aus mehreren Phasen und Arbeitsschritten besteht (Abb. 2).

Aufgrund der Komplexität und der Limitierungen in typischen Projekten folgt anschließend eine umfangreiche Phase mit verschiedenen Planungsarbeiten. Hierbei hat sich eine bestimmte Reihenfolge der Planungsschritte als sinnvoll erwiesen. Sie beginnt mit der Strukturplanung (Stpl). Hier wird die Struktur des zu realisierenden Projektergebnisses – des Produkts – entworfen und daraus der Projekt-Strukturplan hergeleitet, der alle Arbeitspakete in hierarchisch gegliederter Form enthält. Dann wird der Zeit- und Ressourcenaufwand für die Arbeitspakete geschätzt (Schä). Durch die Berücksichtigung der wechselseitigen Abhängigkeiten können dann der Ablauf der Arbeiten und die Start- und Endtermine geplant werden (ATPI). Das Ergebnis sind umfangreiche Ablauf- und Terminpläne für das Projekt, die die Grundlage für die gesteuerte Projekt

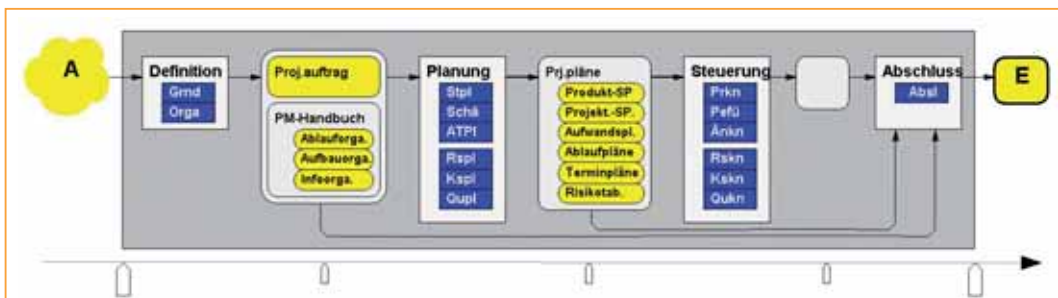


Abb. 2 Der Projektmanagementprozess

Die Aktivitäten eines Projekts dienen dazu, einen Auftrag A in ein Ergebnis E umzusetzen. Der Auftrag ist oft „wolkig“: unpräzise, unvollständig, widersprüchlich. Daher ist zunächst in der Projekt-Definitionsphase eine Konkretisierung des Projektauftrags erforderlich. Die Projektgründung (Grnd) dient zur Festlegung aller Anforderungen an das Projekt. Sie werden in Form des Projektauftrags dokumentiert. Im Rahmen der Organisation (Orga) werden die Regelungen für Arbeitsabläufe, für die Struktur des Personalaufbaus und für die Handhabung aller relevanten Informationen festgelegt und als PM-Handbuch fixiert.

durchführung bilden. Bei umfangreichen Projekten ist außerdem eine Planung der Risiken (Rsppl), der Kosten (Kspl) und der Qualität (Oupl) erforderlich.

Nach der Planungsphase kann mit der Projektdurchführung begonnen werden. Eine vollständige und exakte Planung des Projektverlaufs ist bei keinem realen Projekt möglich. Deshalb muss die Durchführung der Arbeiten überwacht und bei Abweichungen vom Plan korrigierend eingegriffen werden. Dies ist die Aufgabe der Aktivitäten der Steuerungsphase. In Form der Projektkontrolle (Prkn) wird die Ausführung und der plangerechte

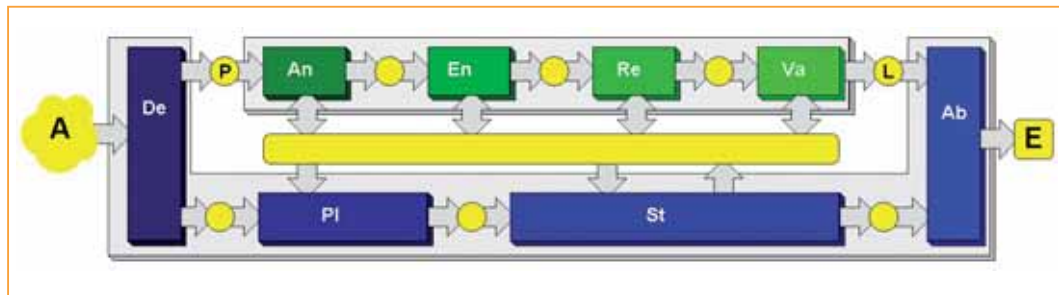


Abb. 3 Zusammenwirken von Problemlösung und Projektmanagement

Fortschritt der Arbeiten erfasst und überwacht. Planabweichungen müssen mit den beteiligten Personen besprochen werden, um geeignete Reaktionen festzulegen. Dies ist die Aufgabe der Personalführung (Pefü). Oft ändern sich die ursprünglich festgelegten Anforderungen im Verlauf eines Projekts. Dies kann manchmal zu erheblichen Abweichungen von der anfänglichen Planung führen. Damit die Ziele des Projekts dadurch nicht gefährdet werden, ist eine systematische Änderungskontrolle erforderlich (Änkn). Außerdem ist eine Überwachung und Kontrolle der Risiken (Rskn), der Kosten (Kskn) und der Qualität (Qukn) nötig.

Ein Projekt ist nicht zu Ende, wenn es nicht sauber abgeschlossen wurde. Viele scheinbar erfolgreiche Projekte haben noch auf der Zielgeraden ihr Debakel erlebt. Daher sollte im Rahmen des Projektabschlusses (Absl) das Ergebnis durch den Auftraggeber abgenommen werden. Außerdem sollten die gewonnenen Erfahrungen gesichert werden.

Den vollständigen Ablauf eines Projekts als gemanagter Problemlösungsprozess zeigt die folgende Abbildung (Abb. 3)

Die Projektdurchführung ist ein Problemlösungsprozess bestehend aus Analyse (An), Entwurf (En), Realisierung (Re) und Validierung (Va). Dieser Prozess ist in das Projektmanagement eingebettet. Nach der Projektdefinition (De) beginnt die Problemlösung. Die Ergebnisse der Problem-

analyse bilden die Grundlage für die Planung (PI). Die plangemäße Durchführung der Arbeiten wird durch die Steuerung (St) permanent überwacht und gelenkt. Nach dem Vorliegen der Lösung kann das Projekt abgeschlossen werden (Ab).

Kreativität und Systematik schließen sich also genauso wenig gegenseitig aus, wie eine Idee bereits eine Innovation ist. Eine Innovation braucht eine kreative Idee – genauer gesagt viele gute Ideen – und sie braucht auch ein systematisches Projektmanagement, um aus der Idee in endlicher Zeit ein funktionierendes und wirtschaftlich verwendbares Produkt zu gestalten.

Der vorliegende Beitrag ist eine Kurzfassung der Prinzipien und Methoden, die in dem Buch "Projektmanagement für Ingenieure" (Vieweg+Teubner, 2010) ausführlich dargestellt sind.

Kontakt



Prof. Dr. Walter Jakoby
 Fachbereich Technik/
 Fachgebiet Automation
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-371
 W.Jakoby@fh-trier.de

Support Vektor Maschine Klassifikation von Stimmlippenschwingungen basierend auf Phonovibrograph-Merkmalen

Prof. Dr.-Ing. habil. Jörg Lohscheller

Hintergrund

Die Stimme als evolutionsgeschichtlich jüngste der Kehlkopffunktionen ist bei Erkrankungen am ehesten von Störungen betroffen, deren Leitsymptom als „Heiserkeit“ bezeichnet wird. Heiserkeit entsteht meist multifaktoriell und hat als wesentliche Komponente laryngeale Ursachen. Entsprechend den Empfehlungen der European Laryngological Society beinhaltet daher des Untersuchungsprotokoll von Stimmstörungen eine Schwingungsanalyse der Stimmlippen.

Untersuchung der menschlichen Stimmgebung
Die Schwingungsanalyse der Stimmlippen benötigt eine technische Visualisierung, da die menschliche visuelle Wahrnehmung zu träge ist, um die schnellen Bewegungen der Stimmlippen (Grundfrequenzen zwischen 80 und 400 Hz) direkt zu erkennen.

In Echtzeit, lassen sich Stimmlippenschwingungen mit endoskopischen Hochgeschwindigkeits-(HG-) Videoaufnahmen erfassen. Abbildung 1 zeigt links ein endoskopisches Standbild von Stimmlippen, das während der Produktion eines gehaltenen Vokals mit einer Hochgeschwindigkeitskamera (4000 Bilder pro Sekunde) aufgezeichnet wurde. Die durch eine automatische Bildanalyse extrahierten Kanten der rechten und Stimmlippe sind durch die eingeblendeten Konturlinien hervorgehoben [1].

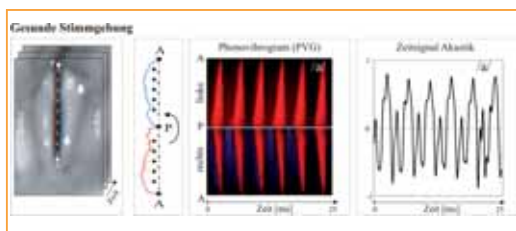


Abbildung 1: Entstehung der menschlichen Stimme im Kehlkopf bei gesunder Stimmgebung. Links: Endoskopisches Bild. Mitte: Phonovibrograph von sechs aufeinander folgenden Schwingungszyklen. Rechts: Abgestrahltes akustisches Stimmsignal.

Bei physiologisch korrekter Stimmgebung oszillieren die Stimmlippen in lateraler Richtung symmetrisch zur glottalen Symmetrieachse, die als gestrichelte Linie in Abb. 1 eingezeichnet ist. Die damit einhergehende zeitliche Änderung der Stimmlippenfläche (Glottis) zwischen den Stimmlippen moduliert den glottalen Luftstrom, der nach anschließender Filterung im Vokaltrakt als akustisches Stimmsignal abgestrahlt wird. Die räumlichen und zeitlichen Schwingungscharakteristika der Stimmlippen spielen bei der Bildung der menschlichen Stimme eine wesentliche Rolle und können in einem Phonovibrograph (PVG) sichtbar gemacht werden [2]. In Abbildung 1 (Mitte) ist beispielhaft ein PVG einer gesunden Stimme dargestellt, welches die räumliche und zeitliche Lage beider Stimmlippenkanten für sechs aufeinander folgende Schwingungszyklen in einem einzigen Bild zusammenfasst. Die Pixelintensitäten kodieren dabei im PVG zu jedem Zeitpunkt den Abstand der Stimmlippenkanten zur glottalen Achse. Bei einer gesunden Stimmgebung besitzen die Stimmlippen einen symmetrischen und zeitlich stabilen Schwingungsvorgang, welcher im PVG durch die sich wiederholenden symmetrischen Strukturen deutlich zu erkennen ist. Ein derartig stabiles Schwingungsmuster erzeugt ein akustisches Stimmsignal, dessen zeitlicher Verlauf ebenfalls eine hohe Stabilität aufweist (Abb. 1, rechts).

Der Einfluss unsynchronisierter, pathologischer Stimmlippenschwingungen, wie sie zum Beispiel im Fall einer einseitigen Lähmung einer Stimmlippe auftreten, ist in Abbildung 2 gezeigt. Im PVG sind deutlich abweichende Schwingungsmuster der linken und rechten Stimmlippe zu erkennen. Derartige unsymmetrische und zeitlich instabile Schwingungen generieren ein akustisches Stimmsignal, welches ebenfalls erhebliche Störungen im zeitlichen Verlauf aufweist (Abbildung 2, rechts).

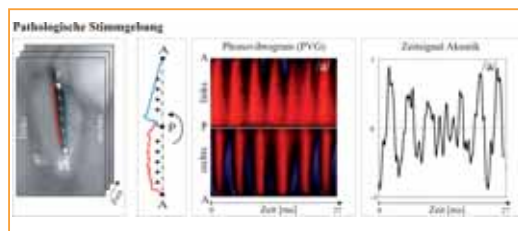


Abbildung 2: Entstehung der menschlichen Stimme im Kehlkopf bei pathologischer Stimmgebung (Lähmung der linken Stimmlippe). Links: Endoskopisches Bild. Mitte: Phonovibrogramm über einen Zeitraum von 27 ms. Rechts: Abgestrahltes akustisches Stimmsignal.

Je nach zugrunde liegendem Schwingungsmuster zeigt ein PVG somit eine individuelle charakteristische geometrische Form und ist daher für eine computergestützte objektive Beschreibung von Stimmlippenschwingungen geeignet. Beispiele von gesunden und pathologischen Stimmlippenschwingungen sind in Abbildung 3 dargestellt. Die PVG-Darstellungen zeigen hierbei jeweils nur einen Schwingungszyklus der Stimmlippen aus einer gesamten Sequenz.

der gesamten glottalen Achse zu analysieren. Eine Evaluation der Fragestellung, mit welcher Genauigkeit Unterschiede innerhalb von Schwingungsmustern detektiert werden können, ist für die Bewertung der Güte der Phonovibrographie von wesentlicher Notwendigkeit. Zur Beantwortung dieser Frage wird das Postulat ausgenutzt, dass sich die Bewegungen von Stimmlippen einer Personen bei unterschiedlichen Phonationsmanövern (Tonhöhe, Intensität) geringfügig ändern. Wenn gezeigt werden kann, dass sich Änderungen der Stimmlippenschwingungen tatsächlich innerhalb von Phonovibrogrammen klassifizieren lassen, ist ein erstes Maß zur Abschätzung der Genauigkeit des Verfahrens erreicht.

Ein dieser Studie wurden daher von einer weiblichen Probandin 108 Hochgeschwindigkeitsaufnahmen bei unterschiedlichen Phonationsbedingungen durchgeführt. Es wurden hierbei Aufnahmen von 9 verschiedenen Kombinationen aus Tonhöhe (gering, mittel, hoch) und Intensität (leise, normal, laut) durchgeführt. Aus den HG-Videoaufnahmen wurden Phonovibrogramme ext-

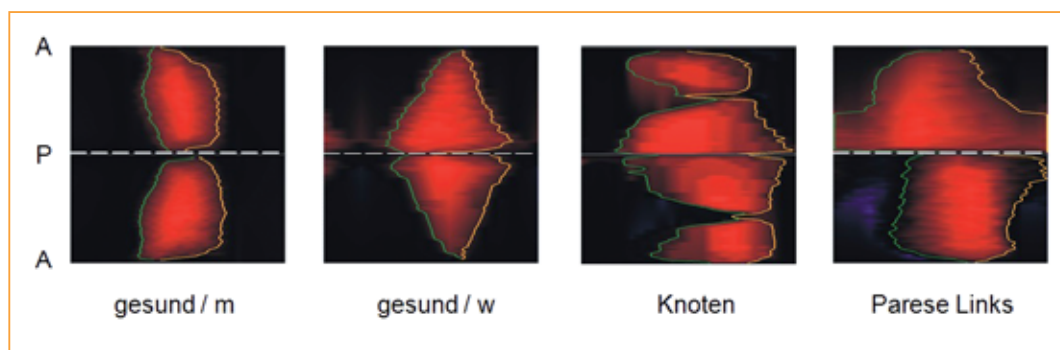


Abbildung 3: Einzyklen-Phonovibrogramme gesunder und pathologischer Stimmen.

Automatische Klassifikation von Stimmlippenschwingungen mittels einer Support-Vektor-Maschine

Mit der Phonovibrographie ist es erstmalig möglich Stimmlippenschwingungen präzise entlang

rahiert. Zur Klassifizierung der unterschiedlichen Phonationsmanöver wurden aus Einzyklen-Phonovibrogramme eine Satz von zwölf Konturlinien extrahiert (siehe Abbildung 4).

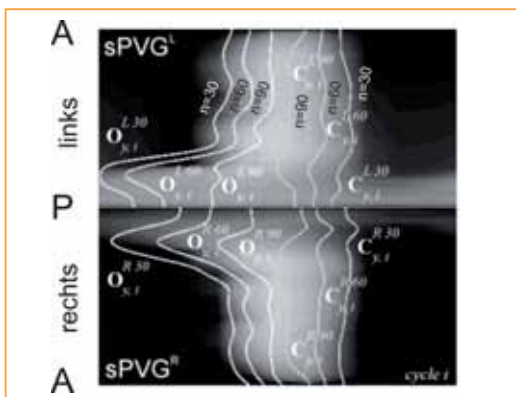


Abbildung 4: Satz extrahierten Konturlinien aus einem Einzyklen-PVG.

Die Konturenlinien bei $n=\{30,60,90\}$ repräsentieren die prozentualen Schwingungszustände bezogen auf die maximale Stimmlippenauslenkung, welche die linke und rechte Stimmlippe während eines Zyklus einnehmen. Diese 12 Konturlinien repräsentieren somit die zugrundeliegende Form eines PVGs und können durch geometrische Merkmale, welche die Schwingungsform, -symmetrie und -regulartät repräsentieren, objektiv beschrieben werden.

	Leise (wahr)	Normal (wahr)	Laut (wahr)	Genauigkeit
Leise	27	3	0	90%
Normal	3	35	0	92.1%
Laut	0	0	36	100%

Tabelle 1: Klassifikationsergebnis für das 3-Klassenproblem „Intensität“. Für die Klassifikation wurden die Merkmale aus allen 12 Konturlinien (siehe Abb. 4) verwendet. Die durchschnittliche Klassifikationsgenauigkeit beträgt 94%.

Die so gewonnenen Merkmale wurden mittels einer Support-Vektor-Maschine hinsichtlich der neun verschiedenen Phonationsmodi klassifiziert. Tabelle 1 zeigt die erzielte Genauigkeit der Klassifikation hinsichtlich des Dreiklassenproblems /leise/, /normale/ und /laute/ Stimmlage.

Die Ergebnisse hinsichtlich des 9-Klassenproblems und der beiden 3-Klassenprobleme sind in Abhängigkeit verschieden verwendeter Merkmale in Abbildung 5 gezeigt. Die Graphik zeigt deutlich, dass durch eine Kombination der Merkmale aus verschiedenen Konturlinien die Klassifizierungsgenauigkeit signifikant erhöht werden kann.

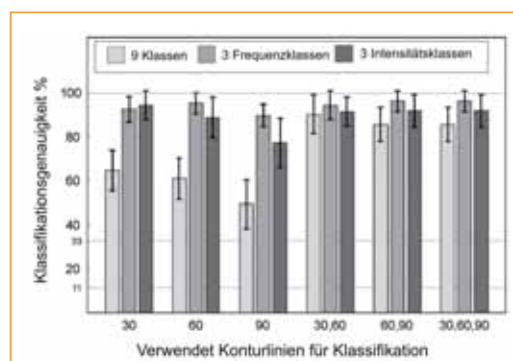


Abbildung 5: Klassifikationsergebnisse für die verschiedenen Problemklassen in Abhängigkeit verschiedener Merkmalskombinationen (Kombination der Merkmale aus den Konturlinien bei $n=30, 50$ und 90).

Durch Verwendung einer 10-fachen-Kreuzvalidierung wurde im besten Fall für das Neunklassenproblem eine Klassifizierungsgenauigkeit von $85.5\% \pm 7.7\%$, für das Frequenzklassensystem $96.2\% \pm 4.7\%$ und für das Intensitätsproblem $91.6\% \pm 7.6\%$ erzielt.

In dieser Studie konnte somit erstmalig gezeigt

68

werden, dass die PVG-Analyse so sensitiv ist, dass sich bereits marginale Schwingungsveränderungen, welche durch eine Veränderung der Stimmlage ergeben, mit hoher Genauigkeit identifizieren lassen. Dies konnte auch in einer weiteren Studie belegt werden, in welcher der Einfluss von Stimmbelastung auf die Bewegungsmuster von Stimmlippen mittels PVG-Analyse nachgewiesen werden konnte [3].

Diese Arbeit entstand in Kooperation mit der Louisiana State University und wurde gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Projektnummer LO1413/2.

Literatur

1. Lohscheller J, Toy H, Rosanowski F, Eysholdt U, Döllinger M. Clinically evaluated procedure for the reconstruction of vocal fold vibrations from endoscopic digital high-speed videos. *Med Imag Anal*, 2007, 11(4): 400-413.
2. Lohscheller J, Eysholdt U, Toy H, Döllinger M. Phonovibrography: Mapping high-speed movies of the vocal fold into 2D-Diagrams for visualization and analyzing the underlying laryngeal dynamics. *IEEE T Med Imaging*, 2008 Mar;27(3):300-309.
3. Lohscheller J, Döllinger M, McWhorter A, Kunduk M. A preliminary study for the quantitative analysis of vocal loading effects on vocal fold dynamics using Phonovibrograms. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008 Jul;117(7):484-93.

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. habil. Jörg Lohscheller
Fachbereich Informatik/Fachrichtung
Medizininformatik
FH Trier/Schneidershof
+49 651 8103-578
J.Lohscheller@fh-trier.de

Großvolumiger Modellbau mit kooperierenden Industrierobotern

Von Wolfgang Gerke und Sebastian Schommer¹

1 Einleitung

Industrieroboter werden hauptsächlich in den industriellen Bereichen Handling, Schweißen, Beschichten und in der Montagetechnik eingesetzt. In der Material-Bearbeitung werden Roboter nur selten eingesetzt, da die Kräfte und Verformungen der Roboter-Körper zu Ungenauigkeiten bei der Bearbeitung führen können. Durch den Einsatz besonders steifer Strukturen, wie sie z.B. bei Industrierobotern mit einer Parallel-Kinematik gegeben sind, können hohe Bearbeitungsgüten erreicht werden. Die Bearbeitung großer Bauteile erfordert Fräsanlagen mit einem großen Arbeitsraum und einem steifen Aufbau mit geringen Verformungen. Dadurch steigen die Anlagenkosten erheblich an. Ein Sonderfall ist die Bearbeitung von großen Bauteilen aus leichten Baustoffen, wie z.B. Hartschäumen (Styropor). Im Modellbau stellen sich häufig Aufgabenstellungen, bei denen große Bauteile aus Styropor hergestellt werden sollen. Für diese Anwendungen sind Roboter sehr gut geeignet, wenn die notwendigen Programm-Anpassungen erfolgt sind.

Der Aufsatz beschreibt eine Auftrags-Forschungsarbeit zur Herstellung eines 1:1 Modells aus Styropor für das neu entwickelte Elektrofahrzeug TW4XP, (das bedeutet: Twike for x-Prize). Hierbei handelt es sich um ein besonders effizient fahrendes Fahrzeug mit drei Rädern auf Basis des bereits seit längerer Zeit erhältlichen Elektrofahrzeug TWIKE der Firma E-mobile Motors GmbH aus Rosenthal. Das Fahrzeug nahm 2010 als einziger deutscher Beitrag an dem amerikanischen Wettbewerb für energiesparende Fahrzeuge X-Prize teil. Die Teilnehmer müssen nachweisen, dass sie ab 2014 jährlich 10000 Stück des Wettbewerbs-Fahrzeugs herstellen können. Das TW4XP errang immerhin den dritten Platz mit den Werten 1,7 l / 100 km, 700 kg Gewicht und einer Reichweite von 160 km. Das Institut für Betriebs- und Technologiemanagement (IBT)

der Fachhochschule Trier entwickelte ein Modell des Fahrzeugs aus Styropor zum Bau der Außenhaut. Aus dem Styropor Modell wurde von der Firma E-Mobile in mehreren Arbeitsschritten die Außenschale des Fahrzeugs aus CFK hergestellt. Dazu wurde das Styropor Modell überspachtelt und eine Negativ Form aus Epoxid-Harz gebaut. In diese Form wurden CFK Folien einlaminiert.

Die Herstellung des Styropor Modells erfolgte mit einem Kuka KR 125 Roboter. Die Vorgehensweise zur Planung und Ausführung dieser Arbeit wird im Folgenden beschrieben. Aufgrund der Erfahrungen aus dieser Entwicklung und zur weiteren Beschleunigung des Prozesses wird ein Konzept zur Herstellung der Styropor Modelle mit mehreren Robotern unterschiedlicher Hersteller dargestellt, das in weiteren Arbeiten realisiert werden soll. Die Handhabung des zu bearbeitenden Bauteils und die Bearbeitung können mit jeweils einem Roboter erfolgen. Zur effizienten Bearbeitung der großvolumigen Bauteile ist jedoch eine koordinierte Arbeit der Roboter notwendig.

2 Vorbereitungen und Planungen zum Bau des Modells mit einem Industrieroboter

Das Modell des „Twike for X-Prize“ hat auf allen Seiten bis auf die Auflagefläche am Boden Konturen und muss auch von all diesen Seiten bearbeitet werden. Da die Fräsarbeiten mit einem Industrieroboter durchgeführt werden sollen muss geprüft werden, ob die Größe des vorhandenen Roboters ausreicht um das Modell im Arbeitsraum zu platzieren und zu bearbeiten. Mit einer Gesamtlänge von 2865mm, einer Breite von 1580mm und einer Höhe von 1130mm ist es unmöglich das Modell aus einem einzigen Styroporblock zu fräsen, da die Vorrichtung zum Halten des Rohblocks starr ist und die Erreichbarkeit aller Positionen durch den Roboter nicht sichergestellt werden kann. Daher wurde das Modell in sechs Segmente unterteilt, die einzeln gefertigt

69

¹ Prof. Dr.-Ing Wolfgang Gerke und Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Schommer, M. Eng., Fachhochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld

70

und anschließend verklebt wurden. Hierzu wird das vorhandene Geometriemodell in das CAD System Unigraphics NX geladen und mittels Hilfsebenen geschnitten. Wie in Bild 1 zu sehen ist, wurde das Modell einmal längs und zweimal quer geschnitten.

Die beiden mittleren Segmente sind exakt 1000mm breit. Der Grund hierfür sind die Abmessungen der Styropor-Blöcke, welche verwendet wurden. Diese sind 4000mm lang, 1000mm hoch und 450mm breit. Der Vorteil ist, dass die Kontaktflächen der mittleren Segmente un bearbeitet bleiben und somit eben und senkrecht sind. Nachdem das Modell geschnitten ist werden die sechs Segmente einzeln gespeichert und so transformiert, dass das Koordinatensystem in dem Eck liegt, welches sich später im Ursprung des Basiskoordinatensystems des Roboters befinden wird. Im Bild 1 ist rechts das geschnittene Segment VoLi dargestellt. Das Bezugs-Koordinatensystem liegt rechts unten. Dieses Segment besitzt drei Oberflächen die senkrecht zueinander stehen und aus dem rechtwinklig produzierten vorbereiteten Styroporklotz bestehen. Diese Flächen brauchen nicht bearbeitet zu werden. Die restliche Fläche muss allerdings aus drei Richtungen bearbeitet werden.



Abbildung 1 Abmessung des Fahrzeugs, in sechs Segmente unterteiltes CAD Modell, das Segment VoLi mit dem Basis-Koordinatensystem

Die Erzeugung der Fräsprogramme kann mit dem vorhanden off-line Roboter Programmiersystem FAMOS Robotik (Firma CARAT) nicht durchgeführt werden. Das Programm bietet zwar die Möglichkeit der Erzeugung von Roboter-Bahnen

auf CAD Oberflächen, doch es ist kein CAM Programm. Die Bahn-Erzeugung für die Bearbeitung ganzer Flächen kann nicht automatisch durchgeführt werden. Daher scheidet das Programm für die Roboter-Bahn berechnung aus. Es dient jedoch dazu zu überprüfen, ob die Position des zu bearbeitenden Rohteils zum Roboter eine Rundum-Bearbeitung zulässt, oder ob der Roboter die Arbeitsraumgrenzen erreicht.

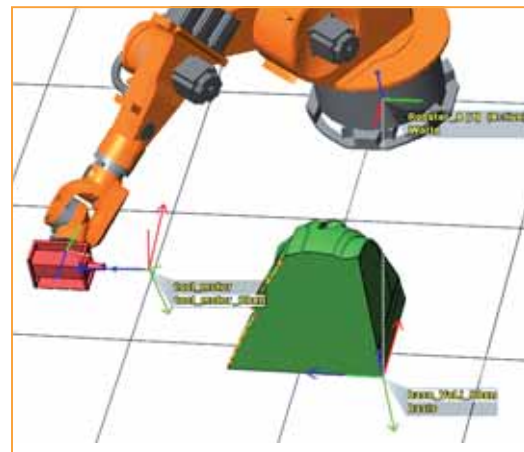


Abbildung 2 Koordinatensysteme für die Bearbeitung und Werkzeugbahnen dargestellt mit FAMOS

Das Bild 2 zeigt den verwendeten Roboter in einer Simulationsstudie. Die Simulationsstudie enthält eine Bahn mit rot markierten Stützpunkten, die von der Werkzeugspitze nacheinander angefahren werden. Falls ein Punkt nicht erreichbar ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Es ist sehr wichtig vor dem eigentlichen Fräsvorgang festzustellen, ob wirklich alle Objektpunkte sicher angefahren werden können. Denn wenn während des Fräsens festgestellt wird, dass ein Punkt unerreichbar ist, muss der gesamte Fräsvorgang abgebrochen werden. Die Haltevorrichtung für das Rohteil muss versetzt werden, oder das CNC Programm modifiziert werden. Das führt zu erheblichen Zeitverlusten und kann auch

Zusatzkosten verursachen. Denn das teilweise hergestellte Modell muss verworfen werden und ein neuer Rohblock aus Styropor hergestellt werden.

Die Erstellung der Bahnen erfolgt mit einem preiswerten CAM Programm, das eigentlich für CNC Maschinen entwickelt wurde. Das Programm heißt DeskProto und wurde von der Firma Delft Spline Systems entwickelt. DeskProto dient zur Erstellung von NC-Programmen basierend auf Geometrieobjekten. Das vom IBT entwickelte Programm RoboMill wandelt diese NC-Programme in spezielle Roboterprogramme für die KUKA-Steuerung um. Da die Z-Achse, welche die Werkzeugachse darstellt, in DeskProto fest steht und nur senkrecht zur X-Y-Ebene verfahren und zugestellt werden kann, mussten für jedes Segment mehrere überlappende Programme erstellt werden. Für jedes Programm wurde die Geometrie so gedreht, dass die Z-Achse senkrecht zu der zu bearbeitenden Fläche steht. Für die beiden vorderen bzw. hinteren Segmente waren Bearbeitungen aus drei Richtungen und somit drei unterschiedliche Programme notwendig. Eine Bearbeitung von oben, eine von der Seite und eine von vorne bzw. hinten. Die beiden mittleren Segmente mussten nur von oben und von der Seite bearbeitet werden. Abbildung 3 zeigt die unterschiedlichen Bearbeitungsrichtungen.



Abbildung 3: Twike-Modell mit Bezeichnung der Bearbeitungsrichtungen

Um die Frässtrategie zu testen wurden mehrere Teile des Modells im Maßstab 1:5 gefräst. Damit konnte auch die Genauigkeit der Fertigung nach der Kleb-Verbindung der Einzelteile getestet werden.



Abbildung 4 Fräsen des Teils VoLI im Maßstab 1:5

Das Ergebnis der Bearbeitung ist sehr gut und zwischen den Übergängen der einzelnen Bearbeitungsrichtungen sind keine Kanten oder Unebenheiten zu erkennen.

Das Programm Deskproto geht von CAD Modellen aus, die als STL-File vorliegen. Ausgehend vom CAD Volumenmodell wurden die einzelnen Teil-Modelle durch Schnittebenen erzeugt. Die Teilmodelle wurden danach mit dem Programm Geomagic in hochwertige STL-Files übersetzt. Die STL Files zerlegen ein CAD File in Dreiecke. Bevor die Fräsbahnen erzeugt werden müssen der Bezugspunkt und das Bezugs-Koordinatensystem definiert werden. Der Bezugspunkt, wird später für die Fräsbearbeitung mit dem Roboter auch als Bezugspunkt der Roboterbahnen herangezogen.

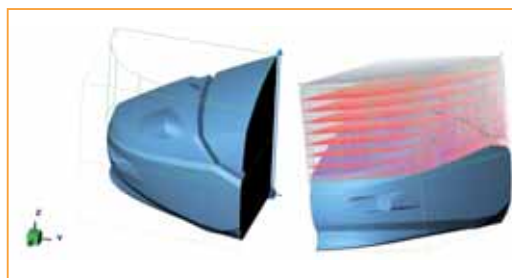


Abbildung 5 Definition des Nullpunktes im rechten, unteren Eck, Polygonförmiger Arbeitsbereich

Die für das Erstellen der Fräsbahnen beim Schrapp-Vorgang erforderlichen Einstellungen

72

sind u.a. der Abstand der Werkzeugbahnen, der 5,8 mm beträgt und die Länge der Verfahrsschritte, die ebenfalls 5,8mm beträgt. Natürlich muss das Werkzeug, ein Raspelfräser für Styropor ebenfalls angegeben werden. Die Bearbeitung unterteilt sich in einen Schruppvorgang mit einem 25 mm Raspelfräser und einen Schlichtvorgang mit einem 15 mm (Durchmesser) Raspelfräser. Für den Schruppvorgang wurden ein Aufmaß von 4mm und eine Schnitttiefe von 60 mm gewählt. Die Bearbeitung der Teile erfordert die Angabe des Bereiches des Modells, der bearbeitet werden soll. Am Beispiel des Teils VoLi ist der polygonförmige Bearbeitungsbereich dargestellt. Innerhalb dieses Bereiches werden die Werkzeugwege berechnet. Bei den einzelnen „Etagen“, welche zu erkennen sind, handelt es sich um die Zustellungsschritte, welche aus der eingestellten Schnitt-Tiefe des Fräasers und der Tiefe des definierten Sub-Segmentes resultieren. Der Abstand der „Etagen“ zueinander ist genau groß wie die Schnitt-Tiefe. Nachdem die Wege

generiert wurden können diese zur weiteren Bearbeitung in RoboMill exportiert werden. Natürlich wurden die Bearbeitungsvorgänge aus den anderen Bearbeitungsrichtungen für dieses Teil ähnlich erzeugt. Für die Erstellung des endgültigen Roboterprogramms wird die Software Robo-Mill verwendet. Diese liest die NC-Programme aus DeskProto ein, wandelt sie in ein für die Robotersteuerung lesbares Format um und ergänzt notwendige Informationen. Das folgende Bild stellt als Beispiel ein mit dem Programm Robo-Mill erstelltes Fräsprogramm dar. Das Programm besteht aus einem Hauptprogramm, in dem die Parameter festgelegt werden und verschiedenen Unterprogrammen, die nacheinander aufgerufen werden und die Fahrhinweisungen zu den einzelnen Punkten enthalten.

Das Basiskoordinatensystem [X=2302, Y=514, Z=140] wird mit Hilfe von Messpunkten, die sich an der Haltevorrichtung befinden bestimmt. Es muss für die Bearbeitungen von oben, von vorne und von der Seite jeweils so um die Koordi-

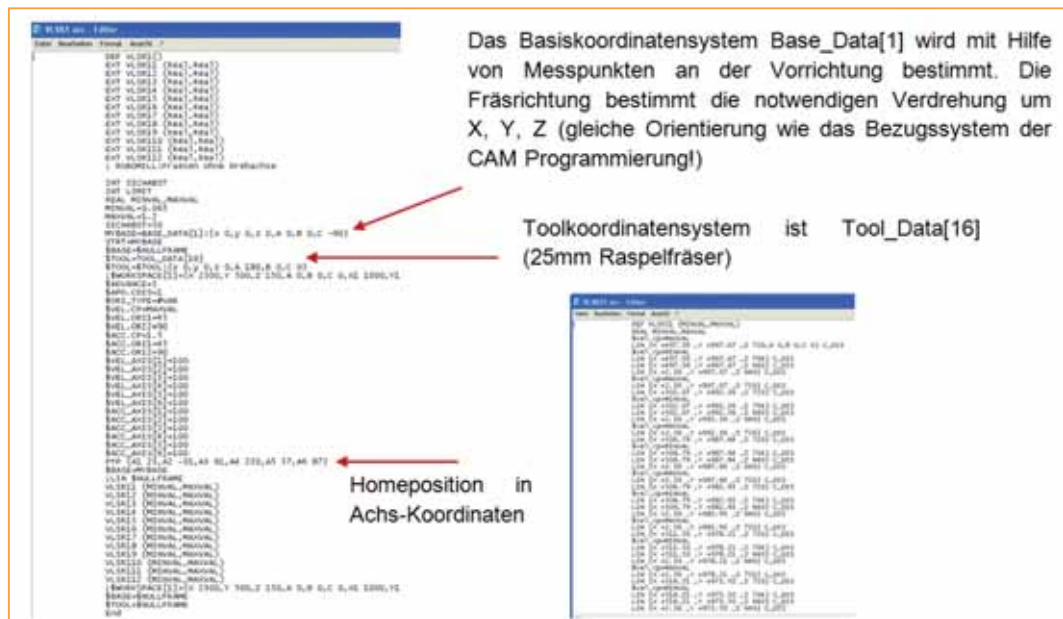


Abbildung 6 Roboter Fräsprogramm

natenachsen gedreht werden, dass es in Bezug auf das Modell-Segment die gleiche Orientierung wie das Job-Koordinatensystem in DeskProto hat.

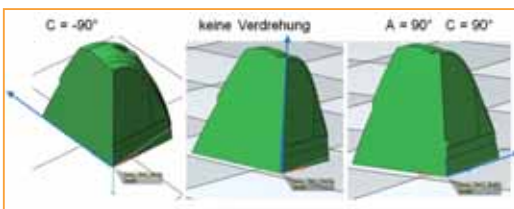


Abbildung 7 Basiskoordinatensysteme in Famos (Oben - Vorne - Seite)

Das Bild 8 zeigt den Roboter in der Simulation, ausgerichtet für das Fräsen von der Seite.



Abbildung 8 Roboter-ausrichtung beim Fräsen von der Seite.

Abbildung 9 Eingespannter Rohblock hinten rechts

Man erkennt in Bild 8, dass die Koordinatensysteme des Werkzeugs und das Basis-Koordinatensystem des Blocks eine identische z-Richtung (blau dargestellt) besitzen. Damit können die Angaben des CNC Fräsprogramms direkt in das Roboter-Programm übernommen werden. Die gewählten Winkel A, B und C sind Euler Winkel, die Drehungen um die z-Achse, y' Achse und x'' Achse beschreiben.

3 Fräsen der einzelnen Segmente

Die lieferbaren Styroporblöcke, welche verwendet wurden, haben eine Abmessung von 4000x1000x450mm. Aus Gründen des Trans-

portes wurden diese in zwei Teile geschnitten, einmal 2700mm und einmal 1300mm lang. Um Rohblöcke von den Abmaßen zu bekommen, welche für die sechs Segmente notwendig sind wurden je zwei Blöcke mit Hilfe von Epoxidharz bzw. Montagekleber aufeinander geklebt. Anfangs war geplant die Rohblöcke mit Hilfe einer Vakuumpumpe anzusaugen. Aufgrund von Liefer-schwierigkeiten und dem engen Zeitplan des Kunden konnte dieser Plan jedoch nicht umgesetzt werden. Als sehr gute Alternative hat sich das Verspannen der Blöcke mit Hilfe von gefrästen Taschen und verschraubten Profilen auf den Anschlägen herausgestellt. Abbildung 9 zeigt den grob zugeschnittenen und verspannten Rohblock für das Segment Hinten-Rechts. Als Hilfe wurden die Konturen der jeweiligen Kontaktflächen jeweils aufgezeichnet.

Als Beispiel für das Fräsen eines Segmentes dient hier das Segment Mitte-Links. Abbildung 10 zeigt den Beginn der Fräsbearbeitung. Zuerst wurde das Schruppen von oben mit einem 25mm Raspelfräser durchgeführt. In Abbildung 11 ist dieser Vorgang fast abgeschlossen und die Form im oberen Bereich des Segmentes ist schon sehr gut zu erkennen.

Wie bereits zu Beginn erwähnt waren für die beiden mittleren Segmente nur zwei Bearbeitungsrichtungen (von oben, von der Seite) notwendig. Nach der Bearbeitung von oben erfolgt die Bearbeitung von der Seite.

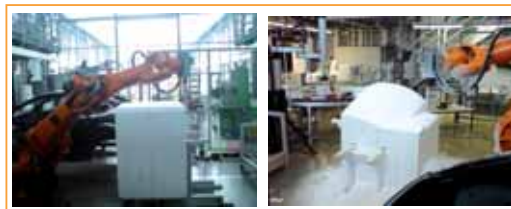


Abbildung 10 Start des Schruppens von oben

Abbildung 11 Ende des Schruppens von oben



Abbildung 12 Zusammengesetztes Modell

4 Ausblick: Fräsen mit kooperierenden Robotern

Es zeigte sich beim Fräsen, dass die Segmentierung des Modells einen erheblichen Zeitaufwand bedeutet. Daher sollte mit der vorhandenen Laborausstattung eine Optimierung geplant werden. Hierzu sollen die beiden vorhandenen 6 Achs Roboter KUKA KR125 und FANUC M900iA-350 verwendet werden. Die Idee besteht darin, dass der Fanuc Roboter einen kompletten Rohblock aus Styropor bewegt und der Kuka Roboter die Fräsarbeiten durchführt. Dabei soll die optimale Raumlage des zu bearbeitenden Rohblocks hinsichtlich der Reichweite beider Roboter ermittelt werden. Der Fanuc Roboter trägt die Haltevorrichtung an der der Block befestigt ist. Die Haltevorrichtung enthält ein fiktives Basis-Koordinatensystem. Die Fräsbahnen werden bezüglich dieses Koordinatensystems programmiert. Der Kuka-Roboter kennt die Lage dieses Koordinatensystems im Raum und korrigiert sein Fräs-Bezugs-Koordinatensystem, wenn der Fanuc Roboter seine Lage verändert hat. Dazu ist die Transformation von KUKA Welt Koordinaten in FANUC Weltkoordinaten und umgekehrt erforderlich. In einer Kalibrierphase wird die Lage der beiden Roboter-Welt-Koordinatensysteme zueinander vermessen. Das Basis Koordinatensystem in der Vorrichtung wird als Tool des FANUC und als Basis des KUKA eingelernt. Der FANUC Roboter wird nun in die erste Fräsposition verfahren. Die Position des FANUC wird an einen Transformationsrechner übermittelt. Der Rechner berechnet diese Position in KUKA Welt Koordinaten und schickt dies als neues Basiskoordinatensystem an den KUKA. Dann wird das Fräsprogramm in der Kuka Steuerung gestartet. Für eine neue Fräsposition werden die Schritte entsprechend wiederholt.

dinatensystem an den KUKA. Dann wird das Fräsprogramm in der Kuka Steuerung gestartet. Für eine neue Fräsposition werden die Schritte entsprechend wiederholt.

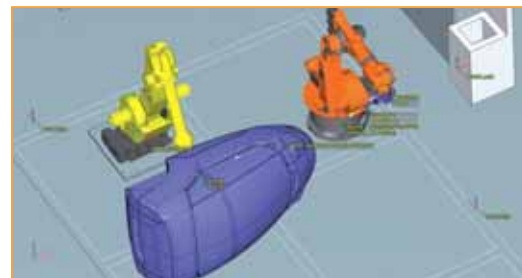


Abbildung 13 Kooperierende Roboter in der Ausgangslage.

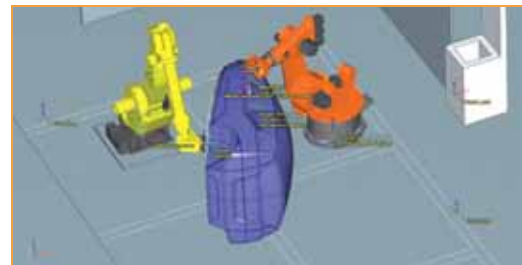


Abbildung 14 Fräsposition für das Fräsen von der Seite

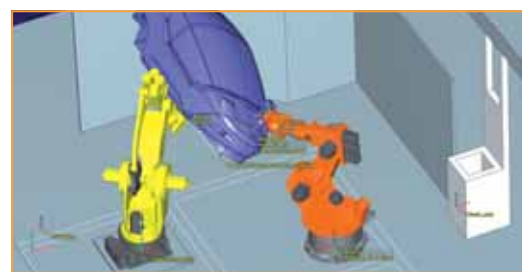


Abbildung 15 Fräsen von vorne

Das beschriebene Konzept beruht auf einer sorgfältigen Planung der Fräsaufgabe mit einem virtuellen Planungssystem. Dabei spielen die Aspekte Erreichbarkeit und Kollisionskontrolle eine erhebliche Rolle. Um die Reichweite bei der Bearbeitung zu erhöhen, könnte einer der Roboter um eine zusätzliche Translationsachse erweitert werden. Der Bearbeitungsroboter würde dann z.B. auf einer Schiene verfahren werden können.

Kontakt



Prof. Dr. Wolfgang Gerke
 Fachbereich Umweltplanung und
 Umwelttechnik
 Fachrichtung Regelungs- und
 Automatisierungstechnik,
 elektrische Maschinen
 Fachhochschule Trier,
 Umwelt-Campus Birkenfeld
 +49 6782 17-1113
 w.gerke@umwelt-campus.de



**Dipl.-Ing. (FH)
 Sebastian Schommer, M.Eng.**
 Assistent im FB UP/UT
 FH Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld
 +49 6782 17-1883
 s.schommer@umwelt-campus.de"

The missing robotlink



jetzt lieferbar ab 24 h

Die nächste Gelenk-Generation: Leicht. Kompakt. Frei. Das Mehrachsgelenk robotlink erlaubt Schwenken und Drehen in einer Einheit. Der Antrieb ist entkoppelt und frei wählbar. NEU: Version mit alternativem Schwenkbereich von +130° bis -50°. NEU: bis zu 5 angetriebene Achsen. NEU: Werkzeug zum einfachen Spannen des Antriebsrads. Infos ... Werte ... Referenzen auf:



igus.de/robotlink
 plastics for longer life® Tel. 02203-9649-7336 Fax -214

Geothermie-Potenzialstudie für den Landkreis Trier-Saarburg

Prof. Dr. Heike Bradl, Lehrgebiet Umweltgeotechnik, Fachbereich Umwelttechnik-Umweltplanung, Umwelt-Campus Birkenfeld

76

Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Nutzung geothermaler Energie leistet einen wichtigen Beitrag zum Erreichen des nationalen Klimaschutzzieles der Bundesregierung. Geothermale Energie bietet verschiedene Vorteile in Bezug auf Klimaschutz, Rentabilität und lokale Versorgungssicherheit und gelangt daher auch immer stärker in den Fokus der Kommunen. Daher beauftragten die Stadtwerke Trier den Umwelt-Campus Birkenfeld der Fachhochschule Trier im Oktober 2010 mit der Erstellung einer Potentialstudie für geothermische Ressourcen im Landkreis Trier-Saarburg. Ziel dieser Studie sollte eine Übersicht über die vorhandenen Techniken zur Nutzung der oberflächennahen und tiefen Geothermie zur Wärme- und Stromerzeugung sowie eine Bewertung der geologischen und hydrogeologischen Bedingungen zur Nutzung der oberflächennahen und tiefen Geothermie im Landkreis Trier-Saarburg sein.

Diese Aufgabenstellung wurde von Studierenden der Umweltverfahrenstechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens unter Leitung von Frau Prof. Dr. Heike Bradl bearbeitet. Dabei betrachteten sechs Arbeitsgruppen unterschiedliche Aspekte wie Geologie und Hydrogeologie, Techniken zur Strom- und Wärmeerzeugung und Bohr- und Sondentechnik. Außerdem wurde nach bereits mit Geothermie gemachten Erfahrungen sowie nach Informationsquellen aus dem Internet recherchiert.

Einleitung

Unter geothermischer Energie versteht man die in Form von Wärme gespeicherte Energie in der festen Erdkruste. Diese Wärme stammt zu etwa 80% aus dem Zerfall radioaktiver Elemente in der Kruste und im Mantel sowie zu etwa 20% aus der Restwärme aus der Frühzeit der Erdentstehung. Der geothermische Gradient, d.h. die Zunahme der Wärme mit der Tiefe, ist allerdings nicht überall gleich, sondern kann in Abhängigkeit

der geologischen und tektonischen Bedingungen erheblich schwanken. Als durchschnittlicher Wert des geothermischen Gradienten werden 3 °C pro 100 m Tiefenzunahme angegeben.

Oberflächennahe und tiefe Geothermie

Man unterscheidet bei der Nutzung der Geothermie zwischen oberflächennaher (bis 400 m Tiefe) und tiefer Geothermie (Bohrtiefe über 400 m). Systeme für die oberflächennahe Geothermie nutzen die Untergrundenergie zum Heizen bzw. Kühlen von Gebäuden, während die tiefe Geothermie geothermische Lagerstätten zur Produktion von Strom und zur Wärmebereitstellung benötigt. Eine Übersicht über Technologien zur Nutzung bietet Abbildung 1. Lagerstätten der tiefen Geothermie können in hydrothermale und petrothermale Lagerstätten differenziert werden. Unter hydrothermalen Lagerstätten versteht man tiefliegende Thermalwasserreservoirs, während petrothermale Lagerstätten Wärmevorkommen im Tiefengestein sind. Je nach Reservoirtemperatur unterscheidet man zwischen Hochenthalpie- und Niederenthalpielagerstätten, wobei die Grenze bei einer Temperatur von 200 °C liegt. Eine Stromerzeugung über klassische Dampfturbinen ist nur bei Nutzung einer Hochenthalpielagerstätte möglich. Niederenthalpielagerstätten können nur durch spezielle Verfahren (OCR, Kalina) mit relativ geringem Wirkungsgrad genutzt werden.

Um wirtschaftlich lohnend aus Erdwärme Strom erzeugen zu können, muss ein gewisses Temperaturniveau vorliegen, welches ausreichend sein muss, um ein Fluid zu verdampfen, dessen Dampfstrom dann Turbinen zur Stromerzeugung antreiben kann. Da ein solches Temperaturniveau in der Regel nur in tieferen Schichten der Erde vorliegt, müssen entsprechend tiefe Bohrungen vorgenommen werden. Dieses ist nur dann wirtschaftlich möglich, wenn die geologischen Voraussetzungen günstig sind und das erforderliche Temperaturniveau bereits in relativ geringen Tie-

fen vorliegt. Aus diesem Grunde wird die Tiefengeothermie in Deutschland kaum angewendet. Beim Vorliegen günstiger geologischer Voraussetzungen wie in den USA oder Island kann mittels der Tiefengeothermie wirtschaftlich elektrischer Strom erzeugt werden.

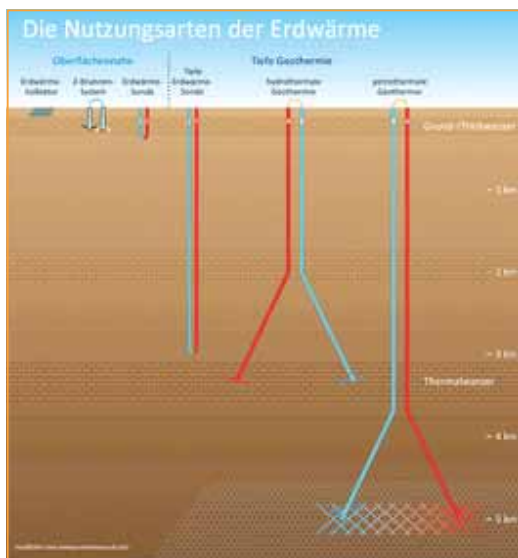


Abbildung 1: Übersicht über verschiedene Technologien zur Nutzung von Erdwärme in Abhängigkeit von der Tiefe

Nutzungsmöglichkeiten der tiefen Geothermie im Landkreis Trier-Saarburg

Die Nutzung der tiefen Geothermie kann grundsätzlich über hydrothermale Systeme und tiefe Erdwärmesonden erfolgen. Voraussetzung zum Einsatz dieser Systeme sind Aquifere mit einer Temperatur $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Diese Voraussetzung ist im Landkreis Trier-Saarburg nicht erfüllt. Daher ist der Einsatz hydrothermalen Systeme dort nicht möglich. Dagegen können tiefe Erdwärmesonden an nahezu jedem Standort eingesetzt werden, da diese in geschlossener Bauweise ausgeführt werden. Allerdings sind die Sonden aufgrund ihrer geringen Wärmetauscherfläche in ihrer thermischen Leistung begrenzt und nicht zur Stromproduktion nutzbar.

Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Geothermie im Landkreis Trier-Saarburg

Die Wärme im oberflächennahen Bereich kann über erdgekoppelte Wärmesonden genutzt werden. Die Erdankopplung kann über verschiedene in der Studie beschriebene geschlossene Systeme wie Erdwärmesonden, Massivabsorber, Grundwasserbrunnen oder Erdwärmekollektoren erfolgen. Diese Systeme benötigen keine besonderen Untergrundeigenschaften und sind deshalb im gesamten Landkreis Trier-Saarburg einsetzbar. Während Erdwärmesonden ohne Probleme im Gebäudebestand eingesetzt werden können, ist der Einsatz von Massivabsorbern auf Neubauten beschränkt. Eine Nachrüstung bestehender Gebäude ist nicht möglich. Der Einsatz von Grundwasserbrunnen als Wärmequelle beschränkt sich auf Gebiete mit ausreichend ergiebigen Aquifere in erreichbarer Tiefe.

Neben den technischen Anforderungen sind auch die genehmigungsrechtlichen Randbedingungen für die wasserrechtliche Zulässigkeit der Vorhaben zu beachten, da es sich bei der Installation von geothermischen Systemen in der Regel um einen erlaubnispflichtigen Eingriff in das Grundwasser handelt (Besorgnisgrundsatz im Wasserhaushaltsgesetz und im Landeswassergesetz). Ein Genehmigungsverfahren ist bei Grundwasserbrunnen Pflicht, bei Erdwärmesonden ist es in Gebieten, die wasserwirtschaftlich genutzt werden, sowie in hydrogeologisch kritischen Gebieten Pflicht. Da Erdwärmekollektoren nur in geringen Tiefen bis 2 m verlegt werden, ist eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen und ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren nicht nötig. Für Massivabsorber ist eine generelle Aussage nicht möglich, hier muss die Erlaubnispflicht in jedem Einzelfall geprüft werden.

Fazit der Analyse

Der Landkreis Trier-Saarburg weist im Bereich der oberflächennahen Geothermie großes Potenzial auf. Erdwärme könnte im gesamten Landkreis

78

über erdgekoppelte Wärmepumpen genutzt werden. Als Wärmequellenanlagen bieten sich vorwiegend Erdwärmesonden und -kollektoren an. Die Potenziale der tiefen Geothermie im Landkreis sind dagegen als gering einzustufen, da keine hydrothermalen Lagerstätten im tieferen Untergrund vorhanden sind. Petrothermale Lagerstätten finden sich erst in Tiefen über 6000 m, die wirtschaftlich noch nicht erschlossen werden können. Zwar ist der Einsatz tiefer Erdwärmesonden technisch möglich, jedoch sind die Wärme-

gestehungskosten dieser Systeme vergleichsweise hoch.

Kontakt



Prof. Dr. Heike Bradl
 Fachbereich Umwelttechnik-
 Umweltplanung
 Fachrichtung Umweltgeotechnik
 FH Trier/Umwelt-Campus Birkenfeld
 +49 6782 17-1197
 h.bradl@umwelt-campus.de



HighEnd Solutions

Schauen Sie sich das doch mal genauer an.

- Entscheidungsfreiheit und Verantwortung gleich zu Beginn
- Abwechslungsreiche, spannende Projekte für bedeutende Unternehmen
- Fach- und Führungskarriere

YACHT TECCON bietet renommierten deutschen Industrieunternehmen innovative technische Lösungen und individuelle Personalkonzepte.

Machen Sie sich ein Bild von Ihrer beruflichen Zukunft in den Bereichen [Engineering](#), [IT-Services](#) und [Management Solutions](#) unter www.yacht-teccon.de

YACHT TECCON Engineering GmbH & Co.KG

Ansprechpartner: Katja Hild
 Löhrstraße 23
 56068 Koblenz
 Tel +49 (0)261/9 15 81-15
 katja.hild@yacht-teccon.de

YACHT | TECCON
 a Randstad company

Projekt KomLicht

Prof. Dr. Dirk Brechtken, Fachbereich Technik/Fachrichtung Energietechnik

Im Rahmen des Projektes wurden zunächst in einer Schule einzelne Räume bezüglich der Beleuchtung von konventioneller Lichttechnik mit Leuchtstoffröhren auf innovative LED-Lichtsysteme umgestellt. Nachfolgend wurde damit begonnen, über eine Referenzperiode hinweg sowohl die Beleuchtungsintensität sowie den elektrischen Energieverbrauch aufzuzeichnen.

Zweck des Projektes ist, für die Beleuchtung relevante Kenngrößen mitsamt deren zeitlicher Entwicklung aufzunehmen und auszuwerten. Die Untersuchungen finden im Rahmen eines umfassenden Gesamtprojektes statt, welches neben physikalischen und technischen auch soziale und emotionale Aspekte auswertet.

Die bis dato ausgewerteten optischen und elektrischen Messungen belegen durchweg die hohe Effizienz und Qualität der LED-Beleuchtung im

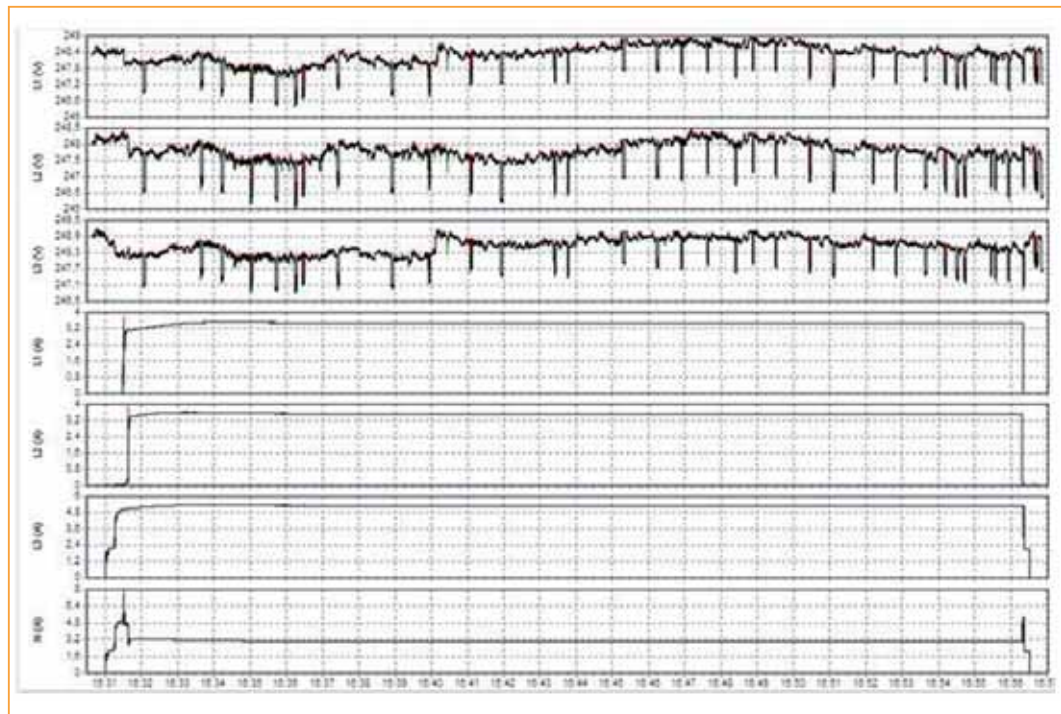
Vergleich zu der herkömmlichen Beleuchtung mit Leuchtstoffröhren. Anzumerken ist, dass die Auswertung und Interpretation der Messungen von Strom und Spannung für die umgerüsteten Räumlichkeiten aufgrund der kontinuierlichen elektronischen Nachregelung (Beleuchtungshelligkeit in Abhängigkeit vom momentanen Tageslicht) eine sehr starke zeitliche Komponente einbringt. Diese Nachregelung verbessert die ohnehin schon besseren Werte der LED-Beleuchtung noch einmal spürbar beim realen Einsatz, da immer nur die Lichtmenge bereitgestellt wird, die für eine optimale Beleuchtung benötigt wird.

Das nachfolgende Bild zeigt exemplarisch die Beleuchtungssituation in einem lichttechnisch umgerüsteten Klassenzimmer sowie die dabei aufgezeichneten elektrischen Parameter.

79



Raumbeleuchtung mit Leuchtstoffröhren vollständig eingeschaltet.



Strom und Spannungsmessung(L1 – Fenster, L2 – Raummitte, L3 – Wand u. Tafel)

Kontakt



Prof. Dr. Dirk Brechtken
Fachbereich Technik/Fachrichtung
Energietechnik
Standort Trier /Schneidershof
+49 651 8103-312
D.Brechtken@fh-trier.de

Planung von großen thermischen Solarsystemen – Trainingskurs für Ingenieure und Techniker in Thailand

Prof. Dr.-Ing. Christoph Menke, FB BVL, Gebäude, Versorgung und Energietechnik; Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Sofia Freitas

Im Rahmen eines deutsch-thailändischen Programms zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen („Thai-German Programme for Enterprise Competitive-ness“) wurden im Juni 2010 und im Februar 2011 zwei Intensivschulungen in Bangkok durchgeführt. Ziel des Projekts war es, die industrielle und gewerbliche Anwendung der Solarthermie in Thailand zu verbreitern und die Qualität von Planung, Bau und Betrieb zu verbessern. Dazu wurden in zwei mehrtägigen Kursen mit Vorträgen, Simulationsübungen und Exkursionen jeweils etwa 30 Wissenschaftler, Ingenieure, Planer und Handwerker geschult und mit dem europäischen Stand von Wissenschaft und Technik vertraut gemacht. Ein Zertifikat konnte durch das erfolgreiche Absolvieren einer abschließenden Klausur und durch das Erstellen einer Systemsimulation erlangt werden.

Das Projekt wurde durchgeführt durch Prof. Dr. Christoph Menke und Matthias Gebauer in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum Solar der FH Trier (s. Kasten unten) und der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) sowie dem thailändischen Energieministerium (Department of Alternative Energy Development and Efficiency – DEDE).

Das Programm und die Auftraggeber

Seit mehr als 40 Jahren kooperieren Thailand und Deutschland im Rahmen einer Entwicklungszusammenarbeit. 2004 hat das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) das „Thai-German Programme for Enterprise Competitiveness“ ins Leben gerufen. Einer der Schwerpunkte in diesem Programm ist die Steigerung der Energie- und Öko-Effizienz von Betrieben der Agroindustrie, aber auch anderen Klein- und Mittelunternehmen.

Der landwirtschaftliche Sektor spielt noch immer eine große Rolle in der thailändischen Wirtschaft. So ist Thailand etwa der sechstgrößte Reisproduzent und der größte Reisexporteur der Welt.

Daneben wachsen der Industrie- und der Dienstleistungssektor schnell. In allen Wirtschaftssektoren basiert die Energieversorgung bisher fast ausschließlich auf fossilen Quellen, erneuerbare Energien werden erst in geringem Umfang genutzt. Auch das Thema Energieeffizienz findet noch kaum Beachtung in Unternehmen und der Gesellschaft.

Das „Department of Alternative Energy Development and Efficiency“ (DEDE) soll daher die Entwicklung hin zu einer sauberen Energieversorgung unterstützen und koordinieren. Die Hauptaufgaben sind dabei die Förderung von Energieeffizienz und Nutzung regenerativer Energiequellen, die Reglementierung von Einsparungen und die Verbreitung von ökologisch und ökonomisch sinnvollen Technologien.

Dazu zählt auch die Nutzung der Solarthermie zur Warmwasserbereitung und als Prozesswärme für industrielle Prozesse sowie solare Kühlung. Um das Wissen bei der Planung und insbesondere die Qualität der Planung und der Konstruktion zu verbessern wurde durch die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH – heute Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) – in Kooperation mit dem DEDE 2009 der Trainingskurses zum Thema „Große thermische Solarsysteme“ für Ingenieure und Techniker geplant.



Abb. 1: Versuchsstand einer kleinen Brauchwasseranlage

Der Trainingskurs

Im Juni 2010 haben Prof. Dr. Christoph Menke und Matthias Gebauer die erste von zwei Intensivschulungen in Bangkok durchgeführt. Im Vorfeld war ein umfangreiches Handbuch und weiteres Trainingsmaterial erstellt worden. Die Unterlagen wurden dann von der GIZ Thailand vom Englischen ins Thai übersetzt.

Das Training hatte zum Ziel, die teilnehmenden Ingenieure, Techniker und Akademiker anhand von Best-Practice-Beispielen aus Europa mit dem Stand der Technik bei großen Solarthermieanlagen vertraut zu machen und sie zu befähigen, die Planung, Installation und Wartung solcher Anlagen sicher auszuführen.

Die Schulung fand in sieben aufeinanderfolgenden ganztägigen Veranstaltungen statt. Im ersten Teil wurde theoretisches Wissen vermittelt, angefangen von den Grundlagen des solaren Strahlungsangebots über Systemkomponenten, Planung, Bau und Betrieb bis hin zum Monitoring und der Fehleranalyse bei bestehenden Anlagen. Die so erworbenen Kenntnisse konnten anschließend bei praktischen Übungen und Exkursionen vertieft und trainiert werden:

1. Anhand eines Versuchsstands – einer kleinen Brauchwasseranlage mit allen wichtigen Komponenten – wurden Details der Anlageninstallation erläutert und Beispiele für häufige Fehlerquellen diskutiert.
2. Bei einer ganztägigen Exkursion bestand die Gelegenheit, zwei realisierte große Solarthermieanlagen zu besichtigen und mit den Betreibern ins Gespräch zu kommen. Dabei wurden unter anderem Erfahrungen mit Betrieb und Wartung sowie Gründe für Differenzen zwischen prognostiziertem und tatsächlichem Solarertrag erörtert.
3. Während der zweiten Hälfte der Schulung wurde eine gemeinsame Einführung in das dynamische Simulationsprogramm T*Sol der Firma Valentin EnergieSoftware GmbH gegeben.

Die Teilnehmer bekamen dann die Aufgabe, in kleinen Gruppen ein eigenes Anlagenbeispiel durchzusimulieren. Die Ergebnisse wurden am vorletzten Tag vorgestellt und besprochen.

Am Schluss der Schulung wurde das während der vergangenen Woche erworbene Wissen in einer schriftlichen Klausur abgefragt. Alle Teilnehmer, die bei Klausur und Simulationsaufgabe eine Mindestpunktzahl erreichten, erhielten ein Zertifikat zur erfolgreichen Teilnahme an der Schulung. Nach dem großen Erfolg des Trainingskurses haben Prof. Dr. Christoph Menke und Matthias Gebauer im Februar 2011 ein zweites Mal den Trainingskurs durchgeführt. Diesmal wurde der Kurs auf zehn Tage ausgeweitet und es konnte eine zweite ganztägige Exkursion angeboten werden, um den Praxisbezug noch zu verstärken.

Bei der zweiten Schulung wurden die beiden Referenten bereits von Teilnehmern des ersten Kurses unterstützt, die diesmal die Einführung in thermodynamische Grundlagen übernahmen und während der restlichen Tage als Dolmetscher zur Verfügung standen. Durch dieses Train-the-Trainers-Konzept können europäische Erfahrungen auch weiterhin nachhaltig in Thailand verbreitet werden.



Abb. 2: Exkursion zur thermischen Solaranlage des Century Park Hotel in Bangkok

Das Kompetenzzentrum Solar der FH Trier

Das Kompetenzzentrum Solar der FH Trier besteht seit 2009 und bietet Dienstleistungen zu den Themen Solarthermie (ST) und Photovoltaik (PV) an. Zum Team gehören vier Professoren der FH Trier sowie ein externer Mitarbeiter:

- Prof. Dr. Dirk Brechtken (PV)
- Prof. Dr. Frank Gossen (ST, PV)
- Prof. Dr. Christoph Menke (ST)
- Dr. Karl Molter (ST, PV)

• Matthias Gebauer, Solarverein Trier e. V. (ST)
Neben der Beratung bei Planung und Optimierung von Anlagen und der Erstellung von Studien widmet sich das Kompetenzzentrum vor allem der Aus- und Weiterbildung im Solarbereich. Wenn Sie Interesse an den Dienstleistungen des Kompetenzzentrums Solar der FH Trier haben, finden Sie weiterführende Informationen und Kontaktdaten unter: <http://solar.fh-trier.de>

Weiterführende Informationen und Kontaktdaten unter: <http://solar.fh-trier.de>

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. Christoph Menke

Fachbereich BVL/Fachrichtung
Versorgungstechnik
Energietechnik
FH Trier/schneidershof
+49 651 8103-368
Menke@fh-trier.de



Wir helfen weiter!



Landkreis Trier-Saarburg

Die Wirtschaftsförderung im Landkreis Trier-Saarburg GmbH bietet Unternehmen und Existenzgründern:

- Unterstützung bei der Suche nach geeigneten Standorten im Landkreis
- Übernahme von Koordinierungsaufgaben in Genehmigungsverfahren
- Informationen über öffentliche Fördermittel, Beratung bei Antragstellung
- Pflege und Vermittlung von Kontakten

Wirtschaftsförderung im Landkreis Trier-Saarburg GmbH
Willy-Brandt-Platz 1 • 54290 Trier • Tel. 0651/715-437 • Fax 0651/715-17634
wfg@trier-saarburg.de • www.trier-saarburg.de/wfg

Hochwasserabflüsse der Mosel

Prof. Dr.-Ing. Joachim Sartor, FR Bauingenieurwesen

84

1. Einleitung und Zielsetzung

Offizielle Pegelaufzeichnungen von Moselwasserständen liegen seit dem 28.04.1817 für Cochem und seit dem 01.09.1817 für Trier vor. In die amtliche Hochwasserstatistik gehen nur Scheitelabflüsse ab 1901 ein. Dagegen zeugen Hunderte von historischen Hochwassermarken an Gebäuden, Brücken o.ä. entlang der Mosel von lange vor den offiziellen Erhebungen aufgetretenen Ereignissen. So stammt die wahrscheinlich älteste Marke dieser Art an der Kirche in Zell-Merl von 1534. Historische Berichte und lokale Chroniken geben Auskunft über noch weiter zurückliegende Ereignisse. Hinsichtlich älterer, relativ ausführlicher Belege sei beispielhaft auf einen Bericht Trierer Mönche erwiesen, wonach 1226 ein Hochwasser auftrat, wie es „bisher niemals seit den ältesten Tagen gesehen worden war.“ Solche Informationen sollten im Rahmen dieses Projekts wie folgt genutzt werden.

- Häufigkeitsuntersuchungen und Trendanalyse der kontinuierlichen Pegelreihe seit 1818, wozu die älteren, offiziell nur als Wasserstände vorliegenden Daten in Abflüsse umzuwandeln waren. Dies war zum einen Voraussetzung für weitere statistische Untersuchungen und sollte zum anderen einen Diskussionsbeitrag zu dem in den Medien häufig postulierten Verschärfungseffekt liefern.
- Rekonstruktion historischer Ereignisse mittels über 900 höhenmäßig aufgemessenen Hochwassermarken, die vor den amtlichen Pegelmessungen auftraten sowie deren Plausibilisierung mittels hydraulischer Berechnungen und historischer Berichte. Hierdurch sollte die „nur“ knapp 200 Jahre umfassende Pegelreihe entsprechend ergänzt werden, um mittels den statistischen Verfahren aus dem offiziellen Regelwerk verbesserte Aussagen zu Jährlichkeiten von Extremhochwassern machen zu können.
- Sensibilisierung der Flussanlieger im Rahmen nachhaltiger Hochwasservorsorge. Erfahrungsgemäß

wirken bei den Betroffenen theoretische Analysen und Vorhersagen dann besonders glaubwürdig, wenn ein Bezug zu historischen Ereignissen hergestellt wird, deren Ausmaße vor Ort in Form alter Hochwassermarken optisch nachvollziehbar sind.

Die Untersuchungen erfolgten in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in Koblenz sowie einem ehemaligen Mitarbeiter der Wasserwirtschaftsverwaltung in Trier. Ähnliche Studien sind bereits durch die Universitäten Cottbus und Leipzig für die Flussgebiete der Elbe und Oder durchgeführt worden.

2. Einzugsgebietsbeschreibung

Die Mosel ist mit einer Einzugsgebietsgröße von 28.152 km² der größte Nebenfluss des Rheins. Sie entspringt in den Südvogesen. Auf ihrem ca. 520 km langen Lauf bis zur Mündung in Koblenz verliert sie rund 660 Meter an Höhe. Etwa zwei Drittel des Einzugsgebiets liegen außerhalb Deutschlands in Frankreich, Luxemburg und Belgien.

Hinsichtlich des knapp 200 km langen Moselabschnitts unterhalb von Trier (hydrologisch gesehen der Unterlauf, vgl. Bild 1) ist es für den Hochwasserablauf u.a. entscheidend, wie die Teilwellen aus Obermosel, Saar und Sauer zeitlich zusammentreffen. Letztmals dominierte der Abfluss aus der Obermosel bei den Hochwassern im April und Mai 1983. Diese waren die ersten größeren Ereignisse nach dem 1964 abgeschlossenen Ausbau zur Großschiffahrtsstraße bis Thionville bzw. nach der 1979 erfolgten Fertigstellung der 392 km langen Gesamtstrecke von Koblenz bis Neuves-Maisons (bei Toul). Die seither drei größten Ereignisse von 1993, 1995 und 2003 waren weitgehend vom zeitgleichen Zusammentreffen der Wellenscheitel aus Sauer und Saar geprägt. Im Gegensatz zu Elbe, Oder und Rhein ist im

Moseleinzugsgebiet kein nennenswerter Retentionsraum durch großflächige Eindeichungen verloren gegangen. Im Tal der Untermosel ist ein

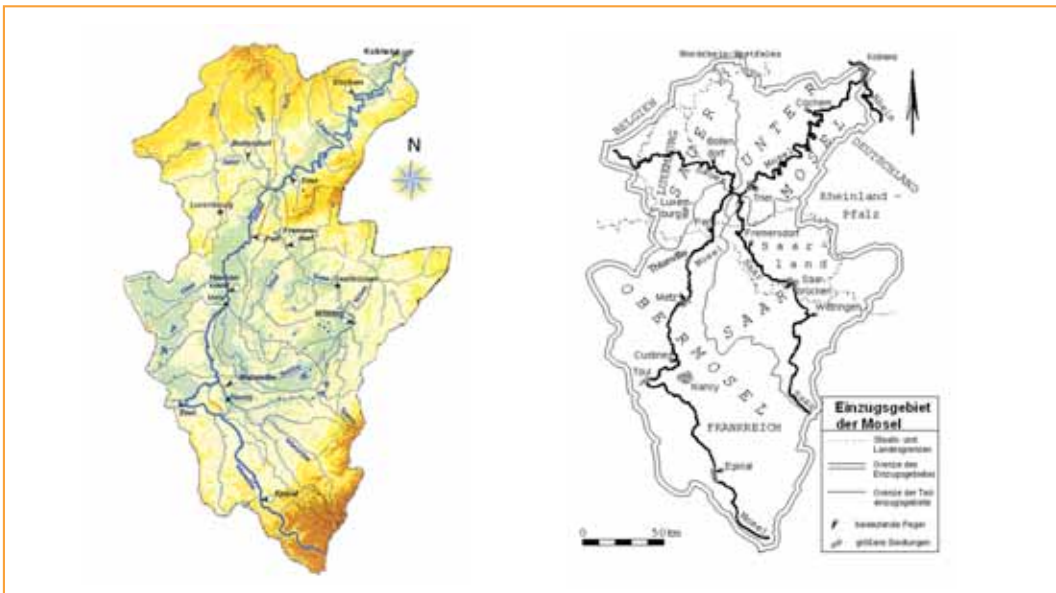


Bild 1: Übersicht zum Einzugsgebiet der Mosel (links: geographisch, rechts hydrologisch und politisch)

solcher auf Grund der spezifischen Morphologie ohnehin kaum vorhanden. Auch eine Hochwasserregelung durch den Bau von Rückhaltebecken oder gesteuerten Poldern ist bei großen Ereignissen nur sehr begrenzt möglich (max. Spiegelabsenkung ca. 1 Dezimeter). Noch geringer ist das Regelungspotential der Stauhaltungen.

3. Datenerhebung

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde nur auf die weitgehend gesicherten und relativ konsistenten Werte des Pegels Cochem zurückgegriffen, da in Trier zwischenzeitlich der Pegelstandort wechselte, sich die Gerinnehydraulik ausbaubedingt änderte und größere Datenlücken vorhanden sind.

Zur Erfassung älterer Wasserstände wurde überwiegend auf historische Hochwassermarken zurückgegriffen. Im Rahmen von drei an der Fachhochschule Trier und der Universität Luxemburg gefertigten Abschlussarbeiten wurden alle den Verfassern bekannte Marken zwischen Schengen (im Dreiländereck Deutschland, Frankreich,

Luxemburg) und Cochem höhenmäßig aufgemessen und u.a. zur Plausibilitätsprüfung in Längsschnitten aufgetragen. Marken zu Ereignissen aus der Zeit vor 1784, die zudem das Hochwasser vom April 1983 übertrafen, fanden sich allerdings nur an der unteren Mosel ab Brauneberg.

Zur Absicherung und Ergänzung von historischen Hochwasserlängsschnitten konnte auch auf Angaben der ehemaligen Wasserstraßendirektion Koblenz zu heute nicht mehr existierenden Marken zurückgegriffen werden sowie zwei Wasserstandshöhen messtechnisch an Hand detaillierter historischer Berichte rekonstruiert werden.

Da für die statistische Analyse grundsätzlich nur Abflüsse verwendbar sind (Wasserstände sind ortsabhängig und ändern sich u.a. mit dem Gewässerprofil) wurde zur Umwandlung von historischen Wasserständen in Abflüsse die aktuelle Abflusskurve für den Pegel Cochem verwendet, die von der BfG zuvor graphisch geringfügig extrapoliert worden war. Danach entsprach z.B. der am Pegelhäuschen vermarkte „Jahrtausendwasserstand“ von $W = 1218$ cm vom 28.02.1784

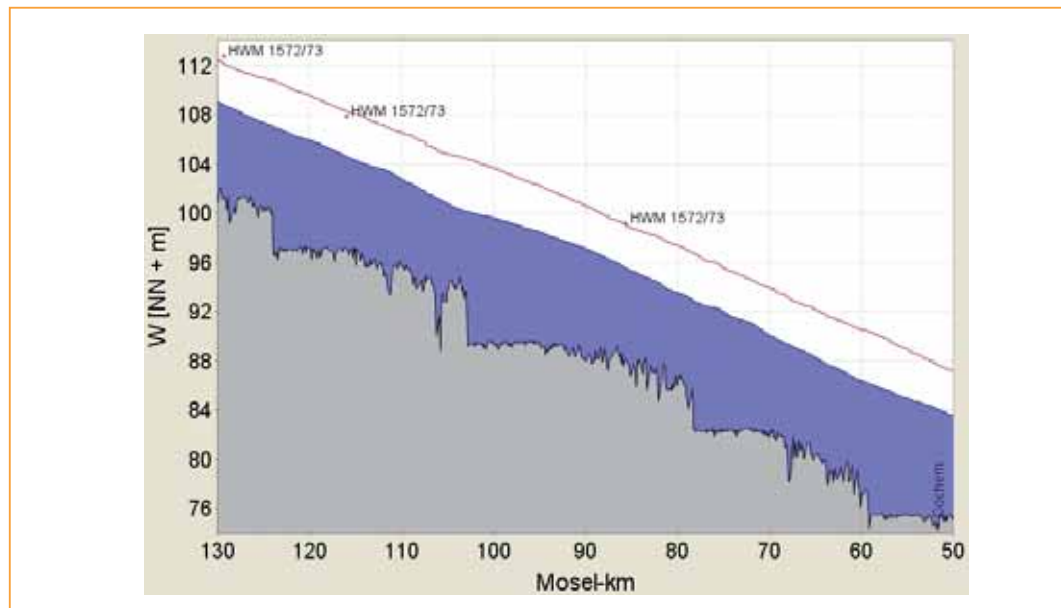


Bild 2: Hydraulische Berechnung zum Ereignis von 1572/73; zum Vergleich ist der mittlere jährliche Hochwasserspiegel und der Sohlverlauf mit dargestellt

einem Durchfluss von ca. $Q = 5750 \text{ m}^3/\text{s}$. Zum Vergleich betragen die entsprechenden Werte des „Jahrhunderthochwassers“ vom 22.12.1993 $W = 1034 \text{ cm}$ und $Q = 4170 \text{ m}^3/\text{s}$.

Eine weitere Absicherung der Daten erfolgte an Hand der Wasserspiegelquerneigung beim Ereignis von 1784. Für die relativ enge Krümmung des Mosellaufs (Radius ca. 1 km) bei Traben-Trarbach weisen Hochwassermarken einen Unterschied von 25 cm zwischen Außen- und Innenufer auf. Mit dem o.g. Durchfluss ergibt sich eine relativ gute (fast cm-genaue) Übereinstimmung zwischen gerechnetem und gemessenem Wert.

4. Kurzbeschreibung von historischen Extremereignissen

Zur Erläuterung der Datenlage wird im Folgenden ein kurzer Überblick zu vier großen Ereignissen gegeben, die vor Beginn der offiziellen Pegelaufzeichnungen aufgetreten sind. Zwecks Plausibilitätsprüfung werden auch Berichte zur Hochwassergeschichte herangezogen. Neben der in der

Fachliteratur häufig zitierten Quellensammlung zur Witterungsgeschichte von Curt Weikinn finden sich viele derartige Berichte auch in lokalen und regionalen Chroniken.

1572/73: Das älteste, einigermaßen mit Zahlen belegbare Extremereignis der deutschen Mosel fand im Winter 1572/73 statt, wozu es in einer alten Chronik lautet „Reben im Winter und Frühjahr erfroren, Hochwasser im Januar“. Hochwassermarken finden sich hierzu in der Kirche St. Michael in Bernkastel, an einem Haus in Kinheim sowie an der Kirche in Merl. Im Mittel liegen diese Marken um ca. 30 cm über den Hochwasserständen von 1993. Auch wenn die in Sandstein gemeißelten Schriftzüge und Markierungen der beiden Kirchen sehr vertrauenswürdig sind, so ist die Übertragung des Wasserspiegelverlaufs bis zum relativ weit entfernten Pegelstandort Cochem mit großen Unsicherheiten behaftet. Daher wurde der sich aus der Abflusskurve ergebende Durchfluss von ca. $Q = 4400 \text{ m}^3/\text{s}$ mittels Wasserspiegellagenberechnung auf Plausibilität ge-

prüft (Bild 2).

1651: Zur Rekonstruktion des Hochwasserspiegelverlaufs von 1651 (der zweithöchste nach 1784) wurden zahlreiche Marken eingemessen, womit zumindest streckenweise ein plausibler Längsschnitt erstellt werden konnte. Damit lässt sich für den Pegelstandort Cochem ein Wasserstand von rund 1080 cm ableiten, dem ein Durchfluss von mindestens $Q = 4500 \text{ m}^3/\text{s}$ zugeordnet werden kann. In einem historischen Bericht ist von einer so gewaltigen Überschwemmung die Rede, dass sie mit derjenigen von 1784 vergleichbar ist.

1740: Für das Ereignis von 1740 lässt sich ähnlich wie für das Hochwasser von 1651 der Wasserspiegelverlauf streckenweise mit einiger Sicherheit rekonstruieren. Er lag danach bereichsweise sowohl etwas oberhalb wie auch etwas unterhalb von demjenigen des Jahres 1993. Für die weitere Analyse wurden die Spiegellagen von 1740 und 1993 vereinfachend gleichgesetzt. Aus einer zeitgenössischen Schilderung der Zustände in Trier lässt sich z.B. folgern, dass der damalige Hochwasserstand denjenigen von 1993 zumindest dort übertroffen hat.

1784: Alle seit dem Mittelalter beobachteten Moselhochwasser wurden von der Katastrophe vom Februar 1784 weit übertroffen. Außer auf Grund seiner Größe bedarf dieses Ereignis auch deshalb einer besonderen Betrachtung, da sein Scheitelwasserstand häufig auf Eisstau zurückgeführt wird. Träfe dies zu, so wäre die Verwendung der erwähnten Abflusskurve zur Bestimmung seines Scheitelabflusses natürlich nicht zulässig. Den ausführlichsten Bericht über das Extremereignis von 1784 hat der Trierer Privatgelehrte Ludwig Müller 1813 verfasst, in dem er u.a. vom härtesten Winter seit Menschengedenken und zahlreichen Hochwasseropfern berichtet. Nach seinen Aufzeichnungen brach das Eis der in den vorangegangenen Monaten mehrfach zugefrorenen Mosel am 23.2. um 19 Uhr, während der Hochwasserscheitel erst am 28.2. zwischen 12 und 13 Uhr erreicht wurde. Der sich

daraus ergebende Zeitabstand von über vier Tagen zwischen dem Aufbrechen der Eisdecke und dem Wellenscheitel spricht eindeutig gegen die genannte Eisstautheorie als Grund für den Scheitelwasserstand. Zudem weisen weder ein offizieller, von 1905 stammender historischer noch die in Kapitel 3 erwähnten Längsschnitte (der Maximalwasserstände) nennenswerte Unstetigkeiten bzw. Sprünge auf. Dies steht nicht im Widerspruch zu zeitgenössischen Berichten, wonach bei anlaufender Welle lokale Eisstaus in einigen der engen Moselkrümmungen auftraten. Durch sich verkeilende Eisschollen kam es dort wohl zu rasanten Wasserspiegelanstiegen mit sturzflutartigen Überschwemmungen. Dagegen wurde der wesentlich später eingetretene Scheitelwasserstand in erster Linie durch das Abschmelzen extremer Schneemengen (es wird indirekt von bis zu ca. 1,5 m Höhe berichtet) in Verbindung mit Starkregen verursacht. Weiterhin erscheint die quasi kontinuierlich zunehmende Spiegeldifferenz zwischen Trier (knapp 1 m) und Cochem (1,84 m) im Vergleich zum Hochwasser von 1993 erwähnenswert. Dies lässt auf seinerzeitige, außergewöhnlich hohe Zuflüsse aus Eifel und Hunsrück schließen. Ein Indiz hierfür dürften auch Berichte sein, wonach in Klüsserath ein Haus von den Fluten der Mosel und der dort mündenden Salm zerstört wurde. Dabei kamen sechzehn Menschen ums Leben.

Analog zum Ereignis von 1572/73 (Bild 2) wurden auch die zugeordneten Durchflüsse zu den Hochwassern von 1651, 1740 und 1784 mittels Wasserspiegellagenberechnung auf Plausibilität geprüft. Neben den genannten Ereignissen zeugen weitere Einzelmarken aus den Jahren 1663, 1697, 1718, 1734, 1761 und 1770 sowie zahlreiche Berichte von großen Hochwassern bereits vor dem Beginn der Pegelaufzeichnungen von 1817. Festzuhalten wäre, dass davon mit großer Sicherheit aber nur diejenigen von 1572/73, 1651, 1740 und 1784 das „Jahrhundertereignis“ von 1993 erreicht oder übertroffen haben. Auf Grund

der zuvor beschriebenen, relativ guten Datenlage wurden sie in die Extremwertstatistik des Pegels Cochem einbezogen.

5. Statistische Auswertungen und Schlussfolgerungen

Als erster Schritt wurden durch Klassenbildung und -auswertung gemäß Tab. 1 alle offiziellen Wasserstandsdaten von Cochem seit 1818 auf eine Zunahme von Hochwasserhäufigkeiten untersucht. Als Schwellwert wurde der erstmals schadbringende Wasserstand von 680 cm (Q = 2000 m³/s) gewählt, der in etwa einem 2-jährlichen Hochwasser entspricht. 95 % der so erfassten Ereignisse traten im Winterhalbjahr auf.

Den Ergebnissen in Tab. 1 ist zunächst entnehmbar, dass in den letzten Jahrzehnten die Zahl der Hochwasserereignisse zugenommen hat. Allerdings beschränkt sich diese Zunahme auf die kleinen und mittleren Ereignisse, was sich am deutlichsten bei den 30-Jahres-Intervallen für den Wasserstandsbereich zwischen 780 und 879 cm zeigt. Obwohl das Ereignis vom Dezember 1993 den höchsten Wasserstand aller Ereignisse aus

Tab. 1 lieferte, ist bei den großen Ereignissen (ab 980 cm) insgesamt keine Zunahme erkennbar. Dies deckt sich mit der in der Fachliteratur vorherrschenden Meinung, dass anthropogene Eingriffe wie Gewässerausbau, Bebauung, Ackerbau etc. vor allem bei der Genese kleinerer Ereignisse von Bedeutung sind, während sie bei extremen Hochwassern kaum noch eine Rolle spielen.

Unsicherheiten bestehen dagegen u.a. hinsichtlich dem Einfluss des Klimawandels auf die Eintrittswahrscheinlichkeit großer Hochwasser. Bezüglich der sich so aufdrängenden Frage nach einem Trend bei den Moselhochwassern kommen ältere Studien zu widersprüchlichen Ergebnissen, was auf unterschiedliche Methoden und Untersuchungszeiträume zurückzuführen sein mag. Verwendet man bei der Analyse das Verfahren aus dem offiziellen Regelwerk, so kommt man z.B. für die offizielle Reihe der Jahreshöchstabflüsse seit 1901 zu dem Ergebnis eines signifikanten Trends (Signifikanzniveau 5 %). Verwendet man allerdings die Reihe seit 1818, so ergibt sich nur noch ein schwach positiver, nicht signifikanter Trend. Auch die in Bild 3 dargestellten historischen Ereignisse vor 1818

Zeitspanne	Scheitelwasserstände [cm]				Summe
	680 - 779	780 - 879	880 - 979	≥ 980	
1818 - 1847	13	3	4	1	21
1848 - 1877	13	5	-	1	19
1878 - 1907	7	3	1	-	11
1908 - 1937	10	4	2	2	18
1938 - 1967	11	7	3	-	21
1968 - 1997	13	12	3	1	29
1968 - 1977	2	4	-	-	6
1978 - 1987	8	4	2	-	14
1988 - 1997	3	4	1	1	9
1998 - 2007	8	2	1	-	11

Tab. 1: Anzahl und Größenordnung der Hochwasser von 1818 bis 1997 in 30 Jahres-Intervallen sowie von 1968 bis 2007 in 10 Jahres-Intervallen am Pegel Cochem

liefern keinen Hinweis auf einen positiven Trend. Bei Betrachtung von Bild 3 fallen aber immer wiederkehrende Perioden mit einer Konzentration an größeren Ereignissen auf, so besonders in den 1820er, 1840er, 1920er und 1990er Jahren, die dann von Phasen mehr oder weniger scheinbarer bzw. „trügerischer“ Ruhe für die Flussanlieger unterbrochen werden. Dies unterstreicht einmal mehr die Notwendigkeit der Sensibilisierung von potentiell Betroffenen während hochwasserfreier Zeiten im Rahmen der nachhaltigen Hochwasservorsorge.

Mit den erhobenen Daten wurde unter Einbeziehung der historischen Ereignisse seit dem Abflussjahr 1573 eine Wahrscheinlichkeitsanalyse durchgeführt. Die Anpassung der vier historischen Ereignisse an die maßgebende Verteilungsfunktion ist Bild 4 entnehmbar. Dem „Jahrtausendereignis“ von 1784 kann danach ein Wiederkehrintervall von weit über 500 Jahren zugeordnet werden und dem „Jahrhunderthoch-

wasser“ von 1993 (näherungsweise mit der amtlichen Statistik übereinstimmend) von nur etwas über 50 Jahren. Eine interne Studie der BfG aus dem Jahre 2001 kommt für das Hochwasser von 1784 nur zu einem Wiederkehrintervall von etwa 500 Jahren, was insofern plausibel erscheint, da die Extremereignisse von 1572/73, 1651 und 1740 nicht berücksichtigt wurden.

Insgesamt lassen sich aus der vorgenommenen statistischen Analyse verschiedene Schlussfolgerungen ziehen. Wie für Elbe und Oder ist unter Hinzuziehung historischer Daten auch für die Mosel (bezüglich Jahreshöchstabflüssen ab 1818) ein positiver Trend nicht nachweisbar. Betrachtet man zudem die vier großen Hochwasser zwischen 1572/73 und 1784, so könnte auch das seitherige Ausbleiben solch großer Ereignisse auf die zurückgehenden extremen Winter mit massiven Schneeschmelzen und Eishochwassern zurückzuführen sein, wie sie vor allem zur Zeit der sog. kleinen Eiszeit Ende des 18. Jahrhunderts vorherrschten.

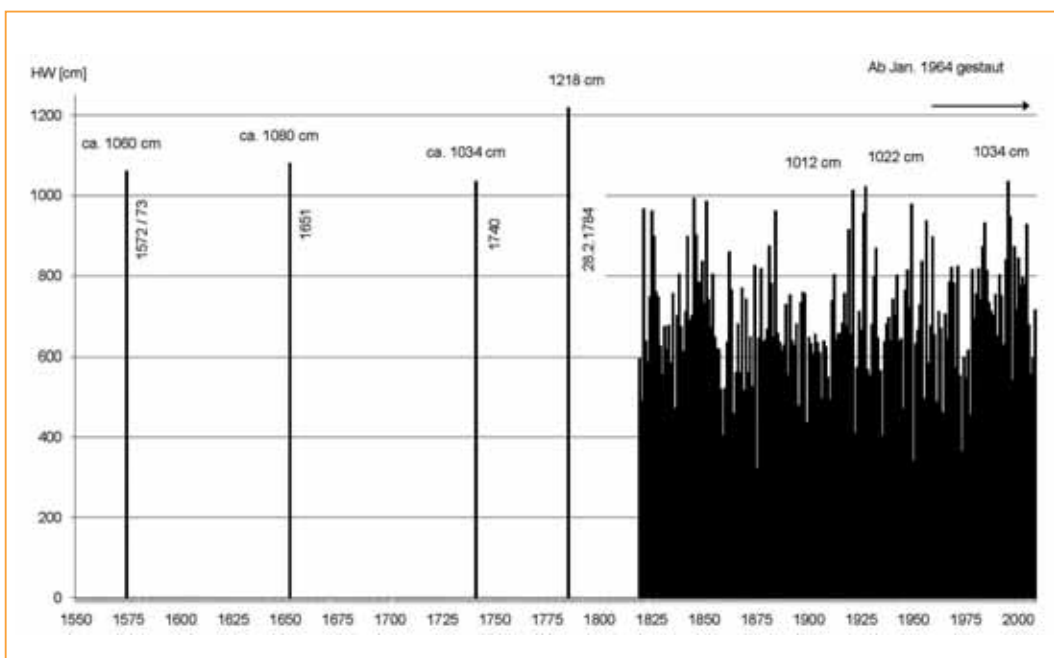


Bild 3: Jahreshöchstwasserstände seit 1818 sowie vier historische Extremwasserstände am Pegelstandort Cochem

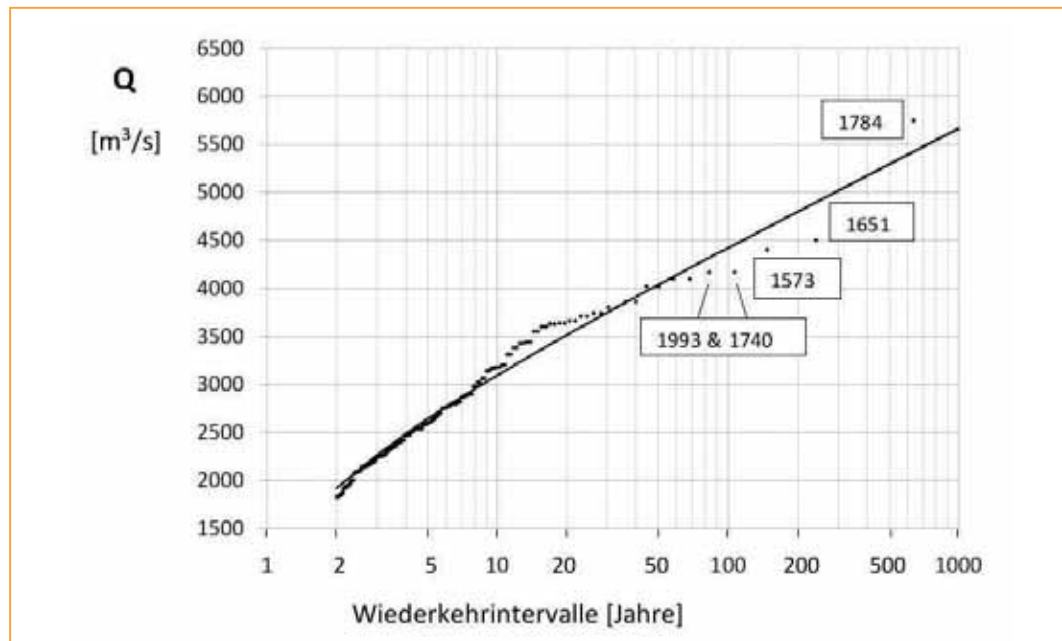


Bild 4: Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsanalyse bei Berücksichtigung von vier historischen Einzelereignissen seit 1573 und Pegeldata seit 1818

Zumindest bislang (noch) scheint dieser Effekt folgenreicher zu sein, als die seit ca. 100 Jahren zunehmenden Winterniederschläge. So ist der (laut Medien) „Jahrhundertflut“ von 1993 nur ein Wiederkehrintervall von rund 50 Jahren zuzuordnen. Da es das größte Hochwasser seit 1784 (also seit über 200 Jahren) war, erscheint ein „echtes“ Jahrhundertereignis theoretisch also eher überfällig. Zu ähnlichen Schlüssen kommt auch eine (sich auf ganz Deutschland beziehende) Studie von Martin Schmidt aus dem Jahr 2001.

Hinweis: Die zugehörige Literatur sowie weitergehende Informationen (incl. Hochwasser-Längs-

schnitten) finden sich im Internet unter www.biserver.bi.FH-Trier.de – *downloads* - *Sonstige*

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. Joachim Sartor
 Fachbereich BLV/Fachrichtung
 Bauingenieurwesen - Wasserbau
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-231
 J.Sartor@FH-Trier.de

DETECTION OF BIRD ACTIVITIES IN RADAR IMAGES FOR THE PREVENTION OF BIRD STRIKES AT AIRPORTS

Peter Gemmar, Yannick Thesen and Tobias Dreimüller, Institut für Innovative Informatik-Anwendungen (i3A), Fachbereich Informatik

Abstract

The objective of this study was to create a software application for automatic classification and quantification of birds in radar images to be used for assessing the risk of collisions between birds and aircrafts. A software prototype was developed which incorporates methods to preprocess the images, dynamically detect ground clutter interfering with target detection and detect contaminations caused by insects and precipitation. Additionally, various features of detected echoes can be calculated and inspected using scatter plots, principal component analysis and self-organizing maps. Support vector machines can be trained using a training set labeled using the prototype.

Introduction

Bird strikes pose a serious risk to aircraft, resulting in significant economical losses due to damages and aircraft downtime. One of the most prominent and most recent examples of such human-wildlife conflicts is the ditching of US Airways flight 1549 in the Hudson River in New York on January 15, 2009, following the ingestion of at least one Canada goose in each engine shortly after the plane's departure from LaGuardia Airport. As up to 90% of birds strikes occur during landing or taking off, bird control is an important airport safety matter. Reasons for an increased bird strike hazard at airfields include adaption of birds to urban environments and the attractiveness of large areas of grass and pavement for feeding and resting, as well as modern aircraft becoming quieter and therefore less obvious to birds.

In order to assess the abundance of birds in the vicinity of the airport, observation over an extended time period is required. Marine surveillance radars, when operated in vertical mode, have proven effective in quantifying bird activity up to an altitude of several kilometers and are operable night and day, even in poor visibility conditions. Bird radars produce significant amounts of data

that is virtually impossible to analyze by hand. The objective of this study was the development of a software application for processing and interpreting image data obtained using a marine radar deployed at airports with the aim of quantifying bird activity in the airport vicinity in relation to the time of day and year. The data used in this study was acquired at the airport of Leipzig/Halle (LEJ), Germany, with the intention of applying the developed methods to images which will be captured in future studies at the airport of Munich and Berlin.

Methods

There are various publications on radar ornithology and on using commercial off-the-shelf marine radars for quantifying bird movement. Within this report we will briefly describe the prerequisites of a system for automatic bird detection. These are clutter and insect/precipitation detection, target segmentation and feature calculation as well as evaluation of feature distributions.

Clutter Maps

The formation of ground clutter echoes poses a major problem for the detection and tracking of small objects in radar images. With vertical scanning, the area effected by clutter is usually confined to the very bottom of the image. In order to deal with the effects of ground clutter, we generate dynamic clutter maps from the currently analyzed image sequence. Because contaminations caused by insects or rain manifest themselves in the form of numerous radar echoes cluttering the display, the contamination detection method uses only the current echoes, with trail information removed. The detection procedure is based on the assumption that (1) insect contaminations are limited to an area relatively close to the radar, (2) that if a contamination is present, the area it affects will be a large contiguous region and (3) that the number of echoes in this region will be high and scattered (see Fig. 1).

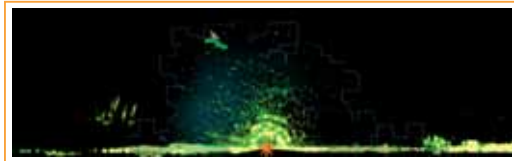


Figure 1: Insect intensity map - a strong blue overlay indicates a high contamination level.

Target Segmentation and Trail Detection

Having removed regions contaminated with ground clutter, object detection is performed. As a first step, non-zero regions in the image containing the radar targets and the image containing the trails are extracted, resulting in binary images representing targets and trails. In some cases, trail pixels might interfere with target echoes, resulting in holes or distorted echoes. Therefore, an interpolation measure is taken prior to segmenting the echoes. The targets having been segmented, various properties of these targets can be computed (see Fig. 2).

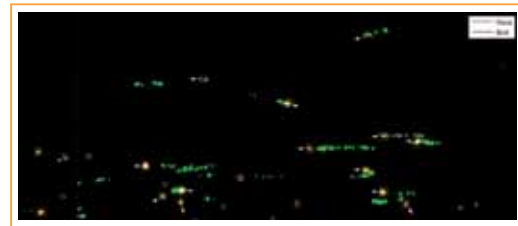


Figure 3: Trails detected for bird echoes – arrows show estimated flight direction

Classification

After target segmentation and trail detection, a set of properties – application specific and morphological - is calculated for each detected echo. Several application-specific features introducing some level of semantic interpretation of the inspected object and the surrounding area were designed. Based on measures of feature distribution and cluster analysis using self organizing maps (SOM), a selection of features was identified. Considering the numerous scenarios and



Figure 2: Splitting of echos

Trail Detection

Even if the benefits of tracking targets in radar images obtained from vertically operating radar and captured once per minute is debatable, some hints regarding flight paths can nevertheless be derived and a strong, distinct trail is a good indicator that the corresponding echo might be a bird. Therefore we developed a procedure for trail detection from bird echoes (Fig. 3). When performing trail detection, we also identify and differentiate plane trajectories.

echo appearances encountered, a multi-level classification system was designed with each system level being adapted to various classification scenarios such as e.g. clear weather without contamination, bird echoes in contaminated area, or identification of airplanes. The method chosen for the task of bird detection is the support vector machine (SVM), a classification algorithm based on optimal margins.

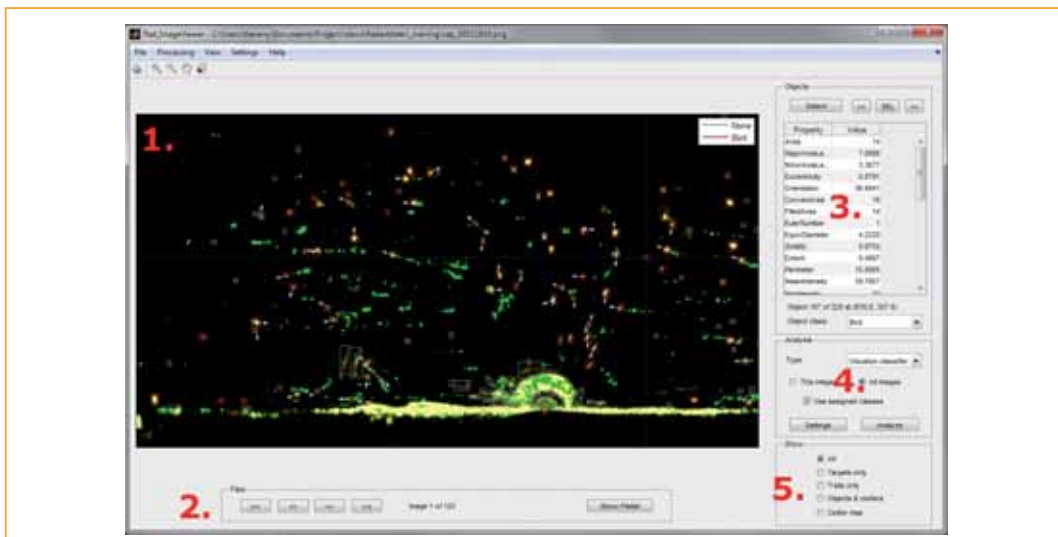


Figure 4: Main window of the prototype for detection and classification of radar bird echoes

Software Prototype

A Matlab prototype for detection and classification of radar bird echoes has been developed in the course of this study. Figure 4 shows the main window of the prototype, containing (1) the currently viewed radar image in the left of the window, (2) navigation controls below the image, (3) controls to detect and edit objects on the top right, (4) controls for performing analyses on the right and (5) controls for selecting what data is displayed on the bottom right.

Conclusion

A system for bird detection in radar images has been presented. This system performs several preprocessing tasks, detection of ground clutter and insect contamination as well as echo segmentation and computation of echo features. Furthermore, means of inspecting feature distributions and training support vector machine classifiers for binary classification problems are provided. The developed procedures for clutter and contamination map generation proved to be effective and stable throughout the encountered data and should

be applicable almost seamlessly to images captured with different settings. In the future, seasonal information may be incorporated in the process, as insect contaminations are encountered more frequently in the summer months than in winter. As part of target segmentation and characterization, a trail identification method for the detected echoes was presented. A multi-level classifier architecture has been proposed, which deals with the numerous scenarios encountered in radar images by providing differently trained and configured classifiers for these situations. As in the upcoming studies in Munich and Berlin, images will be captured at a higher rate, a tracking algorithm will be integrated into the system, to allow an even better estimation of bird activity.

Kontakt

Prof. Dr. Peter Gemmar
 Fachbereich Informatik
 +49 651 8103-375
 PGemmar@fh-trier.de

Automatische Bewertung der von Studierenden entwickelten Software

Mathis Heimann, Patrick Fries, Klaus Müller, Rainer Oechsle, FB Informatik

94

1. Einleitung

Zu den allermeisten Informatikveranstaltungen im Fachbereich Informatik gibt es begleitende Übungsaufgaben, die zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs dienen. Je nach Lehrveranstaltung und Themengebiet handelt es sich bei diesen Übungsaufgaben um „Papier-und-Bleistift-Aufgaben“ (z. B. Übungsaufgaben in Mathematik und theoretischer Informatik) oder um Programmieraufgaben, welche in einem Informatikstudium eine zentrale Rolle einnehmen (z. B. Übungsaufgaben zu Einführung in die Programmierung, Datenstrukturen und Algorithmen, Programmierung grafischer Benutzeroberflächen, Programmierung paralleler und verteilter Anwendungen usw.).

Ähnlich, wie man eine Sprache oder ein Musikinstrument nicht durch Zusehen erlernt, verhält es sich mit den Lehrinhalten der Informatik, insbesondere dem Programmieren. Studierende müssen selbst intensiv programmieren, um diese Fähigkeit zu erlernen und zu vervollkommen. Allerdings genügt dies allein nicht, wenn niemand auf die Fehler und Schwachstellen in ihren Programmen hinweist. Das intensive Programmieren ohne korrigierende Maßnahmen kann sogar kontraproduktiv sein, denn intensiv eingeübte Vorgehensweisen kann man sich in der Regel nur mit großer Mühe wieder abgewöhnen.

Sind die Programme im ersten Studienjahr noch klein und überschaubar, so werden diese im zweiten und dritten Studienjahr des Bachelorstudiums umfangreicher und komplizierter. Eine manuelle Kontrolle der von den Studierenden entwickelten Programme durch Dozenten und Tutoren kann dann nur noch rudimentär und stichprobenweise erfolgen. Eine intensivere Betrachtung des in Projekt- und Abschlussarbeiten entwickelten Programmcodes findet in der Regel überhaupt nicht mehr statt.

Für beide Aufgabentypen, „Papier-und-Bleistift-Aufgaben“ und Programmieraufgaben, ist eine (teil-)automatische Bewertung der abgegebenen

Lösungen nützlich. Zur automatischen Korrektur von „Papier-und-Bleistift-Aufgaben“ in Form von Multiple-Choice-Aufgaben, Lückentexten und Zuordnungsaufgaben werden heute üblicher Weise Lernplattformen (Learning Management Systems) eingesetzt; von den an der FH Trier eingesetzten Lernplattformen eignet sich für diesen Zweck vor allem ILIAS. Für die Überprüfung von Lösungen zu Programmieraufgaben sind unsere Lernplattformen jedoch nicht geeignet.

Aus diesem Grund wurde im Fachbereich Informatik in den letzten Jahren ein System namens ASB (Automatische Software-Bewertung) entwickelt, mit dem sich eine (teil-)automatische Bewertung der von den Studierenden entwickelten Programme durchführen lässt. In diesem Beitrag werden die wesentlichen Leistungsmerkmale des ASB-Systems vorgestellt.

2. Merkmale des ASB-Systems

Das ASB-System ist eine Web-Anwendung, die es Dozenten und Tutoren ermöglicht, Aufgaben zu ihren Vorlesungen zu erstellen, zu denen Studierende innerhalb eines festgelegten Zeitraums Lösungen einreichen können. Die Lösungen werden durch zuvor installierte Bewertungsmaßnahmen automatisch bewertet und die Ergebnisse dieser Bewertungen zur Verfügung gestellt. Studierende können zu jeder Aufgabe beliebig oft Lösungen einreichen, solange die Abgabefrist noch nicht abgelaufen ist. Dabei wird eine bereits vorhandene Lösung durch ein erneutes Abgeben überschrieben.

Alle Aufgaben werden in so genannte Aufgabensammlungen gruppiert; eine Aufgabensammlung umfasst in der Regel alle Aufgaben zu einer Lehrveranstaltung. Bewertungsmaßnahmen können sowohl einzelnen Aufgaben als auch ganzen Aufgabensammlungen zugeordnet werden. Eine eingereichte Lösung wird von allen Maßnahmen bewertet, die sowohl der entsprechenden Aufgabe als auch der entsprechenden Aufgabensamm-

lung, zu der diese Aufgabe gehört, zugeordnet ist. Damit müssen z. B. Maßnahmen zur Überprüfung der Einhaltung von Programmierkonventionen nicht für jede einzelne Aufgabe definiert werden, sondern diese werden nur einmal für die ganze Aufgabensammlung definiert, während funktionale Tests spezifisch für jede Aufgabe festgelegt werden. Die Festlegung der Abgabefristen geschieht nicht innerhalb der Aufgaben, sondern im Rahmen sogenannter Bewertungsprozesse (s. u.). Dadurch können die Aufgaben mehrfach verwendet werden; sie bilden somit eine Art Archiv, aus dem Aufgaben für eine konkrete Lehrveranstaltung ausgewählt werden können.

Durch einen Bewertungsprozess werden mehrere Aufgaben einer Aufgabensammlung ausgewählt und es wird diesen Aufgaben ein Zeitraum zugeordnet, in dem Lösungen zu den enthaltenen Aufgaben eingereicht werden können. Ein Bewertungsprozess entspricht somit einem Aufgabenblatt, das Aufgaben enthält und für das eine Abgabefrist gilt.

Die Bewertungsmaßnahmen werden von so genannten Tools durchgeführt. Als Tools können alle Programme verwendet werden, die auf dem Rechner, auf dem das ASB-System installiert ist, ausgeführt werden können. In der Bewertungsmaßnahme wird der Ausführungszeitpunkt, die Eingabemenge, die Sichtbarkeit und die Art der Bewertung festgelegt. Dies bedeutet im Einzelnen:

- Ausführungszeitpunkt: Die Bewertungsmaßnahme kann sofort nach dem Einreichen einer Lösung oder erst bei Ablauf der Abgabefrist durchgeführt werden. Damit können z. B. Tests durchgeführt werden, deren Ergebnis die Studierenden sofort sehen, ihr Programm entsprechend korrigieren und anschließend eine veränderte Lösung einreichen können. Oder es können Tests festgelegt werden, nach deren Ausführung die Studierenden keine Änderung mehr an ihrer Lö-

sung vornehmen können.

- Eingabemenge: Als Eingabemenge einer Bewertungsmaßnahme sind entweder genau eine konkrete Lösung eines bzw. einer Studierenden zu einer Aufgabe oder alle bisher eingereichten Lösungen zu einer Aufgabe möglich. Für übliche Bewertungsmaßnahmen wie z. B. funktionale Tests wird die Lösung eines bzw. einer Studierenden verwendet. Um eine Plagiaterkennung durchzuführen oder eine Statistik über die Größe aller eingereichten Lösungen zu einer Aufgabe zu ermitteln, werden alle Lösungen zu einer Aufgabe benötigt.
- Sichtbarkeit: Die Sichtbarkeit gibt an, ob die Bewertung von den Studierenden eingesehen werden kann oder nur die Dozenten und Tutoren Zugriff darauf haben. Damit kann man festlegen, von welchen Bewertungsmaßnahmen die Studierenden erfahren sollen und von welchen nicht.
- Art der Bewertung: Die Art der Bewertung gibt an, ob die studentische Lösung während der Bewertung ausgeführt wird (dynamische Bewertungsmaßnahme) oder nicht (statische Bewertungsmaßnahme). Wenn die Lösung ausgeführt wird, wird sie zuvor übersetzt.

Ausführungszeitpunkt, Eingabemenge, Sichtbarkeit und Art der Bewertung sind unabhängig voneinander, so dass jede mögliche Kombination eingestellt werden kann.

3. Bewertungsmaßnahmen

Grundsätzlich ist eine Bewertungsmaßnahme ein beliebiges ausführbares Programm und die zu bewertende studentische Lösung eine beliebige Datei. Diese Verallgemeinerung erlaubt es, das ASB-System sowohl für „Papier-und-Bleistift-Aufgaben“ als auch für Programmieraufgaben einzusetzen.

Bei den Bewertungsmaßnahmen wird zwischen statischen und dynamischen Maßnahmen unter-

schieden, wobei wir uns bisher ausschließlich mit der Bewertung von Java-Programmen beschäftigt haben.

Die statischen Bewertungsmaßnahmen bewerten den Quelltext (z. B. eine Java-Datei oder eine ZIP-Datei, in der mehrere Java-Dateien zusammengepackt sind). Dazu gehört neben der syntaktischen Korrektheit des Programms, die durch einen Compiler überprüft werden kann, die Einhaltung sogenannter Programmierkonventionen, die zwar nicht wesentlich für das korrekte Funktionieren eines Programms sind, die aber entscheidend dazu beitragen, dass Menschen die Programme besser lesen und damit auch verstehen können. Nahezu alle Softwareentwicklerteams haben solche Programmierkonventionen festgelegt. Es ist dabei weniger wichtig, welche Konventionen das konkret sind (hier gibt es durchaus unterschiedliche Vorlieben). Viel wichtiger ist, dass sich die Studierenden frühzeitig daran gewöhnen, überhaupt gewisse Konventionen

einzuhalten. Die statischen Bewertungsmaßnahmen werden zum größten Teil (bis auf die Plagiatserkennung) durch allgemein verfügbare Programme, die von uns speziell konfiguriert, aber nicht selbst geschrieben wurden, durchgeführt. Im Gegensatz dazu sind die dynamischen Bewertungsmaßnahmen Testprogramme, die ganz speziell die Vorgaben einer konkreten Aufgabe überprüfen und von uns neben dem ASB-Grundsystem entwickelt wurden. Werden die statischen Bewertungsverfahren in der Regel ganzen Aufgabensammlungen zugeordnet, damit sie für die Lösungen zu allen Aufgaben einer Aufgabensammlung durchgeführt werden, sind die dynamischen Bewertungsmaßnahmen jeweils an eine konkrete Aufgabe gebunden. Zur Durchführung der dynamischen Bewertungsmaßnahmen werden die studentischen Programme übersetzt und einer ganzen Reihe von Tests unterworfen. Schlagen die Tests fehl, so ist es enorm wichtig eine gute Fehlermeldung zu produzieren, damit

Testgruppe: Initialisierungstest der Modellkomponente	
In dieser Testgruppe wird getestet, ob sich eine neu erzeugte Modellkomponente so verhält, wie es die Aufgabenstellung verlangt. Dazu wird ein Bitfeld der Größe 10 erzeugt und sein Zustand überprüft.	
Beschreibung	Prüfen, ob <code>getLength()</code> den Wert 10 liefert.
Ergebnis	Test erfolgreich absolviert!
Beschreibung	Prüfen, ob alle Einzelwerte false sind.
Ergebnis	Test erfolgreich absolviert!
Beschreibung	Prüfen, ob <code>getValue()</code> den Wert 0 liefert.
Ergebnis	Test aufgrund eines gefunden Fehlers fehlgeschlagen!
Fehler	Da anfänglich alle Einzelwerte der Modellkomponente den Wert false haben sollen, ist die dezimale Darstellung die Zahl 0. Ihre Modellkomponente lieferte den falschen Wert 1. Entweder ist die Methode <code>getValue()</code> fehlerhaft implementiert oder das Feld zur Speicherung der Bitwerte wurde nicht so initialisiert, dass anfänglich alle Positionen den Wert false haben.
Beschreibung	Prüfen, ob <code>getBinaryString()</code> den Wert "0000000000" liefert.
Ergebnis	Test aufgrund eines gefunden Fehlers fehlgeschlagen!
Fehler	Da anfänglich alle Einzelwerte der Modellkomponente den Wert false haben sollen, ist die binäre Darstellung dieses Bitfeldes "0000000000". Entweder ist die Methode <code>getBinaryString()</code> fehlerhaft implementiert oder das Feld zur Speicherung der Bitwerte wurde nicht so initialisiert, dass anfänglich alle Positionen den Wert false haben. Ihre Modellkomponente lieferte den falschen Wert falsefalsefalsefalsefalsefalsefalsefalsefalse.
Testgruppe: Test der korrekten Funktionalität der Modellkomponente	
In dieser Testgruppe wird getestet, ob die Methoden der Modellkomponente zur Umrechnung des Bitfeldes in die jeweilige binäre beziehungsweise dezimale Darstellungsform korrekt implementiert sind. Dazu werden die Bits der Modellkomponente auf zufällige Werte gesetzt und überprüft, ob die Umrechnungsergebnisse korrekt sind. Wie in der vorherigen Testgruppe wird ein Bitfeld der Größe 10 zum Testen verwendet.	
Beschreibung	Prüfen, ob sich die Modellkomponente fehlerfrei auf 1111111111 setzen lässt.
Ergebnis	Test erfolgreich absolviert!
Beschreibung	Prüfen, ob die Umrechnungsmethoden für 100 zufällige Werte korrekt arbeiten.
Ergebnis	Test aufgrund eines gefunden Fehlers fehlgeschlagen!
Fehler	Die Methode <code>getValue()</code> lieferte für das Bitfeld [1,1,1,0,1,0,0,0,1,1] den Wert 25. Der korrekte Wert müsste aber 931 sein!

Bild 1: Antwort des ASB-Systems

die Studierenden einen Hinweis erhalten, wo sie am besten nach dem Fehler suchen sollen. Bild 1 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt der Antwort, den die Studierenden vom ASB-System erhalten. Man erkennt einige erfolgreich verlaufene Tests, aber auch einen Test, der einen Fehler in der studentischen Lösung erkannt hat, mit der entsprechenden Meldung.

neue, wesentlich benutzungsfreundlichere Oberfläche zur Verfügung stellen wird. Die neue Version soll ab dem Wintersemester 2011/2012 eingesetzt werden.

Kontakt



Prof. Dr. Rainer Oechsle
 Fachbereich Informatik/Fachrichtung
 Verteilte Systeme/Rechnernetze
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-508
 R.Oechsle(at)fh-trier.de

4. Aktueller Stand und Ausblick

Das ASB-System wird seit dem Sommersemester 2006 in mehreren Modulen des Bachelor-Studiums sowie unseres Master-Fernstudiums erfolgreich eingesetzt. Im Moment arbeiten wir an einer kompletten Neuimplementierung (Version 3) des ASB-Systems, die u.a. eine komplett

CERATIZIT - eine 'ausgezeichnete' Wahl

CERATIZIT, mit Hauptsitz in Luxemburg und seinen weltweit 5.500 Mitarbeitern, ist einer der weltweit führenden Anbieter für Hartmetallprodukte.

Pulvermetallurgisch hergestellte Produkte von CERATIZIT sind außerordentlich belastbar, verschaffen unseren Geschäftspartnern direkte Wettbewerbsvorteile und gehören zu den Schlüsselbauteilen für besonders stark beanspruchte Werkzeuge oder Produktionsanlagen – sowohl in Zerspanungsanwendungen als auch bei Lösungen für den Verschleißschutz.

Aus den technischen Anforderungen der Kunden an die Materialeigenschaften – dazu gehören vor allem extreme Härte und Verschleißbeständigkeit in Bezug auf Druck, Temperaturen und Abrieb – entwickelt CERATIZIT Hartstoffe aus Metalllegierungen, Cermets und keramischen Werkstoffen.

Aus unserer Leidenschaft zu Hartstoffen entstehen intelligente Lösungen für morgen und übermorgen. Produkte von CERATIZIT werden in der Automobilindustrie, im Maschinenbau, in der Energietechnik und für die Holz- und Gesteinsbearbeitung eingesetzt – um nur einige Beispiele unserer vielfältigen Märkte und Industrien zu nennen.



Sie wollen wirklich etwas bewegen? Sie möchten anspruchsvolle Aufgaben und Verantwortung übernehmen – wir bieten dafür den erforderlichen Freiraum sowie zahlreiche Angebote und Anreize zur Weiterentwicklung. Durch Loyalität, Leidenschaft und Leistungsorientierung tragen unsere Mitarbeiter spürbar und kontinuierlich zum Unternehmenserfolg bei.

Forschen und Entwickeln Sie in Zukunft mit uns.

Wir suchen ambitionierte, technisch interessierte Maturanten, Praktikanten, Diplomanten oder Berufseinsteiger.

Versäumen Sie nicht, sich unsere Internetseite www.ceratizit.com anzuschauen.
 Bewerbungen unter: CERATIZIT Luxembourg Sàrl / Route de Holzem, 101 / L-8232 MAMER



Green Software Engineering

Prof. Dr. Stefan Naumann

98

Hintergrundinformationen & Projektziele

Auch wenn Informationstechnologie als „saubere“ Technik gilt, ist sie in Herstellung und Betrieb nicht frei von Ressourcenverbrauch. Gleichzeitig können durch Software umweltfreundliche Prozesse in vielen Branchen unterstützt werden.

„Grüne Software“ ist Software, deren negative Auswirkungen auf Menschen, Gesellschaft und Umwelt minimal sind. Sie leistet einen zusätzlichen positiven Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung.

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsprojektes „Green Software Engineering (GREENSOFT)“ ist die Entwicklung von Konzepten und Werkzeugen für Softwareentwickler, Administratoren und Softwarenutzer, die helfen, ressourcenschonende Software zu entwickeln und Software ressourcenschonend zu nutzen. Das Forschungsprojekt wird im Rahmen der Förderlinie „Ingenieurnachwuchs“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem FKZ 17N1209 gefördert. Laufzeit: 1. Juni 2009 bis 31. Dezember 2012.

Aktueller Projektstand

Zu den bisherigen Aktivitäten innerhalb des Forschungsprojektes zählt die Entwicklung eines konzeptuellen Referenzmodells „Green Software“, das die nachhaltige Erstellung und Nutzung von Software unterstützen soll. Das Referenzmodell enthält als Teilmodelle einen Lebenszyklus für Softwareprodukte, Nachhaltigkeitskriterien und -metriken für Softwareprodukte, ein Vorgehensmodell zum „Green Software Engineering“ sowie Handlungsempfehlungen und Werkzeuge. Exemplarisch wurden bspw. Handlungsempfehlungen für den Bereich „Green Web Engineering“ ausgearbeitet. Innerhalb dieses Konzeptes wurde ein Produkt-Lebenszyklus einer Web-Seite/ Web-Anwendung erarbeitet, um Hinweise auf

Einsparpotenziale und mögliche Ansatzpunkte für Interventionsmaßnahmen zu erhalten. Die Vorschläge werden Prozessschritten im Rahmen des Software-Lebenszyklus sowie Rollen wie Web-Entwickler, Anwender und Web-Administratoren zugeordnet.

Ein im Projektrahmen entwickeltes Werkzeug zur Visualisierung von Umweltverbräuchen durch IT ist der „Green Power Indicator (GPI)“, der als Firefox-Add-on anzeigt, ob der Server einer besuchten Webseite mit erneuerbaren Energien betrieben wird. Die Webbrowser-Erweiterung steht auf Mozilla Add-ons zum Download zur Verfügung. [<https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/green-power-indicator-gpi/>]

Die Messung und Visualisierung von Umweltverbräuchen ist ein wesentlicher Aspekt der Nachhaltigkeitsförderung. Um den durch Software verursachten direkten Energieverbrauch darstellen und bewerten zu können, wurde ein szenarienbasierter Ansatz entworfen und mit ersten Messungen evaluiert. Basierend auf den gemachten Erfahrungen wurde ein Messlabor im Software-Engineering-Labor des FH-Standortes Umwelt-Campus Birkenfeld eingerichtet, an dem Messungen von Einzelbenutzer-Anwendungssoftware durchgeführt werden können.

Kontakt



Prof. Dr. Stefan Naumann
 Institut für Softwaresysteme
 Fachbereich Umweltplanung und
 Umwelttechnik
 Fachgebiete Grundlagen der
 Informatik und Mathematik,
 Umwelt- und Nachhaltigkeitsinformatik
 FH Trier/Umwelt-Campus Birkenfeld
 +49 6782 17-1217
 s.naumann@umwelt-campus.de
 greensoft@umwelt-campus.de
 www.green-software-engineering.de



Ingenieur Maschinenbau (m/w) für die technische Beschaffung

Unser weltweiter Markterfolg wird maßgeblich durch die Innovation und kontinuierliche Optimierung unserer technisch sowie ergonomisch anspruchsvollen Produkte getragen. Unser modernes Magnesium-Druckgusswerk leistet hierzu einen wichtigen Beitrag. Wir produzieren einbaufertige Druckgussteile aus Magnesium für die STIHL-Produktpalette und in beträchtlichem Umfang für die Automobil-, Elektro- und Maschinenbauindustrie.

Wir suchen Sie als technischen Beschaffer in unserem Unternehmen. Sie werden mit der Projektleitung von neuen Fertigungsverfahren, Maschinen und Einrichtungen sowie mit der Durchführung von Verfahrensentwicklungen betraut. Zu Ihrem Aufgabenbereich gehören zudem die Mitarbeit bei der Investitionsplanung, die Umsetzung der daraus resultierenden Projekte und die Durchführung von Technologierecherchen, Marktbeobachtungen, Vorversuchen und Lieferantenevaluierungen. Sie koordinieren firmenübergreifende Projektteams unter der Berücksichtigung von Termin- und Kostenvorgaben, dokumentieren und kommunizieren die Projektfortschritte, holen Angebote ein, vergleichen und bewerten diese. Zudem stellen Sie Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf, stimmen diese ab und bereiten Preisverhandlungen vor, die Sie aktiv unterstützen.

Sie bieten uns ein abgeschlossenes Studium im Bereich Maschinenbau, vorzugsweise Fertigungstechnik. Sie verfügen über eine sehr gute technische Auffassungsgabe sowie eine selbstständige und zielorientierte Arbeitsweise. Weiterhin haben Sie Kenntnisse im Umgang mit EDV- und PC-Anwendungen, eine ausgeprägte Kommunikations- und Teamfähigkeit, Durchsetzungsvermögen sowie gute Englischkenntnisse.

Möchten Sie mit Ihrem Können zum Erfolg unseres internationalen Unternehmens beitragen? Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung – per Post oder online. Für Informationen steht Ihnen Herr Zeyen unter 06551 13-4147 gerne zur Verfügung.

Abschluss- und Studienarbeiten bei STIHL

Wir bieten Studentinnen und Studenten aller ingenieurtechnischen Fachrichtungen und Hochschulformen viele Möglichkeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Maschinenbau und Elektrotechnik.

Ihre projektorientierte Abschlussarbeit hat eine interessante Aufgabenstellung und soll Eingang in unsere betriebliche Praxis finden? Sie haben sich fachliche Schwerpunkte gesetzt, denen Sie mit einer anspruchsvollen Abschlussarbeit in der Industrie das Sahnehäubchen aufsetzen wollen?

Dann bewerben Sie sich bei Frau Schmitz per E-Mail: ulrike.schmitz@stihl.de
Willkommen bei STIHL!

ANDREAS STIHL & Co. KG
Magnesium-Druckguss, Andreas-Stihl-Straße, 54595 Weinsheim
www.stihl.de

Als Technologie- und Marktführer ist STIHL weltweit in über 160 Ländern vertreten. Mit innovativen Ideen schaffen wir Produkte von herausragender Qualität. Als erfolgreiches Unternehmen bieten wir unseren mehr als 10.000 Beschäftigten dauerhaft attraktive Zukunftsperspektiven.

STIHL®

Die erste kooperative Promotion des Fachbereichs Informatik

Rainer Oechsle, FB Informatik

100



Dr. Hermann Schloß

Am 10. März 2011 wurde Hermann Schloß an der Universität Trier zum Dr. rer. nat. promoviert. Der Erstgutachter war Prof. Dr. Peter Sturm von der Universität Trier, Fachbereich IV, Lehrstuhl für Systemsoftware und Verteilte Systeme. Ich selbst fungierte als Zweitgutachter. Damit wurde die erste kooperative Promotion, an der der Fachbereich Informatik der FH Trier beteiligt war, erfolgreich abgeschlossen. In diesem Beitrag wird neben einer kurzen Inhaltsangabe der Dissertation von Dr. Hermann Schloß sowohl dessen außergewöhnlicher Werdegang als auch die äußerst angenehme und reibungslose Zusammenarbeit mit der Universität Trier beschrieben.

Hermann Schloß wurde im Oktober 1974 in Temirtau in Kasachstan geboren und kam im Jahr 1993 kurz vor Weihnachten im Alter von 19 Jahren zusammen mit seinen Eltern und seinem Bruder nach Deutschland. Endlich. Die Familie hatte viele lange Jahre die Ausreise nach Deutschland herbeigesehnt. Deutschland war für sie „das gelobte Land“ und - zu meiner Überraschung - sieht die Familie Schloß das nach fast 18 Jahren hier in Deutschland immer noch so. Es ist sehr bereichernd, sich einmal den Blick auf Deutschland von jemandem beschreiben zu lassen, der nicht hier geboren wurde und nicht alles um sich herum für „normal“ und selbstverständlich hält. Hermann Schloß begann einige Monate nach seiner Einreise nach Deutschland eine Schreinerlehre und arbeitete im erlernten Beruf 1,5 Jahre. Danach erlangte er durch Besuch einer Fachoberschule in Saarbrücken die Fachhochschulreife und studierte von 2000 bis 2004 an der FH Trier Informatik mit dem Abschluss Dipl.-Inform. (FH). In diesem Zeitraum hatte der Fachbereich Informatik sein Studienprogramm auf Bachelor und Master umgestellt. Hermann Schloß schrieb sich als einer der ersten Studierenden in unser Master-Programm ein und schloss im Jahr 2006 das Studium erfolgreich mit dem Grad Master of Science ab. Nach dem Abschluss seines Diplomstudiums im Jahr 2004 bis zum Jahr 2010 arbeitete Herr Schloß auf mehreren Stellen im Fachbereich Informatik der FH Trier, zuerst mit einer 1/3-Stelle, dann mit einer halben Stelle und zuletzt mit einer 2/3-Stelle.

Durch die Vermittlung des Dekans des Fachbe-

reichs Informatik, Herrn Prof. Dr. Künkler, wurde Hermann Schloß ab Oktober 2006 Mitglied in der Forschungsgruppe „Systemsoftware und Verteilte Systeme“ von Prof. Dr. Peter Sturm, Universität Trier. Im November 2006 wurde er offiziell als Doktorand der Universität Trier angenommen. Hierbei ist besonders hervorzuheben, dass die Annahme als Doktorand auf Basis seines Master-Abschlusses an der FH Trier ohne Auflagen erfolgte und sich damit von vielen Fällen unterscheidet, bei denen FH-Absolventen zuerst noch eine Reihe von Universitätsprüfungen ablegen müssen, bevor sie als Doktorand akzeptiert werden. Finanziell unterstützt wurde das Promotionsvorhaben durch das Hochschulprogramm des Landes Rheinland-Pfalz „Wissen schafft Zukunft“. Das Stipendium von 10.000 € pro Jahr hatte eine Laufzeit von 3 Jahren. Während der Promotionszeit von Herrn Schloß entstanden mehrere Veröffentlichungen, an denen neben Herrn Schloß sowohl Personen der Universität Trier als auch der FH Trier als Autoren mitwirkten.

Problemlos und einstimmig akzeptierte der Promotionsausschuss des Fachbereichs IV der Universität Trier mich als Zweitgutachter für das Promotionsverfahren von Hermann Schloß. Die Zusammenarbeit mit dem Kollegen Sturm von der Universität Trier verlief ohne jegliche Probleme, äußerst angenehm und jeder Zeit in allerbesten Atmosphäre. Ohne Konflikte konnte ich auch meine Vorstellungen in die gemeinsamen Arbeiten einbringen sowie als gleichberechtigter Prüfer bei der mündlichen Prüfung mitwirken.

Neben der Unterstützung der Lehre im Fachbereich Informatik beschäftigte sich Herr Schloß mit unterschiedlichen grundlegenden Aspekten, die bei der Realisierung von verteilten virtuellen Umgebungen und Online-Spielen mit einer sehr großen Anzahl von teilnehmenden Personen (MMOGs: Massive Multiplayer Online Games) bedeutsam sind. Seine wissenschaftlichen Ergebnisse fasste er in seiner Dissertation mit dem Titel „Berücksichtigung der Infrastruktur- und Konsistenzaspekte zur Verbesserung der Skalierbarkeit und der Lastverteilung in verteilten virtuellen Umgebungen“ zusammen. Herr Schloß geht davon aus, dass klassische Client-Server-Strukturen für virtuelle Umgebungen und MMOGs mit immer weiter steigenden Teilnehmerzahlen an ihre Grenzen stoßen. Alle Betrachtungen und Überlegungen basieren deshalb auf Peer-to-Peer-Systemen (P2P). Das sind Systeme, bei denen alle beteiligten Rechner gleichwertig sind (Peers) und es somit keine Rechner mit herausgehobener Funktion gibt, wie dies in Client-Server-Systemen für die Server der Fall ist. Neben strukturellen Fragen untersuchte Herr Schloß vor allem die Konsistenzproblematik, die dadurch entsteht, dass auf dem Rechner jedes Spielers ein Ausschnitt der aktuellen Spielsituation gespeichert und auf dem Bildschirm dargestellt wird. Durch eine Aktion eines Spielers kann die Spielsituation auf dem eigenen Rechner leicht geändert werden, aber nur verzögert auf den Rechnern der anderen Spieler. Da die anderen Spieler ebenfalls Aktionen durchführen und den Spielzustand auf dem eigenen Rechner ändern, kann es hierbei zu Unstimmigkeiten, zu einer sogenannten Inkonsistenz, kommen, was bedeutet, dass die unterschiedlichen Spieler unterschiedliche Spielzustände sehen. Bekannte Verfahren zur Vermeidung einer Inkonsistenz sind zeitlich aufwändig, so dass das Spiel ins Stocken geraten würde; sie sind also für die betrachtete Art der Anwendung nicht geeignet. Herr Schloß untersuchte, inwieweit man die Forderung nach

vollständiger Konsistenz der Spielzustände abschwächen kann, um die Reaktionszeiten der Rechner zu verkürzen, aber dennoch ein „vernünftiges“ Verhalten des Gesamtsystems gewährleisten kann. Herr Schloß prägte hierfür den Begriff der „elastischen Konsistenz“.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Promotionsverfahrens durch die mündliche Prüfung im März 2011 hat Herr Schloß inzwischen eine seinen Fähigkeiten und Kompetenzen angemessene Stelle bei der Firma Amazon in Luxemburg angetreten.

Ein kleiner Nachtrag: Während seiner Tätigkeit als Schreiner erkundigte sich Herr Schloß beim Arbeitsamt nach Weiterbildungsmöglichkeiten. Der Berufsberater des Arbeitsamts empfahl ihm eine Umschulung zum Maurer. Ich bin sehr froh, dass Herr Schloß diesen Rat nicht befolgte und ich somit die Möglichkeit hatte, ihn ein Stück auf seinem bisher sehr erfolgreichen Weg begleiten und unterstützen zu dürfen.

Kontakt



Prof. Dr. Rainer Oechsle
 Fachbereich Informatik - Fachrichtung
 Verteilte Systeme/Rechnernetze
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-508
 R.Oechsle(at)fh-trier.de

Forschungscluster FH – Universität auf dem Gebiet der Bioverfahrenstechnik*Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis*

102

Der Umwelt-Campus Birkenfeld der Fachhochschule Trier und die Technische Universität Kaiserslautern arbeiten im Bereich der Bioverfahrenstechnik in einem Cluster FH – Universität zusammen. Das Thema des Forschungsclusters, dem neben der Arbeitsgruppe von Prof. Dr.-Ing. P. Kampeis am Umwelt-Campus Birkenfeld die Arbeitsgruppen von Prof. Dr. R. Ulber und Prof. Dr. V. Schünemann der TU Kaiserslautern angehören, lautet „Anwendung von superparamagnetischen Partikeln in der Analytik und Bioverfahrenstechnik (BIOMAG)“.

Im Forschungscluster wird an der Abtrennung von biotechnologisch erzeugten Produkten aus Fermentationsbrühen oder Zellhomogenisaten unter Einsatz von magnetischen Mikrosorbentien und an der Verfahrenstechnik von Hochgradienten-Magnetseparatoren (HGMS) geforscht. Der prinzipielle Ablauf eines Aufreinigungsprozesses mit dieser Technik stellt sich wie folgt dar: Das Produkt wird biotechnologisch in einer Fermentation erzeugt und bereits im Bioreaktor mit Magnetpartikeln gemischt. Bei entsprechender Funktionalisierung der Magnetpartikel-Oberfläche kann eine Sorption des Produkts auf den Magnetpartikeln erfolgen. Wird die entstehende Suspension dann durch einen HGMS-Filter geschickt, so können die Magnetpartikel mit dem sorbierten Produkt zurückgehalten werden, während die übrigen Bestandteile den Filter passieren. Nach erfolgreicher Trennung können die Magnetpartikel mit dem Produkt aus dem Magnetfilter ausgespült werden. Anschließend erfolgt die Trennung zwischen Produkt und Magnetpartikeln durch einen Desorptionsschritt.

Im Cluster, der seit 2008 besteht, wurden die Implementierung eines Hochgradienten-Magnetseparators in ein Bioreaktorsystem, die Synthese neuartiger magnetischer Mikrosorbentien sowie eine Visualisierung von Anlagerungszonen und Strömungsverhältnissen in der Magnetfilterkammer realisiert. Die Visualisierung erfolgte da-

bei mit Hilfe einer CCD-Kamera und eines Boroskops, das an fest vorgegebenen Stellen in die Filterkammer hinein ragt.

Der Arbeitskreis von Herrn Prof. Kampeis beschäftigte sich im letzten Jahr speziell mit der Neukonstruktion der HGMS-Filterkammer, in der die Abscheidung der Magnetpartikel mit dem sorbierten Produkt erfolgt. Hier sollte eine Verbesserung der Trennleistung durch eine optimierte Strömungsführung erreicht werden. Da die Visualisierung der Anlagerungszonen in der Filterkammer bisher nur auf wenige Bereiche beschränkt war, sollte im Rahmen der Umgestaltung auch der Einsichtsbereich des Boroskops in der Filterkammer um wichtige Bereiche, wie z. B. den Einlaufbereich der Flüssigkeit, erweitert werden. Diese Ziele konnten im Rahmen des Clusters erreicht werden, indem eine neue Halterung für die Filtermatrix sowie eine veränderte Strömungsführung durch Neukonstruktion der Absperrventile realisiert wurde.

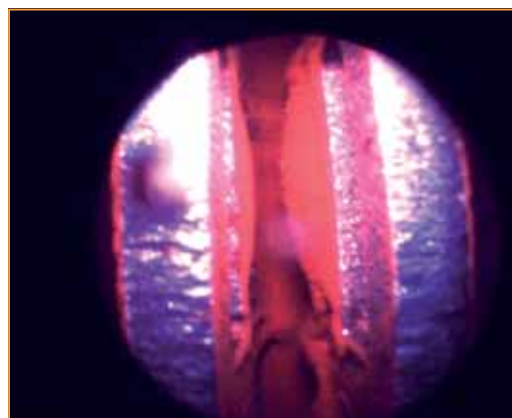


Bild1: Foto aus dem Inneren der Filterkammer mit Anlagerungszonen der Magnetpartikel während der Filtration

Durch die Boroskoptaufnahmen aus dem Inneren der Filterkammer war es auch möglich, die Steuerung der HGMS-Anlage derart zu erweitern, dass der Filtrationsprozess vollautomatisch gestoppt

wird, bevor es zu einem Durchbruch der Magnetpartikel und damit zu einem Produktverlust kommen kann. Dazu wurde in die Anlagensteuerung eine Software implementiert, die eine vollautomatische Bildauswertung durchführt und beim Erreichen eines vorher definierten Abbruchkriteriums den Filtrationsprozess beendet.

Im Rahmen des Forschungsclusters wurden nicht nur sehr gute wissenschaftliche Ergebnisse erzielt. Es entstand zudem ein erfolgreicher und in beide Richtungen ablaufender Wissens- und Technologietransfer zwischen der FH Trier und der TU Kaiserslautern, bei dem auch die Quali-

fizierung der Studierenden in zahlreichen Studienprojekten und Abschlussarbeiten gefördert wurde.

Kontakt



Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis
 Prodekan Fachbereich
 Umweltplanung / Umwelttechnik
 Fachrichtung Verfahrenstechnik
 FH Trier/Birkenfeld
 +49 6782 17-2013
 p.kampeis@umwelt-campus.de

Sie haben die Ideen, wir haben die Jobs

Das Hochschulteam der Agentur für Arbeit Trier unterstützt Sie bei der Suche nach der richtigen Arbeitsstelle, passend zu Ihrer Qualifikation. Wir beraten Sie umfassend und kompetent zu Ihren beruflichen Perspektiven im Bundesgebiet und im europäischen Ausland.

Sprechen Sie uns an – wir freuen uns auf Sie!

Hochschulteam der Agentur für Arbeit Trier
 Dasbachstraße 9, 54292 Trier, trier.111-Hochschule@arbeitsagentur.de

 **Bundesagentur für Arbeit**
 Agentur für Arbeit Trier

Optimierung dispersionsverflachter Lichtwellenleiter mit OWCAD

Prof. Dr.-Ing. Otfried Georg

104



Einführung

Das höchste Gut des Nachrichtentechnikers ist die Bandbreite. Jeder, der auf Datennetze zugreift, merkt sofort, wenn sie nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung steht: Bilder ruckeln, Sprachqualität ist dürrig und gestört, DSL auf dem Dorf ist eine Plage, wenn man es denn überhaupt schon hat. Lichtwellenleiter bereits der unteren Bandbreitenkategorie bieten hierzu Abhilfe.

Von vergleichbarer Bedeutung wie die Bandbreite ist die (am besten nicht vorhandene) *Dämpfung*. Sie bestimmt die Regeneratorfeldlänge, d.h. nach wieviel Kilometern ein Signal restauriert werden muss. Der Regenerator stellt dabei einen wichtigen Kostenfaktor in Anschaffung, Betrieb, Wartung, Stromversorgung und natürlich auch Bandbreite, dar.

Bandbreite als auch Dämpfung werden bei einem Lichtwellenleiter hauptsächlich durch das Material, den radialen Brechzahlprofilverlauf sowie die Wellenlängen des verwendeten Lichts bestimmt. Erst wenn diese Parameter optimal auf einander abgestimmt sind, wird die Faser schnell und lang.

Historie von Lichtwellenleitern

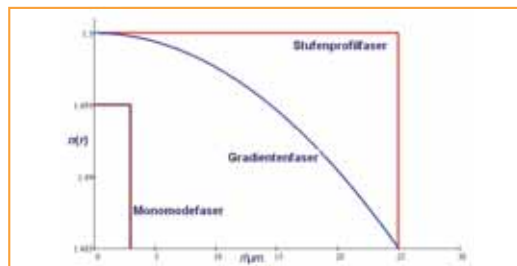


Abb.1 Profile klassischer Lichtwellenleiter

Klassische Lichtwellenleiter (Quarz-Glasfasern) weisen eine jeweils rotationsymmetrische Kern- und Mantelzone mit typischen Durchmessern von 50/125 μm auf. Technik der 1970er Jahre war ein konstantes, um ca. 1% erhöhtes Brechzahlprofil $n(r)$ des Kerns, welches aus heutiger Sicht bescheidene Bandbreiten von einigen zehn MHz (Megahertz) jeweils auf einen Kilometer Faserlänge erlaubt.

Eine deutliche Verbesserung brachten dann die Gradientenfasern der späten 1970er/1980er Jahre, bei denen ein Brechzahlabfall zum Mantel hin zu einem deutlichen Laufzeitausgleich der verschiedenen Lichtwellenformen (mehrere Hundert Moden) führt. Hier wurden dann Bandbreiten von durchaus über 1 GHz km erreicht.

Die späten 1980er/1990er Jahre sahen dann Monomodefasern mit wieder konstanter Kernbrechzahl, aber Kerndurchmessern von ca. 6 μm , die nur noch den Grundmodus durchlassen, womit sich die Bandbreite auf einige zehn GHz erhöhte. Während die Bandbreitenbegrenzung der Multimodefasern durch die mehreren hundert Moden mit unterschiedlichen Laufzeiten (Modendispersion) verursacht wird, entfällt diese naturgemäß bei der Monomodefaser.

Dämpfung von Lichtwellenleitern

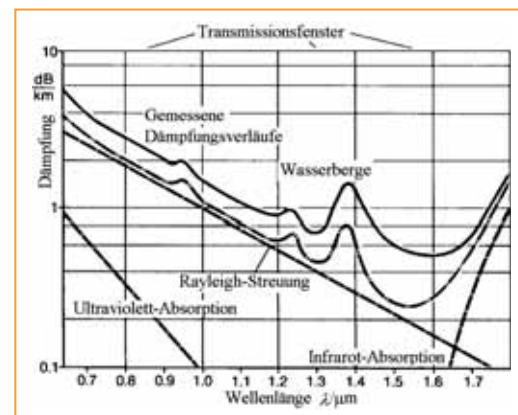


Abb.2 Typische Dämpfungsverläufe von Quarzglasfasern

Abb. 2 zeigt typische Dämpfungsverläufe von Glasfasern, aus denen zunächst ersichtlich ist, dass ein Betrieb um eine Wellenlänge von ca. $\lambda = 1550\text{nm}$ optimal erscheint. Hier bilden Rayleighstreuung (die u.a. auch für das Himmelsblau verantwortlich ist) als auch Infrarotabsorption (Ionen-Resonanzen) ein gemeinsames Minimum. Gute Werte liegen heute unter $0,2\text{dB/km}$, d.h. nach mehr als 15km soll noch die Hälfte der eingekoppelten Lichtleistung vorhanden sein. Nach ca. 26dB muss regeneriert werden.

Dispersionsmechanismen

Licht breitet sich in Glasfasern in Form diskreter Moden aus. Einmodenfasern führen nur die niedrigste Wellenform (Grundmodus), die etwa den Verlauf einer Gauß-Glocke für die Feldstärken über dem Faser-Querschnitt aufweist. Aus der Sicht der Modendispersion wäre eine Monomodefaser theoretisch unendlich breitbandig, praktisch verhindern dies jedoch Sekundäreffekte, von denen die wichtigsten sind:

Die Wasserberge werden durch OH-Ionen-Einschlüsse bei der Faserherstellung verursacht und können heute bei einigen Verfahren fast auf Null reduziert werden, sie stellen aber insgesamt eine Grenze für Hochleistungslichtwellenleiter zu niedrigen Wellenlängen bei ca. 1350nm dar.

- Materialdispersion σ_M durch Materialabhängigkeit der Brechzahl von der Wellenlänge $n(\lambda)$. Reines und auch schwach dotiertes Quarzglas weist hier bei ca. 1273nm einen Nulldurchgang der Laufzeitstreuung auf, so dass zunächst dieser Arbeitspunkt optimal erscheint. Hier jedoch ist die Dämpfung zu hoch (Abb. 2)
- Wellenleiterdispersion σ_W : Die Feldenergie teilt sich wellenlängenabhängig auf Kern- und Mantel auf. Der Verlauf des Brechzahlprofils kann hier so gestaltet werden dass er die Materialdispersion zumindest teilweise kom-

pensiert.

- Profildispersion: Das Profil ändert sich selbst mit der Wellenlänge
- Polarisationsdispersion: die Faser weist eine Grundelliptizität des Querschnitts durch Herstellung und Verlegung auf, was zu einer Aufspaltung des Grundmodus in zwei Polarisationen mit unterschiedlicher Laufzeit führt
- Nichtlineare Effekte (hier nicht weiter betrachtet)

Je höher die geforderte Bandbreite, umso sorgfältiger muss auf die optimale Abstimmung dieser Parameter geachtet werden. Dies ist insbesondere bei Fernstrecken der Fall.

Dense Wavelength Division Multiplex (DWDM)

DWDM erlaubt seit den neunziger Jahren die breitbandige Nutzung von Glasfasern in einer größeren Umgebung um 1550nm (etwa $1528 < \lambda / \text{nm} < 1565$). Dabei werden LASER-Dioden-Lichtsignale im Abstand und der Wellenlängenbreite von $\Delta \lambda / \text{nm} = 0,8, 0,4$ und mittlerweile auch $0,2$ über DWDM Multiplexer auf die Fasern eingekoppelt. Das Raster ist nach ITU-T G.694.1 mit der Referenz $1552,52\text{nm}$ genormt. Jeder der heute bis zu 160 Kanäle belegt dabei typisch eine Bandbreite von 40GHz (GigaHertz), was einer Übertragungsbandbreite von ca. 6400GHz ($6,4\text{THz}$) entspricht. 26THz werden bereits in Laboren realisiert.

Einzelne Kanäle werden i.d.R. vom Übertragungssystembetreiber an übergreifende Netzbetreiber oder Dienstanbieter vermietet.

Ermöglicht wird die Multiplexstruktur seitens der Monomode-Faser über eine Kombination aus Materialauswahl und Profilverteilung.

Normierte Frequenz V

Eine wichtige Kenngröße zur Fasercharakterisierung ist deren *Normierte Frequenz V*:

$$V = \frac{2 \cdot \pi \cdot a}{\lambda} \cdot \sqrt{n_0^2 - n_a^2}$$

Für eine typische Multimodefaser mit Faser-

kernradius $a=25\mu\text{m}$, Brechzahl auf der Faserachse bei $r=0$: $n_0=1,5$; Mantelbrechzahl für $r>a$ $n_a=1,485$, die bei einer klassischen Wellenlänge von $\lambda=1,3\mu\text{m}$ betrieben wird, gilt dann $V = 25,6$. Die Modenzahl ist hier etwa proportional zu V^2 . Eine klassische Stufenprofilfaser ist unterhalb von $V = 2,405$ (Erste Nullstelle der Besselfunktion J_0) monomodig. In der Umgebung des Dämpfungsminimums von $\lambda = 1550\text{nm}$ und Brechzahlen $n_0|n_a = 1,460|1,445$ betrieben ergibt sich für den Faserkernradius $a < 2,84\mu\text{m}$. Die Lösung der Wellengleichung in Stufenprofilfasern sind Besselfunktionen.

Gauß-Laguerre-Funktionen zur Lösung der Wellengleichung

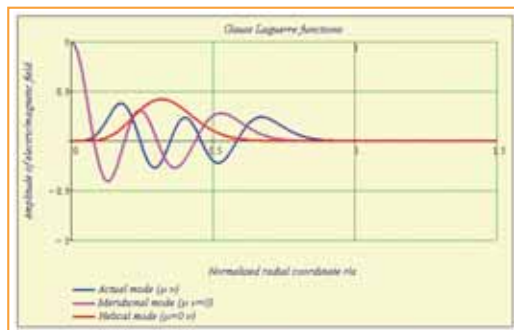


Abb.3 Typische Gauß-Laguerre-Funktionen zur Lösung der Wellengleichung

Mathematisch wird die Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle, zu der auch Licht gehört, durch die Maxwellgleichungen beschrieben. Ihre Verbindung führt zur Wellengleichung, einer nichtlinearen Differenzialgleichung 2. Ordnung, deren Lösung die Wellenausbreitung beschreibt. In Glasfasern ist dies eine DGL mit modenspezifischen Eigenwerten (Ausbreitungskonstanten) β , die das Fortschreiten der Wellen in Längsrichtung bestimmt. β hängt in komplizierter Weise von den Faserparametern und der Wellenlänge λ bzw. (Kreis)frequenz ω ab. Ein Modus schwingt in Längsrichtung (z) gemäß $\cos(\omega \cdot t - \beta \cdot z)$.

Am besten lassen sich Faserprofile analysieren, bei denen die Lösung der Wellengleichung geschlossen darstellbar ist. Hiervon sind zwei bekannt: Stufenprofile mit Besselfunktionen und quadratische Parabelprofile mit Gauß-Laguerre-Funktionen. Überlagert man die jeweils gewählte Ansatzfunktion in Form einer Fourier-Reihe, ergibt sich bei richtig gewählten Koeffizienten (Eigenvektor) der Feldverlauf der elektrischen und magnetischen Feldstärke. Man findet sie nach dem Rayleigh-Ritz- bzw. Galerkin-Verfahren durch Einsetzen in die Wellengleichung und Aufintegration der dabei entstehenden Leistungsansdrücke.

Das Ergebnis ist ein je nach Variation des Verfahrens lineares oder auch nichtlineares Eigenwert-Matrix-Gleichungssystem, das heute mit herkömmlichen Computer-Algebra-Programmen gelöst werden kann. Im konkreten Fall wird hierzu Mathcad verwendet, wie im Forschungsbericht der FH von 2009 in dem Übersichtsartikel über das Projekt Optical Waveguide Computer Aided Design (OWCAD) bereits dargestellt.

Gruppenlaufzeit und Gruppenlaufzeitstreuung

Doch die Kenntnis von β und der mit dem Eigenvektor assoziierten Feldfunktion des elektromagnetischen Felds stellt erst der Anfang der Lösung des Problems dar: Aus der Änderung des Eigenwerts mit der Wellenlänge bzw. Frequenz ergibt sich die Gruppenlaufzeit: $\tau_g = d\beta/d\omega$. Sie liegt etwa in der Größenordnung von 2/3 der Lichtlaufzeit im Freiraum. Dieser Wert selbst ist recht unkritisch.

Kritischer ist die spektrale Änderung der Gruppenlaufzeit (Gruppenlaufzeitstreuung) $\sigma = d\tau_g/d\lambda$. Sie soll nach ITU-T G.652/IEC 60 793-2-50 z.B. unter 3,5ps/nm-km liegen. Da im DWDM-System jeder Kanal nach wie vor eine endliche Bandbreite belegt, bedingt diese Variation ein Auseinanderlaufen der Licht-Pulse, so dass sie nach einer gewissen Faserlänge nicht mehr zu trennen sind. Da den Kanälen über den gesamten DWDM-

Frequenzbereich möglichst dieselbe Qualität (Bandbreite) zur Verfügung gestellt werden muss, ist die Änderung (Slope) $S = d^2 \tau_g / d\lambda^2$ der Gruppenlaufzeitstreuung zu kontrollieren (z.B. unter $0,092\text{ps}/\text{nm}^2 \cdot \text{km}$).

Zu guter Letzt sollen Kanalintern auch noch die Asymmetrien $A = d^3 \tau_g / d\lambda^3$ gewisse Grenzwerte nicht überschreiten, was mit Fortschreiten der Kanalanzahl zu beachten ist.

Hieraus ist ersichtlich, dass eine Kontrolle all dieser aufeinander aufbauenden Parameter bereits theoretisch nur zu erreichen ist, wenn die Faseranalyse sehr präzise erfolgt. Dies erfordert zum einen genaue Eingabewerte (die Brechzahl soll über den ganzen Wellenlängenbereich auf 4 Nachkommastellen gemessen bzw. bekannt sein), als auch Beibehaltung dieser Präzision bei der Weiterverarbeitung der Eingabedaten.

Dispersionsverschobene und -verflachte Monomodefasern

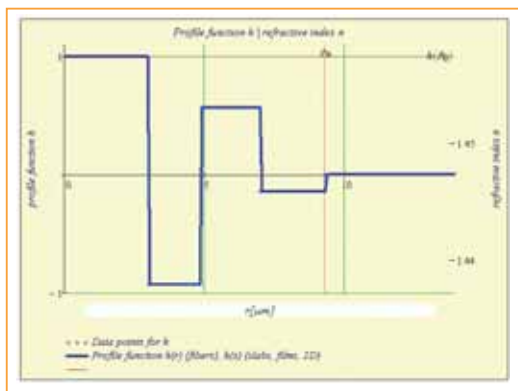


Abb.4 Profilverlauf einer dispersioptimierten Vierstufen-W-Typ Faser. Innerhalb von $9,3\mu\text{m}$ liegt die Kernzone, außerhalb der Mantel

Die seitens der Materialdispersion optimalen 1273nm wären also nur bei vernachlässigbarer Wellenleiterdispersion eine optimale Betriebswellenlänge. Hier liegt die gesamte chromatische Dispersion bei ca. $3,5\text{ps}/\text{km} \cdot \text{nm}$ für Standard-

Monomodefasern, bei 1550nm Betriebswellenlänge hingegen schon bei ca. $18\text{ps}/\text{km} \cdot \text{nm}$. Geht es, die chromatische Dispersion bei 1550nm zu minimieren, wäre dies ein optimaler Arbeitspunkt, denn hier hat ja die Dämpfung ihr absolutes Minimum.

Dispersionsverschobene Fasern (Dispersion Shifted Fibers) liefern für exakt eingehaltene Betriebswellenlängen von 1550nm das beste Ergebnis, außerhalb sinkt die Bandbreite deutlich. Sie können als besonders dotierte Standard-Monomodefasern realisiert werden.

Dispersionsverflachte Fasern (Dispersion Flattened Fibers) erreicht man durch den Aufbau von W-Profilen nach Abb. 4 Hier stehen als Freiheitsgrade die Zonenradien und die dort jeweils vorhandenen Dotierungen zur Verfügung, um entspr. Abb. 5 eine Faser herzustellen, bei der im interessierenden Bereich die Dispersion zwar nicht exakt verschwindet, sich aber in engen Toleranzen hält. Dies stellt geringere Anforderungen an die Genauigkeit der Einhaltung der Sendewellenlängen und läßt bei sorgfältiger Dehydrierung durchgängige Nutzung eines größeren Bereichs um 1550nm zu.

Ein praktisch hergestelltes Brechzahlprofil weist allerdings nicht mehr diesen treppenförmigen Verlauf von Abb. 4 auf, sondern fluktuiert beträchtlich um den jeweiligen Mittelwert, was eine Analyse der dann gefertigten Faser notwendig macht, um beurteilen zu können, in wie weit die theoretischen Vorgaben erfüllt wurden.

Optimal dispersionsverflachte Monomodefaser

In Abb. 4 ist das Profil einer dispersioptimierten W-Typ-Faser dargestellt. Zur Verfügung stehende Parameter sind die Materialwahl von Substrat (SiO_2) und Dotierungsmaterial (Fluor) des Lichtwellenleiters, die den violetten Verlauf der Materialdispersion bestimmen - mit dem im Diagramm erkennbaren Nulldurchgang bei ca.

108

1273nm. Die Dämpfung entspr. Abb. 2 liegt hier jedoch bei bescheidenen ca. 0,5dB/km mit entsprechend verkürzter Regeneratorfeldlänge.

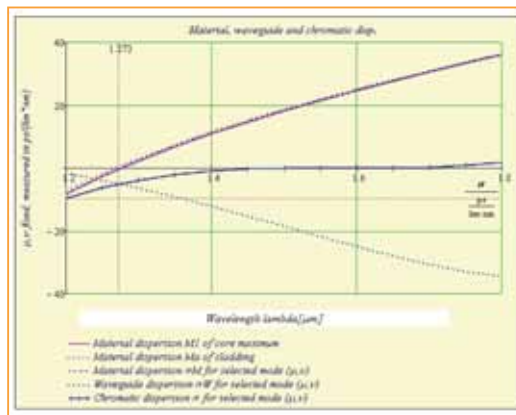


Abb.5 Material-, Wellenleiter- und Chromatische Dispersion für einen Hochleistungs-Lichtwellenleiter zur Übertragung von DWDM-Signalen im Terahertz-Bereich

Hier setzt nun die Profilgebung ein, die die zur Verfügung stehende (blau punktiert) Wellenleiterdispersion so komplementär einstellen soll, dass die resultierende chromatische Dispersion möglichst verschwindet. Die Parameter sind bei dem Vierstufenprofil die Stufenradien sowie die Profilfunktionswerte, im Beispiel also 8 Parameter,

die im Sinne der Aufgabenstellung zu optimieren sind.

Konkret ist die Laufzeit der Lichtenergie in Zonen niedriger Brechzahl niedriger als in jenen höherer, andererseits ist der Feldwellenwiderstand brechzahlproportional, was dazu führt, dass hochfrequente Spektralanteile zum Kern hingezogen werden, solche mit höherer Wellenlänge aber mehr Energie zum Mantel hin führen, also schneller sind. Genau dieser Effekt wirkt der Materialdispersion entgegen.

Das Ergebnis ist entspr. Abb. 5 ein Dispersionswert $|\sigma| < 0,3\text{ps/nm km}$, der im Bereich von ca. $1450 < \lambda/\text{nm} < 1700$, also pro DWDM-Kanal bei jeder Rasterung eine Bandbreite von 40GHz auf über 100km Faserlänge zulässt.

Kontakt

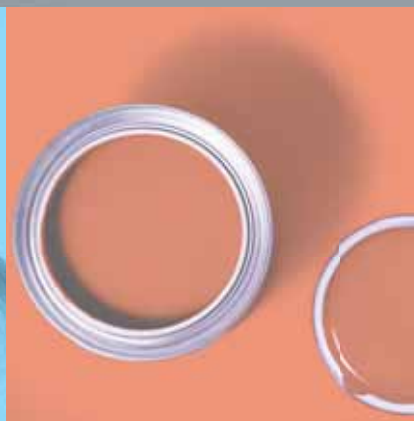
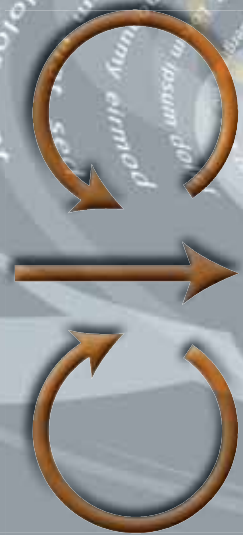


Prof. Dr. Otfried Georg
 Fachbereich Technik/ Glasfasertechnik
 u. Mikrowellenleiter/ Grundlagen
 Elektrotechnik
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-420
 O.Georg@fh-trier.de

HIER DRUCKEN



...UND EINPRÄGEN



Hochwertige Werbedrucke:

Flyer | Prospekte | Kataloge |
Grußkarten aller Art | Image-
mappen | Digitalplots

**Verlagsobjekte und Vereins-
bedarf:** Broschüren mit Rück-
stichheftung | Broschüren mit
Klebebindung | Zeitschriften |
Bücher

Konventionelle Akzidenzen:
Geschäftspapiere | Briefbogen |
Visitenkarten | Durchschreibe-
sätze | Blocks

VMK



Druckerei GmbH

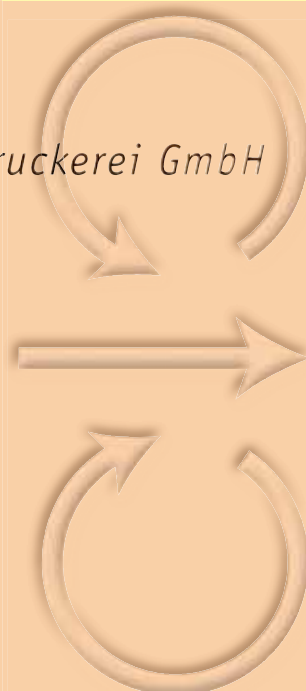
Faberstrasse 17
67590 Monsheim

fon ++49.6243.909.110

fax ++49.6243.909.100

info@vmk-druckerei.de

www.vmk-druckerei.de



10 Jahre Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Prof. Dr. Peter Heck, Prof. Dr. Klaus Helling, Markus Blim, Marc Wartenphul

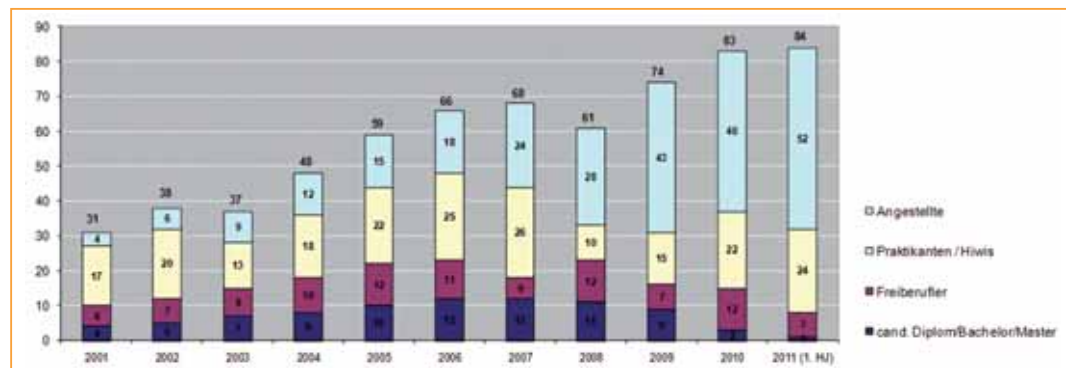
110

Das IfaS praktiziert den Ansatz des regionalen Stoffstrommanagements erfolgreich seit nun 10 Jahren. Unter diesem methodischen Ansatz versteht man das zielorientierte, verantwortliche, ganzheitliche und effiziente Beeinflussen von Stoffsystemen innerhalb einer Region.

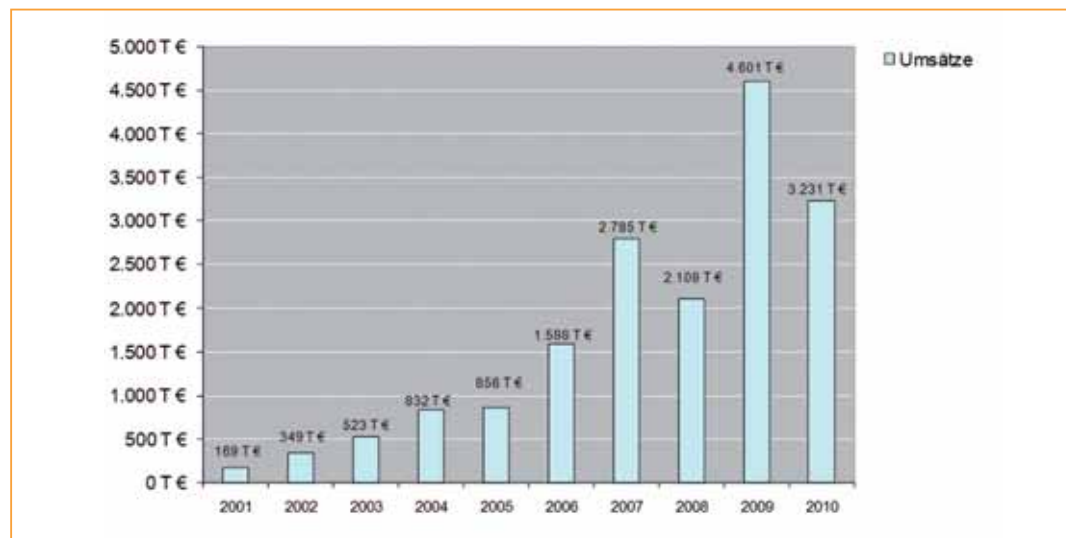
Nach seiner Gründung konnte sich das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) als feste Größe in der Forschungslandschaft von Rheinland-Pfalz etablieren. Das stetige Wachstum der Drittmitteleinnahmen sowie der Anzahl der Mitarbeiter konnte durch eine praxisnahe Ausrichtung der Forschung und die Erschlie-

ßung immer neuer innovativer Forschungsfelder erreicht werden. Seit drei Jahren ist das IfaS drittmittelstärkstes Fachhochschulinstitut in Rheinland-Pfalz. In 2009 beliefen sich die Drittmitteleinnahmen auf rund 4,6 Mio. Euro. Zum Ende des Jahres 2010 arbeiteten insgesamt 83 Wissenschaftler am IfaS.

Das steigende Renommee der Forschungseinrichtung spiegelt sich in der Auszeichnung „Deutschland – Land der Ideen“ wider. 2011 wurde das IfaS mit der Auszeichnung prämiert und ist einer der Orte, die einen nachhaltigen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit Deutschlands leisten.



Tab. 1: Mitarbeiterzahlen bis 2011 (1HJ)



Tab. 2: Umsätze bis 2010

Die 365 „Ausgewählten Orte“ stehen für den Ideenreichtum, die Leidenschaft und die Umsetzungsstärke der Menschen im Land.

1.1 Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Durch die interdisziplinäre Kombination verschiedenster Wissenschaftsbereiche wird am IfaS ein innovativer, vernetzter Stoffstrommanagement-Ansatz zur Umsetzung von strukturpolitischen Maßnahmen auf regionaler Ebene verfolgt, der sich vor allem durch seine Praxis- und Wirtschaftsnähe auszeichnet.

Wesentliche Elemente dieses Ansatzes sind die

hinreichende Erfassung und Bewertung der lokalen Ausgangssituation (z. B. Stoff-, Energie-, Finanzströme und Akteure) sowie die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur vernetzten Optimierung der Stoffströme und -systeme. Hierbei werden Teilziele wie Ausschöpfung von Potenzialen der Ressourcen- und Energieeffizienz, Nutzung erneuerbarer und lokal vorhandener Rohstoff- und Energiequellen, Schließung von Stoffkreisläufen und Optimierung lokaler Finanzströme verfolgt. Kommunales bzw. regionales Stoffstrommanagement leistet somit einen Beitrag zur Stärkung der kommunalen Versorgungs-



Prof. Dr. Peter Heck,
Geschäftsf. Direktor

- Stoffstrommanagement
- Biogeographie
- Umwelt- und Energiepolitik
- Nachhaltige Entwicklung
- Erneuerbare Energien und Klimaschutz
- Regionale Wertschöpfung
- Zero-Emission und Kreislaufwirtschaft

Grundungsmitglied



Prof. Dr.-Ing. Michael Bottlinger

- Verfahrenstechnik
- Biomassennutzung
- Hydrothermale Karbonisierung
- Herstellung von Biokohle

Grundungsmitglied



Prof. Dr. Klaus Helling

- Betriebliches Stoffstrommanagement
- integrierte Managementsysteme (ISO 9001, 14001, 16001, 26000, GRI)
- Material- und Energieeffizienz (PIUS, EffCheck, LEEN)

Grundungsmitglied



Prof. Dr. phil. Alfons Matheis

- Kommunikation
- Ethik
- Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Wissenschaftliche Weiterbildung

Grundungsmitglied



Prof. Dr. Dirk Lühr

- Biologische Ökonomie
- Biomasse und Landnutzung
- Steuermodelle im Rahmen erneuerbarer Energien
- Flächenhaushaltspolitik

Seit 2003 im Direktorium



Prof. Dr. Klaus Rick

- Umweltorientierte Unternehmensführung, Umwelttechnik
- insb. Nachhaltige Informationstechnologie
- Projektmanagement
- Umwelt- u. Nachhaltigkeitsmanagement

Seit 2004 im Direktorium



Prof. Dr.-Ing. Susanne Hartard

- Industrial Ecology
- Öko-Industrielle Kooperation
- Energy Behavior und Energiemanagement
- Industrielle Kreislauf-/Wertstoffwirtschaft

Seit 2009 im Direktorium



Prof. Dr. Eckard Helmers

- Nachhaltige Mobilität, insb. Elektromobilität, Technikfolgenabschätzung
- Ökobilanzierung
- Modellierung von Quellen
- Senken und Auswirkungen

Seit 2010 im Direktorium



Prof. Dr. Christian Kammott

- Finanzplanung und Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Strategische Finanzierung/Unternehmensfinanzierung
- Finanzierungsmethode im Rahmen der regionalen Wertschöpfung

Seit 2010 im Direktorium



Bild 1: Das IfaS-Team

sicherheit, Minderung der Energieabhängigkeit sowie der Steigerung regionaler Wertschöpfung. Eine Vielzahl kommunaler Praxisbeispiele demonstriert Handlungsoptionen und erzielbare Ergebnisse des Stoffstrommanagements.

In den Projekten arbeiten alle interdisziplinär zusammen an der Erfassung und Optimierung von Potenzialen in Unternehmen, Kommunen und Regionen. Bei allen Arbeiten steht der Begriff der Wertschöpfung und des Erhalts von Werten im Vordergrund. Durch die breite Vielfalt der Ausbildungen und fachliche Expertise kann der Wertbegriff unter ganz unterschiedlichen Gesichtspunkten von rein monetären, über soziale und kulturelle bis zu ökologischen Aspekten beleuchtet werden. Kreislaufwirtschaft und Stoffstrommanagement werden durch die Kreativität des IfaS-Teams zu einer echten Alternative zur immer noch vorherrschenden linearen und damit nicht nachhaltigen Wirtschaftsweise.

Basierend auf der umfangreichen Beratungspraxis auf kommunaler Ebene, beispielsweise im Rahmen der Entwicklung von Klimaschutzkonzepten, konzipiert das IfaS Handlungsempfehlungen zur Förderung von Umweltschutz, Innovation und Beschäftigung, die neue Denkanstöße zur Weiter-

entwicklung von Ordnungs-, Steuer-, und Innovationspolitik hin zu einer nachhaltigen, integrativen Wirtschafts- und Umweltpolitik liefern sollen.

2 Das Direktorium

Das Direktorium des IfaS setzt sich aus einer Professorin und acht Professoren unterschiedlicher Fachgebiete von Philosophie über Betriebswirtschaft, Verfahrenstechnik und Chemie bis zur Geographie zusammen:

3 Die Mitarbeiter

Mehr als die Hälfte der IfaS-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben am Umwelt-Campus Birkenfeld studiert. Die hier ausgebildeten Umweltbetriebswirte, Wirtschafts- und Umweltjuristen, Maschinenbauer, Verfahrenstechniker und Umweltplaner werden ergänzt durch Raum- und Landschaftsplaner, Gartenbauer, Forstwissenschaftler, Agraringenieure und viele weitere Experten von kooperierenden Forschungseinrichtungen.

Einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren für das IfaS ist dieser Grundgedanke.

Wir erarbeiten mit unseren Auftraggebern in partnerschaftlicher Zusammenarbeit innovative und passgenaue Lösungen unter ganzheitlichen

Aspekten. Gemeinsam arbeiten und realisieren Projektteams in den Bereichen regionales Stoffstrommanagement, Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Biomasselogistik, Zukunftsfähige Mobilität und Klimaschutz die Projekte bis zum Projektabschluss. Dabei ist die Maxime stets die Optimierung der Stoff- und Energieströme mit Hilfe des Managements, das sich dafür Verantwortlich zeichnen soll, die Steigerung der regionalen Wertschöpfung mit effektiver Ressourcenschonung sowie Klimaschutz zu kombinieren. Finanziert werden die Forschungsprojekte über Drittmittel. Auftraggeber sind Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften, Behörden, Ministerien, Unternehmen sowie andere wissenschaftliche Einrichtungen.

3.1 Gemeinsam Klimaschutzkonzepte realisieren

Die Bundesrepublik Deutschland unterstützt mit dem im September 2010 beschlossenen Energiekonzept das Ziel der Europäischen Union, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95% gegenüber dem Niveau von 1990 zu verringern. Bis zum Jahr 2020 sollen die Emissionen um 40%, bis zum Jahr 2030 um 50%, bis zum Jahr 2040 um 70% und bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95% unter das Niveau von 1990 gesenkt werden. Diese ambitionierten Ziele auf internationaler und bundesweiter Ebene sind nur durch ein besonderes Engagement auf der lokalen, insbesondere kommunalen Ebene, zu realisieren. Die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) legt daher einen Schwerpunkt auf die Unterstützung kommunaler Klimaschutzprojekte. Die Klimaschutzinitiative ist ein Förderprogramm welches seit dem Jahr 2008 existiert, hier besteht die Möglichkeit diverse Leistungen (Sachkosten, Personalkosten, Kosten Dritter) mit dem Ziel der CO₂-Minderung zu beantragen. Das IfaS erstellt im Auftrag von Kommunen Klimaschutzkonzepte, die den Anforderungen und Vorgaben der Klimaschutzinitiative des BMU entsprechen.

Wesentliche Bestandteile eines Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzepts sind neben der fortschreibbaren Energie- und CO₂-Bilanz die Potenzialbetrachtungen zur Minderung der CO₂-Emissionen, da auf Basis dieser Daten die mittelfristigen Klimaschutzziele festgelegt werden. Anschließend werden in einem partizipativ erstellten Maßnahmenkatalog Handlungsbeschreibungen für die sechs kommunalen Handlungsfelder formuliert.

Dabei müssen, neben den zu erwartenden Investitionskosten für die einzelnen Maßnahmen, auch die aktuellen Energiekosten, die prognostizierten Energiekosten sowie eine überschlägige Berechnung zur regionalen Wertschöpfung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes vorgenommen werden.

Die schrittweise Implementierung des Integrierten Kommunalen Klimaschutzkonzepts soll durch die Einführung eines Controlling-Instruments gesichert und anschließend durch intensive Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Dies erhöht die Akzeptanz und die Sensibilisierung für Klimaschutzbelange bei den involvierten Zielgruppen und Akteuren und gewährleistet eine erfolgreiche und langfristige Umsetzung des Konzeptes. Das IfaS übernimmt die Erstellung gesamtstädtischer CO₂-Bilanzen bis hin zu gebäudescharfen Teilkonzepten:

- Energie und CO₂-Bilanzierung
- Biomassepotenzialanalyse
- Windpotenzialanalyse
- Solarpotenzialanalyse
- Wasserkraftpotenzialanalyse
- Geothermiepotenzialanalyse
- Wärmequellen-Wärmesenkenkartierung
- Gebäudeenergieberatung
- Strategieentwicklung/Klimawandel
- Durchführen und moderieren von Workshops
- Machbarkeitsstudien zu Energieanlagen
- Berechnung der regionalen Wertschöpfung
- Berechnung des CO₂-Minderungspotenzials
- Politikberatung und Strategieentwicklung
- Öffentlichkeitsarbeit und Marketing

Das IfaS arbeitet derzeit bundesweit an ca. 20 Klimaschutzkonzepten für kommunale Gebietskörperschaften, diese Konzepte sind derzeit ein Schwerpunkt des Bereichs Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

4 Biomasse und Kulturlandschaftsentwicklung

Im Bereich Biomasse und Kulturlandschaftsentwicklung beschäftigt man sich mit der Einbindung von Biomasse in das regionale Portfolio der Erneuerbaren Energien. Innerhalb vernünftiger Systemgrenzen werden Kreisläufe erarbeitet, die gezielt Anbaubiomasse aus dem Landbau (Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau) mit Reststoffen sowohl aus der Kulturlandschaft (z.B. Grünschnitt) als auch aus gewerblichen Nutzungspfaden (u.a. stoffliche und energetische Kaskadennutzung) verbinden. Wesentliches Augenmerk wird dabei auf eine hohe Ressourceneffizienz gelegt, die gleichermaßen regionale Wertschöpfung mit sozialer Teilhabe wie auch ökologischer Vielfalt verknüpft. Die Integration von verschiedenen Nutzungen (z.B. Erzeugung von Energie & Nahrungsmitteln plus Naturschutz) auf derselben Fläche ist ein zentrales Arbeitsziel des regional eingepassten Kulturlandschaftsmanagements. So wird mit den Akteuren vor Ort eine Kulturlandschaftsentwicklung erarbeitet, die aktiv Innovationen zulässt und eine wirtschaftlich tragfähige Balance im biotischen und abiotischen Ressourcenschutz gewährleistet.

4.1 Bundesforschungsprojekt ELKE im Bereiche Biomasse und Kulturlandschaftsentwicklung

Das Bundesverbundprojekt ELKE (Entwicklung extensiver Landnutzungskonzepte als mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme), gefördert durch das BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), beschäftigt sich mit dem Themenkomplex „extensiver Landnutzungsstrategien“. Darin werden Fragestellungen des angewandten Naturschutzes, Nachwachsender Rohstoffe sowie des Verlustes

landwirtschaftlicher Nutzfläche durch Kompensationsmaßnahmen aufgegriffen, konzeptionell miteinander verbunden und im Rahmen von Praxisprojekten untersucht. Übergeordnete Zielsetzung des Projektes ist es, den ökologischen Wert bestimmter extensiver Anbausysteme zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe zu untersuchen. Gegenstand der Betrachtung sind Leistungen für den biotischen und abiotischen Ressourcenschutz, also Biodiversität (auf Einzelflächen wie auch im Kontext der Biotopvernetzung/-verbund), Bodenfruchtbarkeit und Erosionsschutz, Klima- und Gewässerschutz.

Darüber hinaus finden auch ökonomische Aspekte, wie das Thema regionale Wertschöpfung, der Erhalt landwirtschaftlicher Nutzfläche als Existenzgrundlage der Betriebe, der effiziente Einsatz endlicher Ressourcen sowie die Nutzung von Synergieeffekten im Pflanzenbau Berücksichtigung. Zur Bearbeitung des wissenschaftlichen Ansatzes und seiner praktischen Umsetzung hat sich ein Verbund von Institutionen verschiedener Fachrichtungen unter der Leitung des IfaS zusammengefunden.

5 Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

Ein weiterer Schwerpunkt des IfaS liegt in der Energieberatung und der Erstellung von Energiegutachten sowie Energiekonzepten für ministeriale Auftraggeber, kommunale Träger und für gewerbliche und industrielle Unternehmen unterschiedlichster Branchen. Das Angebotsspektrum umfasst sowohl die Ist-Analyse von Gebäuden und technischer Infrastruktur zur Energieproduktion und Verteilung als auch die Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen für Effizienzmaßnahmen an der Gebäudehülle (DIN 18599 Berechnungen und Energieausweise), für Effizienztechnologie (z.B. BHKW, Hocheffizienzpumpen, Wärmerückgewinnung, Druckluftanlagen, Kühlung, Dampferzeugung) und für den Einsatz Erneuerbarer Energieträger im Gebäude und im Großanlagenbereich (Windenergie, Biogasanlagen, Umweltwärme, Solarstrom- und Wärmeean-

lagen, Holzhackschnitzelanlagen und Kraftwerke, Nahwärmeverbünde, usw.). Im Rahmen der Konzepterstellung/Energieberatung erfolgen jeweils eine technisch fundierte und wirtschaftlich aussagekräftige Bewertung aller identifizierten Maßnahmen und ein Vergleich verschiedener Handlungsalternativen.

5.1 BioenergieDorf Konzepte

Für Mecklenburg-Vorpommern entwickelt das IfaS eine landesweite Strategie für „500 (Bio)EnergieDörfern in bis 2020“. Bei Umsetzung des Projektes wird ein Investitionsvolumen für Erneuerbaren Energien und Energieeffizienzmaßnahmen, von bis ca. 5 Mrd. € ausgelöst. Mit dieser Gesamtinvestitionssumme könnten regionale Wertschöpfungseffekte bei der Umsetzung von (Bio)EnergieDorf-Konzepten von wenigstens 500 Mio. € jährlich erreicht werden. Weiterhin profitiert insbesondere der ländliche Raum durch den Erhalt und die Schaffung von neuen Arbeitsplätzen, und dem CO₂-Einsparpotenzial (in einer Größenordnung von 2,7 Mio. Tonnen) aus der Produktion Erneuerbarer Energie, die den Kommunen zukünftig in Bezug auf die Möglichkeit des freien Zertifikat-Handels als weitere Einnahmequelle dienen kann.

Im Rahmen des Projekts ist in den letzten zwei Jahren in Mecklenburg-Vorpommern eine Bewegung zur Bildung von (Bio)EnergieDörfern entstanden, die diese Möglichkeiten durch die Kombination von Wirtschaftsentwicklung, sozialer Teilhabe und ökologischer Produktion nutzen will, um für die Daseinsvorsorge im ländlichen Raum eine neue Ausgangssituation zu schaffen. Ausgangspunkt ist die Idee, die bisher für Primärenergie abfließenden Einkommensströme (ca. 2.000 bis 3.000 € pro Haushalt und Jahr) in möglichst hohem Maße in regionale Kreisläufe umzuwandeln und damit neue Wertschöpfung zu generieren. Die Kommunen investieren somit in die Aktivierung ihrer eigenen Wertschöpfungspotenziale und reduzieren damit den regionalen

Finanzmittelabfluss. Akteure und Nutznießer dieser Entwicklung sind die lokale Bevölkerung, die Kommunen, die Unternehmen und die Landwirte vor Ort. Mit der Entwicklung der Erneuerbaren Energien sollen perspektivisch weitere regionale Kreisläufe verbunden werden oder neue entstehen, vor allem im Bereich der Stoffströme aber auch der Lebensmittelproduktion, des Tourismus und der Dienstleistungen für die Metropolen Hamburg, Berlin und Stettin.

5.2 Lokale Energie Effizienz Netzwerke (LEEN)

10 bis 15 Unternehmen tauschen über eine Laufzeit von drei Jahren ihre Erfahrungen zur effizienten Nutzung von Energie aus. Basis ist eine Initialberatung zu Möglichkeiten der Energieeffizienzsteigerung und deren Wirtschaftlichkeit, welche in einer Vereinbarung des Effizienzzieles in jedem Betrieb und für das Netzwerk über die Laufzeit münden.

Regelmäßige moderierte Treffen (3 bis 4 mal pro Jahr) und ein auf seiten der Betriebe vereinbartes Thema bringen neue Informationen von außen und regen den Erfahrungsaustausch an. Die Treffen finden in den Betrieben statt, so dass die ausgetauschten Erfahrungen auch durch Anschauung vertieft werden können. Ein jährliches Monitoring sichert die Ergebnisse.

Mit diesen Punkten gehen die Betriebe ebenso wichtige Schritte in die Richtung einer Zertifizierung nach DIN EN 16001.

Netzwerkträger, Moderator und beratender Ingenieur sowie die Betriebe bilden ein festes, vertraglich abgesichertes Team über die drei Jahre. Moderator und beratender Ingenieur sind nach LEEN zertifiziert.

Zielgruppe sind Betriebe mit jährlichen Energiekosten zwischen 150.000 € und 50 Mio. € unterschiedlicher Branchen.

Zielvereinbarung des Netzwerkes:

- Energiereduktion
- CO₂-Reduktion

Leistungen innerhalb der Beratung:

- Betriebsbegehungen
- Identifizierung von wirtschaftlichen Energieeinsparpotenzialen bei Querschnittstechnologien (Strom, Wärme, Kälte, Druckluft)
- Optimierung von Heizungs- und Lüftungsanlagen, Kältemaschinen (Abwärmenutzung zur Kälteerzeugung), Druckluftanlagen, Beleuchtung
- Initialberichte

Das IfaS betreut aktuell das bzgl. des Energieverbrauchs größte LEEN-Netzwerk bundesweit und berät elf Unternehmen in der Region um Worms.

6 Strategisches Stoffstrommanagement und Null-Emissionen

Im Bereich „Stoffstrommanagement und Null-Emissionen“ werden die praktische Anwendung, Weiterentwicklung und Bewertung der gleichnamigen Managementinstrumente und -konzepte vorangetrieben. Hierbei werden Schnittstellen zwischen verschiedenen Sektoren und Handlungsbereichen wahrgenommen, Konflikt- und Synergiepotenziale dargestellt und innovative Maßnahmen und Strategien zur möglichst ganzheitlichen Umsetzung des Stoffstrommanagements orientiert an der Zielsetzung „Null Emission“ entwickelt. Der „Null-Emissionen“-Managementansatz verfolgt hierbei konkret das Ziel einer größtmöglichen Emissionsvermeidung und Schonung von Natur-, Finanz- und Humanressourcen.

Entsprechend dieser Zielsetzung erreichte bzw. ausgelöste Effekte werden durch umfassende Analysen bewertet, u.a. in Form lokaler Energie- und CO₂-Bilanzen zur Darstellung des Beitrags zu gesetzten Klimaschutzzielen sowie in Form umfassender Wertschöpfungsanalysen zur Darstellung sozioökonomischer Effekte (zusätzlicher lokaler Einnahmen, Beschäftigungseffekte sowie sonstiger Beiträge zur kommunalen Daseinsvorsorge). Die transparente Darstellung dieser Ergebnisse trägt wesentlich zur Argumentationskette kommunaler und regionaler Entscheidungsträger bei und zeigt überdies praktische Minde-

rungspfade auf dem Weg zur „Null Emission“ auf. Aufbauend auf solchen Erkenntnissen werden für Landes- und Bundesministerien strategische Empfehlungen zur Förderung bzw. Multiplikation von SSM- und NE-Projekten erarbeitet.

6.1 Leuchtturmprojekte des Bereiches Strategisches Stoffstrommanagement und Null-Emission

Im Juni 2010 wurde im Auftrag des BMU ein Grundlagenpapier für eine bundesweite Null-Emissionen-Strategie vorgelegt. Dieses Papier und die darauf aufbauende Strategie sollen den Einstieg in eine Null-Emissions-Ökonomie ab 2020 vorbereiten. Mit dem Grundlagenpapier wurden Handlungsempfehlungen für das BMU zur Förderung von Umweltschutz, Innovation und Beschäftigung entwickelt, die neue Denkanstöße zur Weiterentwicklung von Ordnungs-, Steuer-, und Innovationspolitik hin zu einer nachhaltigen, integrativen Wirtschafts- und Umweltpolitik lieferten. Empfehlungen, welche insbesondere der Unterstützung kommunaler Aktivitäten zur Zielverfolgung „Null Emission“ dienen sollen. Im Austausch mit ausgewählten Praktikern wurden ergänzend Möglichkeiten der konkreten „Umsetzbarkeit“ diskutiert. Aspekte dieses Ansatzes und der entwickelten Empfehlungen wurden in einem BMU-internen Review-Prozess weiterbehandelt. Konkret mündeten Ansätze und Überlegungen zur Orientierung an dem Ziel „Null Emission“ und der Umsetzung entsprechender Konzepte des Stoffstrommanagements in die Weiterentwicklung der nationalen Klimaschutzinitiative (Masterplan 100% Klimaschutz). In einzelnen Praxisprojekten wird überdies die praktische Umsetzung von Null-Emissions-Konzepten eingeleitet. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Null-Emissions-Gemeinde Nalbach im Saarland. Mit der Erstellung eines Masterplans „Null-Emissions-Gemeinde Nalbach“ durch das IfaS, wurden für Nalbach als erste Kommune des Saarlandes nicht

nur konzeptionell innovative Wege eines nachhaltigen kommunalen Stoffstrom- und Energiemanagements aufgezeigt, sondern mit konkreten Maßnahmen, z.B. lokale Nahwärmenetze, Sanierung im öffentlichen Gebäudebestand, Aufbau innovativer Managementstrukturen, bereits dessen Umsetzung angestoßen. Als weiteres Leuchtturmprojekt ist das Vorhaben „Kommunale Investitionen in Erneuerbare Energien - Wirkungen und Perspektiven“, gefördert durch das BMU, zu nennen. In dem Gemeinschaftsprojekt mit der Deutschen Umwelthilfe e.V. untersucht das IfaS kommunale Instrumente und Maßnahmen zur Förderung des Ausbaus Erneuerbarer Energie und die hierdurch ausgelöste regionale Wertschöpfung. Ergebnisse des Projekts werden maßgeblich zu einer verbesserten Transparenz der Effekte kommunaler Klimaschutzaktivitäten beitragen und insbesondere Wertschöpfungsketten offen legen, welche lokal bzw. regional erschlossen werden können. Darauf beziehend werden praktische Handlungsempfehlungen für kommunale Klimaschutzaktivitäten und einem einhergehenden Stoffstrommanagement erstellt.

7 Zukunftsfähige Mobilität

Der Arbeitsschwerpunkt „Zukunftsfähige Mobilität“ wurde 2010 mit dem Ziel gegründet, das Konzept des Stoffstrommanagements konsequent auf die Herausforderungen der zukünftigen Mobilität zu übertragen. Wegen seiner hohen CO₂- und toxischen Emissionen, seines enormen Energieverbrauchs und der Abhängigkeit vom Erdölmarkt ist die Effizienzsteigerung im Mobilitätssektor vordringlich. Neue leistungsfähigere Batterien lassen hier mit der Elektromobilität neue Perspektiven entstehen. Der Bereich „Zukunftsfähige Mobilität“ beschäftigt sich mit allen Wertschöpfungsstufen der Elektromobilität. Dazu gehören unter anderem Untersuchungen zur Ökobilanz, der Geschäftsmodellentwicklung, der regionalen Wertschöpfung und der Integration in lokale Energieversorgungsstrukturen. Darüber hinaus widmet sich die Abteilung im Bereich der ange-

wandten Forschung auch dem Umbau von konventionellen Fahrzeugen auf Elektroantrieb.

7.1 Netzwerk Elektromobilität Rheinland Pfalz

2010 war das IfaS an der Entwicklung der Projektskizze für das Projekt „Netzwerk Elektromobilität Rheinland-Pfalz“ maßgeblich beteiligt. Auf Vorschlag des IfaS wird seit August 2010 am Umwelt-Campus ein Demonstrationsprojekt zum Thema Nachhaltige Mobilität umgesetzt. Im Rahmen des Projektes wird das IfaS unter anderem einen VW Caddy auf elektrischen Antrieb umrüsten und in das bestehende Car-Sharing-System am Umwelt-Campus integrieren. Dieses Fahrzeug soll nach ausgiebigen Tests im Jahr 2012 für einen Zeitraum von 3-6 Monaten der Deutschen Post ausgeliehen und im Paket- und Briefverteilbetrieb in der Region Birkenfeld eingesetzt werden. Das IfaS hat im Jahr 2010 bereits mit Produzenten von Umrüstungskomponenten Kontakt aufgenommen und insbesondere die Verwendung von Radnabenmotoren verstärkt verfolgt. Im Mai 2011 wurde ein konventioneller Smart, mit einem Umrüstungskid ausgestattet und auf Elektromotorenantrieb umgerüstet.



Bild 2: Umbau eines konventionellen Smart zum „E-Smart“

Darüber hinaus werden im „Netzwerk Elektromobilität Rheinland-Pfalz“ auch Themen wie Ökobilanzierung, Regionale Wertschöpfung und die Integration in die Energieversorgung bearbeitet.

8 Stoffstrommanagement auf der EU Ebene

Die Best-Practice-Ansätze des IfaS für eine nachhaltige lokale und regionale Entwicklung werden in unserem Bereich auf europäische Ebene transferiert und hier vernetzt.

Mit Kommunen und Regionen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen aus den EU 27, aber auch Beitrittskandidaten-Ländern, wird regionales Stoffstrommanagement mit seinen verschiedenen Facetten im europäischen Kontext diskutiert, weiterentwickelt und umgesetzt. Diese interdisziplinären Projekte, die durch verschiedene EU-Förderprogramme unterstützt werden, eröffnen die Möglichkeiten Erfahrungen und Wissen auszutauschen und so gemeinsam den Herausforderungen einer zukunftsfähigen Entwicklung von Europa zu begegnen. Um dieses gemeinsame Ziel zu erreichen, werden in unserem Bereich vielfältige Aufgaben wahrgenommen, die von der Projektentwicklung, über die Beantragung von EU-Projektförderungen bis hin zur Koordination der europäischen Konsortien und Partner gehen.

8.1 SEMS - Sustainable Energy Management Systems

Seit Juni 2007 koordiniert das IfaS ein Projekt in der sogenannten „Concerto-Initiative“ im 6. Forschungsrahmenprogramm der EU: SEMS - Sustainable Energy Management Systems (Nachhaltige Energiemanagement-Systeme). Ziel des Projekts ist die Implementierung nachhaltiger Energiestrukturen mittels breitgefächerter und umfangreicher Maßnahmen in den vier SEMS-Modell-„Kommunen“ VG Weilerbach (DE), Region Tulln (AT), Kanton Redingen (Luxemburg) und Stadt Slubice (PL). Langfristiges Ziel ist deren energetische Selbstversorgung mit Erneuerbaren Energieträgern.

Das 24 Partner umfassende Konsortium vereint kommunale Verwaltungen, KMU, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie landwirtschaftliche Einrichtungen.

Die Arbeitspakete beinhalten ein breites Spektrum von Aktivitäten und reichen thematisch von Effizienzmaßnahmen im Gebäudesektor (Renovierungen, Niedrigenergie-/Passivbauten), über Nahwärmenetze auf Basis unterschiedlicher Erneuerbarer Energieträger (Bestand u. Neubau), Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien, Kraft-Wärme-Kopplung bis hin zur Mobilisierung von Potenzialen Grauer Energie u.a.

Intensive und kontinuierliche Öffentlichkeits- und Bewusstseinsbildungsaktivitäten für unterschiedliche Zielgruppen in den Gemeinden sind wesentlicher Bestandteil des Gesamtkonzepts, um den Gedanken des sorgsamem Umgangs mit Energie auf allen Ebenen des Gemeindewesens zu verankern.

Die innovativen kommunalen SEMS-Aktivitäten werden wissenschaftlich von den Forschungsinstituten begleitet.

9 Internationaler Bereich

Neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und dabei das Klima zu schützen, Ressourcen zu schonen und nachhaltig die Wirtschaft vor Ort zu stärken, diesen Herausforderungen stellen wir uns heute weltweit.

Dabei zählen die Initiierung eines Wissens- und Technologie-Transfers, die Anpassung von technischen Konzepten an lokale Bedürfnisse, die Entwicklung von Finanzierungsmodellen sowie die Begleitung der Projektumsetzung zu unseren Hauptaufgaben. Unser Motto ist: „Potenziale erkennen – Prozesse optimieren – Mehrwert schaffen“. Gemäß diesem Prinzip erstellen wir im Rahmen von Stoffstrommanagement- und Null-Emissions-Konzepten fundierte Stoffstromanalysen, welche die Basis für ganzheitliche Systemoptimierungen, die Darstellung energetischer Potenziale und die Berechnung von Emissions-

minderungspotenzialen bilden. Gezielte Trainingsmaßnahmen im Ausland und in Deutschland für internationale Entscheidungsträger unterstützen dabei die Initiierung und Umsetzung von Innovation in Entwicklungs- und Schwellenländern. Durch die intensive Einbindung von Unternehmen in unsere Arbeit können wir unseren weltweiten Partnern nicht nur effiziente technische Lösungen anbieten, sondern erleichtern Unternehmen den Markteintritt im Ausland. Neben der Exportförderung profitieren Unternehmen auch von innovativen Dienstleistungen: Carbon Footprinting und Carbon Trading helfen KMU ihre Zukunftsfähigkeit auch am Standort zu sichern. Durch die Implementierung zahlreicher Vorhaben in Europa, Afrika, Asien und Südamerika verfügen wir heute über ein weltweites Netzwerk von Partnern.

Biomasse-Studie für die Region Oriental

Im März 2010 wurde IfaS der Auftrag zur Erstellung einer Biomasse-Potenzialstudie für die Region Oriental durch die GIZ erteilt. Die Biomasse-Studie für die Region Oriental verfolgt das Ziel, die derzeit vorhandenen Biomassepotenziale der Region zu identifizieren und zu quantifizieren und auf Basis dieser Grundlagendaten nachhaltige Verwertungsstrategien für verschiedene Sektoren zu entwickeln. Durch den effizienten Einsatz heimischer Biomasse in der Energieversorgung soll die regionale Wirtschaft gefördert und eine größere Unabhängigkeit von fossilen Energien erreicht werden.

Insbesondere sollen im Rahmen der Studie die Biomassepotenziale aus den Bereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Abfallwirtschaft



Bild 3

9.1 IfaS Maghreb

In Marokko ist das IfaS bereits seit dem Jahr 2007 tätig. Seit dem Jahr 2008 verfügt das Institut zudem über ein eigenes Büro in Rabat (IfaS Maghreb). Die Schwerpunkte der Projektarbeit in Marokko liegen in den Bereichen Energie, Biomasse und (Ab-)Wasser.

Neben der Erstellung von Stoffstrommanagement-Konzepten für Provinzen und private Unternehmen hat das Institut im vergangenen Jahr insbesondere folgende Projekte bearbeitet:

(Hausmüll, Abfall aus dem Tourismussektor und der nahrungsmittelverarbeitenden Industrie) und Abwasserreinigung erfasst und die Möglichkeiten zur nachhaltigen Nutzung bewertet werden.

Die ökonomischen, ökologischen und sozialen Auswirkungen einer optimierten Biomasse-nutzungsstrategie werden erläutert und deren möglicher Beitrag zu einer nachhaltigen Energiepolitik in Marokko herausgestellt.

Studie über Wertschöpfungspotenziale alternativer Abwasserbehandlungs- und Abwasserrecyclingmethoden

Seit Januar 2011 erstellt das IfaS eine Studie zum Thema „Integriertes (Ab-)Wasser-Ressourcen-Management unter Berücksichtigung der Wertschöpfungspotenziale alternativer Abwasserbehandlungs- und Abwasserrecyclingmethoden in Marokko.“

Ziel der Studie ist es,

- die aktuellen Abwassermanagement-Praktiken, insbesondere die Abwasserbehandlungs- und Verwertungsmethoden sowie die Behandlung und Verwertung des entstehenden Klärschlammes, darzustellen und zu bewerten;
- einen Ansatz für ein Integriertes (Ab)Wasser-Ressourcen-Management (Abwasser und Exkremate) unter Berücksichtigung der Recyclingpotenziale (Wasser, Nährstoffe, Energie) zu erarbeiten und gemäß ökonomischer, sozialer und ökologischer Kriterien (Wasserqualität, Verwertung von Nährstoffen, Energieeffizienz, Auswirkungen auf die Produktion von Treibhausgasen) zu bewerten sowie
- bestehende Programme und Studien um die Aspekte einer energieextensiven (Nach-)Reinigung von Abwasser, eine Verwertung der im Abwasser enthaltenen Nährstoffe sowie um die Nutzungsmöglichkeiten von Regenwasser ergänzen.

Die Studie wird insbesondere derzeitige Wassermanagement- und Abwasserverwertungspraktiken in Marokko hinsichtlich Investitions- und Betriebskosten, Energieverbrauch, CO₂-Emissionen, die mit der Behandlung verbunden sind, der Ressourcennutzung, der Wertschöpfungspotenziale (Wasser, Nährstoffe, Energie) und der Umweltauswirkungen abschätzen und bewerten.

Die Bewertungsmethodik und die Ergebnisse der Studie dienen als Basis für die Erarbeitung eines integrierten Ansatzes (technisch, sozio-ökono-

misch, ökologisch) um Behandlungs- und Verwertungsmöglichkeiten von Abwasser und dessen Nebenprodukten gemäß des Stoffstrommanagement-Ansatzes (Wasser-Nährstoffe-Energie) zu fördern.

Aufbau einer Versuchsanlage für Jatropha

Die Bereiche (Ab-)Wasser und Biomasse sind zentrale Elemente des Pilotprojekts in der Stadt Laâyoune (Westsahara). Dort wurde im Jahr 2010 mit dem Aufbau einer Versuchsanlage für Jatropha-Pflanzen begonnen. Bewässert werden die Energiepflanzen mit konditioniertem Abwasser der Stadt.

Erstellung eines F&E-Antrags im Rahmen des Deutsch-Marokkanischen Forschungsprogramms

Um die Potenziale von aufbereitetem Abwasser an ausgewählten Standorten in Marokko zur Bewässerung arider landwirtschaftlicher Gebiete zu erheben und zu analysieren, befindet sich ein Forschungsnetzwerk in Zusammenarbeit mit der Universität Settat im Aufbau. Die durch BMU / DLR zur Verfügung gestellten Mittel dienen dem Aufbau eines Netzwerks zur Erstellung eines F&E-Antrags im Rahmen des EU-Nachbarschaftsprogramms.

10 Die IMAT-Masterstudiengänge im Bereich des Internationalen Stoffstrommanagements

Die englischsprachigen Studiengänge zielen darauf ab, exzellente Nachwuchsführungskräfte aus aller Welt im Bereich des internationalen Stoffstrommanagement auszubilden. IMAT zeichnet sich durch sein innovatives und interdisziplinäres Curriculum sowie durch seinen starken Praxisbezug aus. Auf diese Weise kommen die jungen Nachwuchsführungskräfte bereits während ihres zweijährigen IMAT-Studiums mit potenziellen Arbeitgebern in Kontakt und können frühzeitig die Weichen für Ihre Karriere stellen. Mit Studiengän-

gen in Deutschland, der Türkei und dem einzigen deutschen Studienangebot in Japan blickt IMAT auf eine 7-jährige Erfolgsgeschichte zurück.

IfaS liegt sehr viel an der akademischen Aus- und Weiterbildung von internationalen Fach- und Führungskräften. Deshalb wurde 2004 das weltweit einzigartige IMAT-Masterprogramm ins Leben gerufen. Im Auftrag des BMBF/DAAD und unter der Schirmherrschaft des BMU bietet IfaS die englisch-sprachigen Master-Studiengänge in „International Material Flow Management“ an. Die Doppelabschluss-Programme werden unter anderem in Japan (in Zusammenarbeit mit der Ritsumeikan Asia Pacific University in Beppu) oder in der Türkei (in Zusammenarbeit mit der Akdeniz University in Antalya) angeboten. Weitere Doppelabschluss-Programme in Brasilien und Marokko sind derzeit in der Vorbereitung. Die internationalen Nachwuchskräfte werden in diesen Studiengängen mindestens ein Semester am Umwelt-Campus Birkenfeld unterrichtet und lernen deutsche Umweltpolitikansätze und Umwelttechnologien verstehen und anzuwenden.

Erstellt von:

Prof. Dr. Peter Heck, Geschäftsführender Direktor des Instituts für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Prof. Dr. Klaus Helling, Direktor IfaS und Dekan des Fachbereiches Umweltwirtschaft/ Umweltrecht

M.Sc. Dipl. Betriebswirt (FH) Markus Blim, Assistent der Geschäftsführung

Dipl. Betriebswirt (FH) Marc Wartenphul, PR und Öffentlichkeitsarbeit

Weitere Informationen und Quellen

Homepage des Instituts für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)
www.stoffstrom.org
www.ifas.umwelt-campus.de

Null-Emission-Broschüre (2009)

http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veroeffentlichungen/2009-06-Broschuere_0-Emissionen_BMU.pdf

Null-Emissions-Netzwerk (2008)

http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veroeffentlichungen/2008-10-Broschuere-Nachhaltige_Industriegesellschaft_IfaS.pdf

Informationsplattform Regionales

Stoffstrommanagement (2008)

http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veroeffentlichungen/2008-09-Broschuere_Info-Plattform_Reg_SSM_IfaS.pdf

Kreislaufwirtschaftsland Rheinland-Pfalz (2008)

http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veroeffentlichungen/Kreislaufwirtschaft_RLP-D_web.pdf

Praxishandbuch Stoffstrommanagement 2002/2003

Heck, Peter; Bemann, Ulrich (Hrsg.), Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln (2002)

http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veroeffentlichungen/Praxishandbuch_SSM_02-03.pdf

Privater Strom aus der Sonne – Leitfaden zur Photovoltaik für Bürgerinnen und Bürger des Landes Rheinland-Pfalz. Hrsg.: Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Infos unter: www.stoffstrom.org

Ein herzliches Dankeschön gilt den Mitarbeitern des IfaS für die bereitwillige Unterstützung mit Informationen und Texten für die redaktionelle Unterstützung bei der Erarbeitung dieses Beitrags.

Kontakt

Prof. Dr. Peter Heck
Prof. Dr. Klaus Helling
 Institut für angewandtes
 Stoffstrommanagement (IfaS)
ifas@umwelt-campus.de

Buchführungsbefreiungen nach Handels- und Steuerrecht

Prof. Dr. Cord Grefe, Steuerberater

122

Einleitung

Die umfassenden Rechtsänderungen durch das Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz (BilMoG) vom 25.5.2009 (BGBl 2009 I, S. 1102) zielten hauptsächlich auf die Weiterentwicklung des bewährten HGB-Bilanzrechts im Zuge der Internationalisierung der Rechnungslegung. Darüber hinaus wurde auch eine Entlastung der Unternehmen von unnötigen Kosten angestrebt.

Neben Erleichterungen und Befreiungen aufgrund der Erhöhung der Schwellenwerte des § 267 HGB für haftungsbeschränkte Unternehmen wurde in diesem Zusammenhang ausdrücklich auf die Deregulierung der handelsrechtlichen Buchführungs- und Bilanzierungspflichten für Einzelkaufleute verwiesen. Letztere können nach Maßgabe der Neuregelung von § 241a HGB bei Einhaltung bestimmter Größenkriterien auf die Buchführung und die Erstellung eines Inventars verzichten. An die Stelle eines aus Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung bestehenden Jahresabschlusses tritt dann eine Einnahmenüberschuss-Rechnung analog zur steuerlichen Regelung des § 4 Abs. 3 EStG.

Die für die Anwendung dieser Befreiungsmöglichkeit relevanten Grenzwerte sind zwar an die entsprechenden steuerlichen Beträge des § 141 AO angenähert, inhaltlich jedoch nicht vollständig deckungsgleich. Die Anwendungsvoraussetzungen beider Vorschriften sind folglich gegeneinander abzugrenzen. Im Weiteren wird abgestellt auf Einzelunternehmer, für die keine branchenbezogenen Spezialregelungen zur Buchführung bzw. Rechnungslegung gelten.

Handelsrechtliche Buchführungsbestimmungen

Handelsrechtlich ist jeder Kaufmann zur Führung von Büchern verpflichtet (§ 238 Abs. 1 Satz 1 HGB). Einzelunternehmer erfüllen die Kaufmannseigenschaft, wenn sie ein Handelsgewerbe betreiben (§ 1 Abs. 1 HGB). Als solches gilt

jeder Gewerbebetrieb, der einen nach Art oder Umfang in kaufmännischer Weise eingerichteten Geschäftsbetrieb erfordert (§ 1 Abs. 2 HGB). Unabhängig von der Eintragung im Handelsregister besteht dann Kaufmannseigenschaft und damit Buchführungspflicht. Einzelunternehmer, deren Gewerbebetrieb keinen nach Art oder Umfang in kaufmännischer Weise eingerichteten Geschäftsbetrieb erfordert, können durch freiwillige Eintragung in das Handelsregister Kaufmannseigenschaft erlangen und damit buchführungspflichtig werden.

Erfolgt keine Handelsregistereintragung, sind Kleingewerbetreibende als Nicht-Kaufleute zu qualifizieren und als solche nicht zur Führung von Büchern verpflichtet.

Steuerrechtliche Buchführungsbestimmungen

Handelsrechtliche Buchführungsvorschriften gelten nach § 140 AO grundsätzlich auch für steuerliche Zwecke. Der Kreis der buchführungspflichtigen wird darüber hinaus durch § 141 Abs. 1 AO größenabhängig erweitert. Hiervon waren bisher ausschließlich nicht im Handelsregister eingetragene Kleingewerbetreibende betroffen. Nunmehr erstreckt sich der Geltungsbereich auch auf Kaufleute, die von der Befreiungsmöglichkeit des § 241a HGB Gebrauch machen.

Vergleich der Anwendungsvoraussetzungen

Die maßgebenden Abgrenzungskriterien für die Buchführungsbefreiung sind in der Abbildung auf der folgenden Seite zusammengestellt:

Ergebnis

Die Buchführungsbefreiungen nach § 241a HGB und § 141 AO gelten unabhängig voneinander. Trotz betragsmäßig übereinstimmender Grenzwerte beider Regelungen bestehen z. T. grundlegende Unterschiede inhaltlicher wie auch zeitlicher Art. Daher sind Kaufleute, die unter die

	§ 241a HGB	§ 141 AO
Schwellenwerte		
• Umsatz	Umsatzerlöse ≤ 500.000 €	Umsätze ≤ 500.000 € (einschließlich steuerfreie Umsätze, ausgenommen Umsätze nach § 4 Nr. 8 - 10 UStG)
• Ergebnis	Jahresüberschuss ≤ 50.000 €	Gewinn aus Gewerbebetrieb ≤ 50.000 €
maßgebende Schwellenwerte	Unterschreiten beider Werte	Unterschreiten beider Werte
Bezugsperiode (n)	zwei aufeinander folgende Perioden <i>[Geschäftsjahre]</i>	eine Periode <i>[Kalenderjahr (Umsätze) bzw. Wirtschaftsjahr (Ergebnis)]</i>
Ende der Buchführungs- pflicht	im zweiten Geschäftsjahr (Basis: Plandaten)	mit Ablauf des Wirtschaftsjahrs, das auf die Bekanntgabe der Mitteilung der Finanzbehörde folgt (Basis: Ist-Daten)

Regelung des § 241a HGB fallen, nicht zwingend auch von der steuerlichen Buchführungspflicht befreit.

Aufgrund des insgesamt engeren Anwendungsbereichs des § 141 AO wird vielfach lediglich nach Handelsrecht, nicht aber auch nach Steuerrecht eine Befreiung von der Verpflichtung zur Buchführung gegeben sein.

Kontakt



Prof. Dr. Cord Grefe
 Fachbereich Wirtschaft/
 Fachrichtung BWL
 Betriebliche Steuerlehre unter
 besonderer Berücksichtigung ent-
 scheidungsrelevanter Unternehmers-
 steuern, Bilanzsteuerrecht und Inter-
 nationales Steuerrecht
 Standort Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-330
 C.Grefe@fh-trier.de

Qualifikation von Mitgliedern der Aufsichtsgremien öffentlicher Unternehmen

Prof. Dr. Jochen Struwe

124

1. Gesamtziel des Vorhabens

Die Gesellschaft ist in der Pflicht, ihren Vertretern in den Aufsichtsorganen öffentlicher (zumeist kommunaler) Unternehmen die Qualifikationen zu verschaffen, die nötig sind, damit diese ihre

- politischen (Art. 28 Abs. 2 GG),
- gesellschaftsrechtlichen (HGB, AktG, GmbHG, Kommunalverfassungen, Eigenbetriebsgesetze der Länder),
- volkswirtschaftlichen (§ 1 i. V. m. § 16 StWG) und
- betriebswirtschaftlichen („Sicherung der stetigen Erfüllung der Aufgaben“)

Verantwortlichkeiten wahrnehmen können.

Mit diesem Ziel soll in Zusammenarbeit mit geeigneten Fachgebieten, Verbänden, Behörden und Unternehmen ein Kompetenzzentrum aufgebaut werden, das den (kommunal)politischen Vertretern in den Aufsichtsgremien das notwendige

- formal-methodische,
- materiell-inhaltliche und
- soziale

Rüstzeug vermittelt. Der Deutsche Corporate Governance Kodex, der allen Unternehmen zur Anwendung empfohlen wird, fordert denn auch in diesem Sinn: „Der Aufsichtsrat ist so zusammenzusetzen, dass seine Mitglieder insgesamt über die zur ordnungsgemäßen Wahrnehmung der Aufgaben erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und fachlichen Erfahrungen verfügen¹.“ Es ist kein Grund erkennbar, warum dies nicht auch und gerade für im öffentlichen Eigentum befindliche Unternehmen gelten sollte.

Politische Aktivität und ehrenamtliches Engagement – die auch in anderen Bereichen dringend professionalisiert werden müssten, wenn diese Vorleistung bezahlt werden könnte – würden durch die wissenschaftlich abgesicherte, praxisnahe Weiterbildung und Beratung an Attraktivität und Nachhaltigkeit gewinnen.

Die nach ihrer Weiterbildung sachkundigeren (Kommunal-)Politiker würden erstmals zum gleichwertigen „Sparringpartner“ der hauptamtlichen Unternehmensführungen; Entscheidungen würden sachgerechter und damit wirtschaftlicher fallen, die öffentlichen Haushalte und damit letztlich die Abgabepflichtigen entsprechend entlastet. Eine bessere und vor allem kurzfristig realisierbare Rendite ist bei kaum einer anderen Qualifizierung zu erzielen.

Hinsichtlich der Verwertung der Arbeitsergebnisse wird angestrebt, dass ein während der Projektlaufzeit zu errichtendes Kompetenzzentrum „Politische Führung öffentlicher Unternehmen“ Arbeits- und Lehrmaterialien sowie Tagesseminare entwickelt und anbietet, Aufsichtsgremien und deren Mitglieder entsprechend berät und sich nach einer Einführungsphase am Markt wirtschaftlich selbst trägt.

2. Wissenschaftliche und technische Arbeitsziele des Vorhabens

Das Projekt verfolgt im Wesentlichen zwei Ziele:

- Es sollen im Verlauf des Vorhabens Arbeits- und Lehrmittel erarbeitet werden, die es den zumeist ehrenamtlichen und fast immer nebenberuflichen Vertretern in den Aufsichtsorganen öffentlicher Unternehmen ermöglichen, sich im Selbststudium auf ihre umfangreichen politischen, rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Aufgaben vorzubereiten. Diese Lehrmittel sollen möglichst auf das Internet gestützt sein und durch das zu errichtende Kompetenzzentrum „Politische Führung öffentlicher Unternehmen“ aktuell gehalten werden.
- Gleichzeitig soll der Grundstein für ein Kompetenzzentrum „Politische Führung öffentlicher Unternehmen“ gelegt werden, das als sachverständiger und objektiver Ansprech-

¹ Deutscher Corporate Governance Kodex i. d. F. vom 2010-05-26, Zif. 5.4.1, Satz 1.

partner für die immer größer werdende Zahl von Vertretern in den Aufsichtsorganen dauerhaft zur Verfügung steht. Das Kompetenzzentrum soll sich nach Beendigung des Forschungsvorhabens durch entsprechende Beratungs- und Trainingsleistungen wirtschaftlich selbst tragen.

Die in dem Projekt durchgeführte Forschung und Entwicklung erschließt einen Markt, der aufgrund seiner Komplexität bisher nicht im Fokus privater Dienstleister steht und der dringend wissenschaftlich fundierte Beratung benötigt. Zehntausende von ehrenamtlichen Politikern treffen tagtäglich für die (kommunalen) Gebietskörperschaften und ihre Unternehmen weit reichende Entscheidungen, die, denkt man bspw. nur an die Abfallwirtschaft oder die Wasserver- und -entsorgung oder an die Finanzierung dieser Entscheidungen, noch künftige Generationen binden.

3. Ausgangslage

Die gut 11.000 deutschen Gemeinden und Gemeindeverbände werden von einer sechsstelligen Zahl ehrenamtlicher Kommunalpolitiker regiert. Allein über die Haushalte ihrer Gebietskörperschaften entscheiden diese Kommunalpolitiker alljährlich über Investitionen und konsumtive Ausgaben in dreistelliger Milliardenhöhe. Im Zuge der Umsetzung (gar nicht mehr so) neuer Steuerungsmodelle werden immer häufiger wirtschaftliche Aktivitäten in kommunale Eigenbetriebe und Eigengesellschaften wie

- Stadtwerke (Strom, Gas, Wasser, Abwasser),
- Betriebe der Abfallwirtschaft (Einsammlung, Verwertung, Beseitigung),
- Verkehrsbetriebe (ÖPNV, Regionalverkehr),
- Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen,

- Sozialbetriebe (Altenheime, Hospize, Kinderkrippen, -gärten, -horte),
- Kulturbetriebe (Theater, Museen, Büchereien, Musikschulen),
- Sport- und Freizeitbetriebe (Sporthallen, Sportplätze, Schwimmbäder) oder
- Hilfsbetriebe (Bauhöfe, Straßenmeistereien) ausgelagert. Dabei kommt es immer häufiger vor, dass in diesen Unternehmen ein höherer Jahresumsatz getätigt wird als im Haushalt der Gebietskörperschaft selbst ausgewiesen ist: Die insgesamt 14.704 öffentlichen Fonds, Einrichtungen und Unternehmen wiesen zum 2008-12-31 eine Bilanzsumme 1.321 Mrd. € aus, erwirtschafteten 2008 einen Umsatz von 333 Mrd. €/a und beschäftigten im Jahresdurchschnitt über 1,7 Mio. Menschen². Auch diese Unternehmen werden von Betriebskommissionen, Werkausschüssen oder Aufsichtsräten beraten und kontrolliert, in denen zumeist ehrenamtliche Politiker die Mehrheit haben.

Am – durchaus repräsentativen – Beispiel der Stadt Frankfurt am Main heißt das³:

- direkte Beteiligungen am 2009-12-31: 56 (2008-12-31: 57), davon Mehrheitsbeteiligungen 28
- mittelbare Beteiligungen am 2009-12-31: 214 (2008-12-31: 154)
- Bilanzsumme der 32 wichtigsten Eigengesellschaften und -betriebe am 2009-12-31: 7,5 Mrd. €
- Gesamtleistung der letztgenannten Unternehmen 2009: 3,4 Mrd. €/a (zum Vergleich: Gesamterträge 2009 im Produkthaushalt der Stadt 2,7 Mrd. €/a)
- Beschäftigtenzahl der letztgenannten Unternehmen im Jahresdurchschnitt 2009: 11.290

² Statistisches Bundesamt, *Öffentliche Haushalte und Unternehmen, Jahresabschlussstatistik, Tab. Jahresabschlüsse öffentlicher Fonds, Einrichtungen und Unternehmen 2008 nach Aufgabenbereichen, Wiesbaden 2011.*

³ Stadt Frankfurt am Main: *Beteiligungsbericht 2009, Tab. 1 bis 3; Statistisches Jahrbuch 2010, Tab. 13.1; Produkthaushalt 2010/2011, Stellenplan Teil D.*

(zum Vergleich: am 2009-06-30 bei der Stadt tatsächlich besetzte Stellen 7.404)

Eine ähnliche Entwicklung (Auslagerung von Aufgaben in Unternehmen öffentlich- oder privatrechtlicher Rechtsform) lässt sich auf der staatlichen Ebene (Bund und Länder) beobachten. Die wenigsten Mitglieder der Aufsichtsgremien solcher Unternehmen – bspw. ehrenamtliche Kreistagsabgeordnete und Stadtverordnete, Bürgermeister und Stadträte, so genannte Sachverständige Bürger – haben die fachliche Qualifikation, um den in diesen Aufsichtsgremien wachsenden Aufgaben formal, insbesondere aber materiell gerecht werden zu können. Dies ist in zweifacher Hinsicht bedenklich:

Erstens können diese Politiker ihren zentralen Aufgaben, nämlich Raten, Entscheiden und Überwachen, mangels ausreichender Kenntnisse faktisch nicht nachkommen. Unmittelbare Folge sind neben an sich schon problematischen Demokratieverlusten wirtschaftliche Fehlentscheidungen, die sich jährlich zu Milliardenbeträgen addieren (ein Blick in die Berichte der Rechnungshöfe oder die Schwarzbücher des Bundes der Steuerzahler reicht zur Bestätigung dieser Aussage).

Zweitens haften diese Politiker bei grob fahrlässigen Fehlentscheidungen zivil- wie strafrechtlich. Alle Parteien beklagen mit Recht, dass es immer schwieriger wird, Nachwuchskräfte für die Übernahme von Verantwortung gerade auf kommunaler Ebene zu gewinnen. Gleichzeitig wird die Verweildauer in den Parlamenten und damit die Zeit, Erfahrung zu gewinnen, immer kürzer. Ein Grund für mangelndes Engagement ist die Unsicherheit über die damit verbundenen Risiken.

Alternative Lösungen zu unserem Forschungsvorhaben existieren nach unserem Kenntnisstand nicht. Dass durch das Forschungsvorhaben ein offensichtlicher Bedarf befriedigt werden kann, zeigt allein schon die überraschend hohe Kooperationsbereitschaft der angesprochenen Verbände und Unternehmen.

Zwar bieten die Parteistiftungen oder auch die kommunalen Spitzenverbände vereinzelt Seminare an, die sich insbesondere mit einzelnen Rechtsfragen des öffentlichen Wirtschaftens auseinandersetzen. Diese Seminare richten sich jedoch oft nur an die Hauptamtlichen (Landräte, Bürgermeister, Verwaltungsmitarbeiter), erstrecken sich oft nur über einen Tag und blenden volks- wie betriebswirtschaftliche oder technische Fragestellungen in aller Regel aus.

Ein in sich geschlossenes, stimmiges, wissenschaftlich fundiertes und à jour gehaltenes Angebot gerade für die (ehrenamtlichen) Entscheidungsträger in den Aufsichtsgremien fehlt in Deutschland.

5. Veröffentlichungen

Im Zuge der bisherigen Forschungen entstanden folgende Veröffentlichungen:

- Bürgeraktien – Ein Beitrag zur Finanzierung kommunaler Unternehmen?, in: ZögU Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen Bd. 28, Heft 3, Baden-Baden 2005, S. 300 ff. (zusammen mit Claudio Petruccelli)
- Public Corporate Governance – Effizientere Unternehmensführung in der kommunalen Daseinsvorsorge, in: Verwaltung und Management, 11. Jg., Heft 4, Baden-Baden 2005, S. 199 ff. (zusammen mit Mike Dietrich)
- Corporate Governance in der kommunalen Daseinsvorsorge – Effizientere Unternehmensführung bei öffentlichen Ver- und Entsorgern, in: ZögU Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen Bd. 29, Heft 1, Baden-Baden 2006, S. 1 ff. (zusammen mit Mike Dietrich)
- Public Corporate Governance – Professionalisierung der ehrenamtlichen Mitglieder von Aufsichtsgremien öffentlicher Unternehmen, in: Michael von Hauff, Bülent Tarkan (Hrsg.), Nachhaltige kommunale Finanzpolitik für eine intergenerationelle Gerechtigkeit, Baden-Baden 2009, S. 83 ff.

6. Ansprechpartner

Für Auskünfte zum Stand des Forschungsprojekts oder zu den Möglichkeiten einer Beteiligung steht Ihnen Prof. Struwe (j.struwe@umwelt-campus.de) zur Verfügung.

Kontakt



Prof. Dr. Jochen Struwe
Fachbereich Umweltplanung
und Umwelttechnik
Unternehmensführung,
Rechnungswesen und Controlling
FH Trier/Umweltcampus-Birkenfeld
+49 6782 17-1105
j.struwe@umwelt-campus.de

127

career • service



FACHHOCHSCHULE TRIER



Bundesagentur für Arbeit
Agentur für Arbeit Trier

Warum kann nicht alles so einfach sein?

www.fh-trier.de/go/careerservice

Exkursion nach Minneapolis und Chicago im Herbst 2010

Melanie Bozic, Melanie Maldener, Prof. Dr. Jörg Henzler und Prof. Dr. Michael Hakenberg

128

Exkursionen haben eine lange Geschichte am Fachbereich Wirtschaft. Hongkong, Sao Paulo, Dubai - viele Studenten sind im Laufe der Jahre mit ihren Professoren im Ausland gewesen, um vor Ort International Business-Luft zu schnuppern. Nicht nur in diesem Studiengang wird Internationalität groß geschrieben, auch die Studenten der anderen Studiengänge des Fachbereichs beteiligen sich regelmäßig an diesen betriebswirtschaftlichen Unternehmungen. Dabei stehen Besichtigungen von Firmen und Behörden sowie Fachvorträge im Vordergrund, aber auch „intercultural learning“ soll nicht zu kurz kommen.

Im April 2010 war wieder eine solche Exkursion geplant, diesmal mit 30 Studenten zur Partnerhochschule der FH in Minnesota, der University of St. Thomas. Doch statt des Abflugs gab es eine Hiobsbotschaft nach der anderen: Der isländische Vulkan Eyjafjallajökull hatte den gesamten Flugverkehr lahm gelegt. An Stelle einer schönen Reise gab es nur ein Interview mit dem Heute-Journal und die Rückfahrt nach Trier.

Diese Exkursion wurde im Herbst 2010 nachgeholt. Von den ursprünglichen Teilnehmern waren noch 10 dabei, die mit Frau Kathrin Jaszus, Prof. Dr. Jörg Henzler und Prof. Dr. Michael Hakenberg vom 8. – 18. 10. nach Minneapolis und Chicago flogen.

Die University of St. Thomas hat ihren Sitz in St. Paul im US-Bundesstaat Minnesota, aber auch einen Campus im nur wenige Kilometer entfernten Minneapolis. Seit Mitte der 80er Jahre schickt die Fachhochschule regelmäßig Studenten zum Bachelor- oder Master-Studium in den hohen Norden der USA, fast immer von der University unterstützt durch einen großzügigen Teilverzicht auf Studiengebühren. Auch ein reger Professorenaustausch hat stattgefunden; jeweils zwei Professoren der einen Hochschule haben an der anderen ein Semester lang gelehrt.



Abbildung 1: „Under the Arches“ in der University of St. Thomas, St. Paul

Von Düsseldorf ging es über Chicago nach Minneapolis. Erschöpft kamen alle an einem Freitag an und fielen sofort in die Betten. Mit neuer Kraft ging es am Samstag in die Mall of America – mit über 500 Geschäften das größte Einkaufszentrum der USA. Dieses Mekka des Shoppings gehört mit über 40 Mio. Besuchern jährlich zu den bestbesuchten Touristenattraktionen der USA und ist ein Muss für jeden Marketing-Studenten. Groß war daher das Interesse am Event-Konzept der Mall, groß aber auch die Skepsis vor dem amerikanischen Gigantismus. Am Nachmittag wurden die Trierer von amerikanischen Studenten durch die Städte Minneapolis und St. Paul geführt.



Abbildung 2: Stillwater

Am Sonntag stand ein kleiner Ausflug in die nähere Umgebung auf dem Programm, um neben den Großstädten auch Landluft zu schnuppern. Noch müde von der vorherigen Nacht fuhren alle mit einem gelben „school bus“ nach Stillwater mit dem St. Croix River sowie Taylors Falls mit dem Minnesota Interstate State Park.

Auf dem Rückweg wurde noch ein kurzer Abstecher in den benachbarten Bundesstaat Wisconsin gemacht. Somit konnten die Studenten, nach dem Zwischenstopp in Chicago in Illinois, nun zu Recht behaupten, schon in drei verschiedenen US-Bundesstaaten gewesen zu sein.

Das eigentliche Besuchsprogramm begann am Montag mit einem Besuch der University of St. Thomas in Minneapolis. Unsere Gruppe war Gast der MBA Investments-Vorlesung von Professor Dr. Mike Sullivan. Nach einer anregenden Diskussion folgten am Nachmittag Vorträge zum Thema Transatlantisches Bündnis von Prof. Dr. Heino Beckmann sowie von Dr. Douglas Jondle vom Center for Ethical Business Culture zu Corporate Social Responsibility. In beiden Vorträgen ging es um Werte und Erwartungen beiderseits des Atlantiks, was zu kontroversen Stellungnahmen führte.



Abbildung 3: Dr. Jondle und Corporate Social Responsibility

Am nächsten Tag folgte eine Tour über den St. Paul Campus der Universität. Höhepunkt dieses Tages war eine gemeinsame International Business Law Vorlesung mit Professor Susan Marsnik zum Thema Internationales Arbeitsrecht. Dabei trafen wir erneut die Studenten, die uns am Wochenende die Stadt gezeigt hatten. Mit ihnen wurde über die Unterschiede zwischen US-amerikanischem und deutschem Arbeitsrecht diskutiert.



Abbildung 4: Gemeinsame Vorlesung Internationales Arbeitsrecht

Der letzte Tag in Minneapolis, Mittwoch, stand ganz im Zeichen von Unternehmensbesichtigungen. Vormittags besuchte die Gruppe die Firmenzentrale der Target Corporation. Target ist der zweitgrößte Einzelhändler in den USA nach Wal-Mart. Die Frage der Studenten nach Expansionsplänen in Deutschland konnte oder wollte man aber nicht beantworten. Am Nachmittag folgte eine sehr interessante Führung durch die Federal Reserve Bank of Minneapolis, eine der zwölf regionalen Zentralbanken der USA.

Die restlichen Tage verbrachten wir in Chicago, der drittgrößten Stadt der USA. Dabei stand Sightseeing in dieser einmaligen Metropole auf dem Programm. Einige Studenten schauten sich auch ein Basketballspiel der Chicago Bulls gegen die Dallas Mavericks an und hatten dabei die Ge-

130

legenheit, Dirk Nowitzki persönlich kennen zu lernen. Am Sonntag stiegen alle nach eindrucksvollen 10 Tagen wieder ins Flugzeug und landeten mit dem Gedanken, auf jeden Fall wieder zu kommen, sicher in Düsseldorf. Eyjafjallajökull gab diesmal Ruh'.



Abbildung 5: Chicago



Abbildung 6: Treffen mit Dirk Nowitzki

Kontakt



Prof. Dr. jur. Michael Hakenberg
Fachbereich Wirtschaft/
Fachrichtung Wirtschaftsrecht
Standort FH Trier/Schneidershof
+49 651 8103-282
M.Hakenberg@fh-trier.de

„Joint International Teaching Project“ mit der University of St. Thomas

Matthias Gerlach, Veronika Hartmann und Prof. Dr. Michael Hakenberg

Die University of St. Thomas in St. Paul/Minneapolis ist ein langjähriger Partner der Fachhochschule Trier. Seit Mitte der 80er Jahre studieren Trierer Studenten regelmäßig dort und mehrmals haben deutsche und amerikanische Professoren hüber und drüber ein Freisemester verbracht. Seit 2005 gibt es eine dritte Säule der Zusammenarbeit: Das von der Nikolaus Koch Stiftung und dem Förderkreis großzügig unterstützte „Joint International Teaching Project“ des Fachbereichs Wirtschaft.

Hinter dieser trockenen Bezeichnung verbirgt sich eine Veranstaltung, die von den Studenten viel Einsatz verlangt und einzigartige Erfahrungen vermittelt: Mit Studenten der amerikanischen Hochschule verbringen sie zwei Wochen in Brüssel und Trier mit gemeinsamen Vorlesungen, Exkursionen und Vertragsverhandlungen. Die Veranstaltung heißt „International Business Law“ und wird organisiert von Prof. Susan Marsnik und Dr. Douglas Jondle von der University of St. Thomas sowie Prof. Dr. Michael Hakenberg. Sie vermittelt allen Teilnehmern – natürlich auf Englisch – einen umfassenden Überblick über die Rechtsfragen im grenzüberschreitenden Handel. Den Höhepunkt bilden die Vertragsverhandlungen: Deutsche und amerikanische Studenten müssen einen internationalen Kaufvertrag bis zur Unterschriftsreife aushandeln. Dabei fliegen – wie im richtigen Leben – manchmal auch die Fetzen.



Abbildung 1: Das erste Arbeitessen der Verhandlungsgruppen

Die genaue Aufgabe in diesem Jahr lautete, einen Vertrag über den Import von Müsliriegeln aus den USA nach Deutschland abzuschließen. Dabei mussten natürlich viele Faktoren und Regularien berücksichtigt werden. Amerikanische wie deutsche Studenten bekamen von ihren virtuellen Arbeitgebern, sprich Dozenten, jeweils bestimmte Anweisungen, die sie in den Verhandlungen durchsetzen sollten, etwa keineswegs einen Gerichtsstand in den USA zu akzeptieren.

Da die Gegenseite genau entgegengesetzte Order hatte, waren realistische Probleme vorprogrammiert. Entsprechend intensiv bereiteten sich die 17 Trierer Studenten auf die heiße Phase der Vertragsverhandlungen vor. Schließlich wollte man beim Zusammentreffen mit den 20 amerikanischen MBA-Studenten erfolgreich sein. Daher wurden im Vorfeld im Rahmen eines Seminars Themen wie UN-Kaufrecht, Incoterms und Zahlungsabwicklung im Außenhandel aufbereitet. Musterverträge wurden natürlich auch zusammen gestellt.



Abbildung 2: Vor dem Atomium in Brüssel

Das Projekt begann am 23. Mai in Brüssel. Während die Trierer Gruppe ausgeruht mit dem Zug angereist war, steckte den Amerikanern die Zeitumstellung noch in den Knochen. Bei einer gemeinsamer Stadtführung lernte man sich kennen und entdeckte bereits schöne Plätze für die kommenden Vertragsverhandlungen. Auf dem Programm in Brüssel stand zudem der Besuch

zweier international agierender Unternehmen. Bei Cargill informierten Mitarbeiter über die unterschiedlichen Regelungen von gentechnisch veränderten Organismen in den USA und Europa. Dieses Thema kann beim Import von Müsliriegeln durchaus relevant werden! Beim zweiten Unternehmensbesuch wurde erläutert, wie Johnson & Johnson „Corporate Social Responsibility“ versteht und wahrnimmt. Verabschiedet wurde Brüssel zu guter Letzt mit einem Gruppenbild vor dem Atomium.

Nach dem Transfer nach Trier stand als allererstes ein Besuch des Europäischen Gerichtshofes in Luxemburg auf dem Programm. Dort erfuhren die Studenten von Frau Prof. Dr. Hakenberg, der Kanzlerin des Gerichts für den Öffentlichen Dienst der Europäischen Union, aus erster Hand alles Wissenswerte über den Gerichtshof. Für Studenten einer juristischen Veranstaltung war dieser Besuch beim „European Supreme Court“ natürlich ein Muss.

Ein paar Tage später ging es nach Köln. Bei der dort ansässigen Deutschen Institution für Schiedsgerichtsbarkeit erklärte man hervorragend, wie im internationalen Handel Streitigkeiten ohne Gericht gelöst werden können. Arbitration, so die englische Bezeichnung für Schiedsverfahren, ist ein wichtiges Mittel zur Lösung grenzüberschreitender Konflikte. Trotz aller Vorsicht lassen sie sich manchmal nicht vermeiden.



Abbildung 3: In Luxemburg

Vor allem durfte aber die älteste Stadt Deutschlands nicht außer Acht gelassen werden. Neben Stadtführung und Besichtigung der Fachhochschule führten die deutschen Studenten ihre amerikanischen Gäste in das Trierer Studentenleben ein. Am letzten Tag, dem 3. Juni, und nach Abgabe der unterzeichneten Verträge ließ man bei einer Weinprobe in Olewig die erlebnisreiche gemeinsame Zeit bei regionalem Wein ausklingen.

Das „Joint International Teaching Project“ wurde 2011 bereits zum 6. Mal durchgeführt. Fünfmal traf man sich bisher in Brüssel und Trier, einmal fand die Veranstaltung in Minnesota statt. Ausschlaggebend ist, dass alle Teilnehmer transnationale juristische Fragestellungen mit Studenten aus einem anderen Land und einer anderen Kultur bearbeiten.



Abbildung 4: Vorlesung von Prof. Marsnik an der FH

Dies und die Vertragsverhandlungen sorgen für große Praxisnähe in einer wahrhaft internationalen Atmosphäre. Gleichzeitig erhalten die deutschen Studenten einen interkulturellen Intensivkurs, vom englischen Sprachtraining ganz zu schweigen.

„Die zwei Wochen vergingen wie im Flug“, sagte Tobias Ansel einvernehmlich mit den restlichen Studenten. Am Ende hat man gesehen, dass bei den nicht immer leichten Verhandlungen sehr respektable Ergebnisse herauskamen. Aber auch die Zeit neben den Verhandlungen wird allen in Erinnerung bleiben und über ein baldiges Wiedersehen wären beide Gruppen froh.



Abbildung 5: Gemütlicher Erfahrungsaustausch

Kontakt



Prof. Dr. jur. Michael Hakenberg
Fachbereich Wirtschaft/
Fachrichtung Wirtschaftsrecht
Standort FH Trier/Schneidershof
+49 651 8103-282
M.Hakenberg@fh-trier.de

Hochschulnetzwerk ETAP – die Woche der Rechnungslegung in Brno/Tschechische Republik

Prof. Dr. Axel Kihm¹

134

Die 12. Woche der Rechnungslegung (*European Accountancy Week*) fand vom 14. bis 19. März 2011 in der Tschechischen Republik statt. Gastgeber war in diesem Jahr die *Brno University of Technology* (Faculty of Business and Management), die insgesamt 80 Studierende und 20 Professorinnen und Professoren aus 13 europäischen Ländern² begrüßen konnte (vgl. Bild 1).



Bild 1: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 12. Woche der Rechnungslegung in Brno

Die Woche der Rechnungslegung wird jährlich vom ETAP-Netzwerk (*European Taxation and Accounting in Practice*) organisiert. Dieses internationale Netzwerk wurde 1996 ins Leben gerufen und existiert bis heute aufgrund des persönlichen Engagements von 14 Hochschullehrerinnen- und Lehrern. Seit 2006 ist die Fachhochschule Trier auf Initiative von Prof. Dr. Axel Kihm (siehe Bild 2) als einzige deutsche Hochschule vertreten. Dank der guten Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Christian Kammlott ist es den Studierenden des Umwelt-Campus Birkenfeld seit zwei Jahren möglich, ebenfalls an dieser Projektwoche teilzunehmen, wodurch nicht zuletzt auch die Zusammenarbeit

der beiden Standorte der Fachhochschule Trier nachhaltig gestärkt wird. Ziel dieser einwöchigen Präsenzveranstaltung ist es, Studierenden fallstudienorientiert ein Gefühl für die internationale Dimension des Wirtschaftsgeschehens zu vermitteln, wobei der Fokus auf Fragestellungen der Rechnungslegung nach internationalen Rechnungslegungsstandards (IAS/IFRS) liegt.



Bild 2: Prof. Dr. Axel Kihm referiert über immaterielle Vermögenswerte

So wurden vor Ort die Grundlagen der internationalen Rechnungslegung durch Vorlesungen der Professorinnen und Professoren des Netzwerks vorgestellt und im Anschluss durch die Bearbeitung konkreter Fallstudien in kleinen Arbeitsgruppen angewandt.

Sämtliche Vorlesungen und auch das Arbeiten in den Gruppen fanden in englischer Sprache statt – somit auch die Abschlusspräsentation der Studierenden (vgl. Bild 3), welche am Ende der Woche den Lernzuwachs sowohl fachlich als auch hinsichtlich des spezifischen Vokabulars unter Beweis stellten.

¹ Professor für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung, Fachbereich Wirtschaft, Fachhochschule Trier, und Vizepräsident der Fachhochschule Trier.

² Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Italien, Lettland, Litauen, Portugal, Russland, Spanien, Tschechische Republik und Ungarn.



Bild 3: Präsentation der Unternehmensanalyse unter Beweis stellen

Die international zusammengesetzten Teams lernten sich nicht nur während der gemeinsamen Arbeit, sondern auch durch ein vielfältiges kulturelles wie auch kulinarisches Rahmenprogramm näher kennen. Ein besonderes Highlight und ein gelungener Start in die gemeinsame Woche stellte die sogenannte „Tasting Activity“ dar (siehe Bild 4). Während dieser konnten diverse kulinarische Spezialitäten der Teilnehmerländer probiert und gleichzeitig interkulturelle Erfahrungen gesammelt werden.



Bild 4: Die deutsche Delegation während der „Tasting Activity“

Abgerundet wurde das gelungene Programm durch mehrere Ausflüge – unter anderem eine Unternehmensbesichtigung, die Durchwanderung einer Tropfsteinhöhle des Mährischen Karsts

(vgl. Bild 5) und eine Stadtführung durch Brno. Sowohl den Studierenden als auch den Professorinnen und Professoren wird die 12. Woche der Rechnungslegung in höchst positiver Erinnerung bleiben. Die Vorfreude auf die 13. Woche der Rechnungslegung an der *Università degli Studi del Piemonte Orientale Amedeo Avogadro* in Novara/Italien ist schon spürbar; auch diese wird sicherlich wieder eine besondere Studiene Erfahrung für die Studierenden des Fachbereiches Wirtschaft an den beiden Studienstandorten – dem Campus Schneidershof und dem Umwelt-Campus Birkenfeld – werden.



Bild 5: Tropfsteinhöhle im Mährischen Karst nahe Brno

Kontakt



Prof. Dr. Axel Kihm
 Vizepräsident der Fachhochschule Trier
 Fachbereich Wirtschaft
 FH Trier/Schneidershof
 +49 651 8103-445
 A.Kihm@fh-trier.de

Projektbeschreibung „Das Problem der Kettengewährleistung“

Prof. Dr. Georg Wenglorz

136

Im Forschungssemester habe ich mich mit einem Thema aus dem Bereich des allgemeinen Zivilrechts befasst, welches eine überaus große praktische Relevanz besitzt. Jeder Mensch, der eine Sache von einem anderen kauft, kann von der nachfolgend geschilderten Problematik betroffen sein bzw. werden. Der Forschung liegt folgender Sachverhalt zugrunde:

Falls eine gekaufte Sache einen Mangel besitzt, hat der Käufer gegenüber dem Verkäufer die Gewährleistungsrechte nach § 437 ff BGB, also vor allem das Recht zur Nacherfüllung, bestehend – nach Wahl des Käufers – aus Nachlieferung (Lieferung einer neuen Sache, auch „Neulieferung“ genannt) oder Beseitigung des Mangels (sog. Nachbesserung). Gemäß § 438 Abs. 1 Ziff. 3 BGB beträgt die Gewährleistungsfrist dabei 2 Jahre. Die Frist beginnt – bei beweglichen Sachen – mit „Ablieferung der Sache“; so § 438 Abs. 2 BGB.

Wenn nun der Verkäufer dem Käufer eine Sache verkauft hat, die – bspw. konstruktions- oder materialbedingt – stets vor Ablauf der 2-jährigen Frist, z.B. nach 20 Monaten, einen Fehler aufweist, hat der Käufer der Sache im Falle eines solchen Defektes jedes Mal den Anspruch auf Nacherfüllung, also auch Nachlieferung. D.h., der Käufer kann die Lieferung einer neuen Sache verlangen, und zwar so lange, bis das Produkt mindestens ein Mal mindestens 2 Jahre absolut fehlerfrei funktioniert hat. Theoretisch kann ein Käufer in Folge der gesetzlichen Regelung (bei wortgetreuer Auslegung des Gesetzes) unendlich oft Nacherfüllung verlangen, sofern das Produkt vor Ablauf der 2-jährigen gesetzlich verankerten Gewährleistungsfrist einen (erheblichen) Mangel aufweist, weil der Käufer seine ursprüngliche kaufvertragliche Verpflichtung zur Lieferung einer mangelfreien Sache (siehe § 433 Abs. 1 Satz 2 BGB) noch nicht bzw. nie erfüllt hat und, um im genannten Beispiel zu bleiben, material- bzw. konstruktionsbedingt auch nie erfüllen kann.

Diese Regelung führt dazu, dass der Verkäufer einer solchen Sache „auf ewig“ Gewährleistungsansprüchen des Käufers ausgesetzt ist oder – anders herum, aus Sicht des Käufers formuliert –, dass der Käufer durchgängig und ohne zeitliche Beschränkung vom Verkäufer im Falle des Auftretens eines Mangels die Lieferung einer neuen Sache verlangen kann. Meiner Auffassung nach ist diese Regelung wenig praxisgerecht, wenngleich sie vom Wortlaut der deutschen Umsetzung des entsprechenden EG-Richtlinie gedeckt ist. Fraglich ist aber, u.a. ob der EU-Gesetzgeber dies auch so gewollt hat bzw. wie die EG-Richtlinie in anderen EU-Staaten umgesetzt wurde.

Es ist auch 10 Jahre nach Einführung des neuen Schuldrechts in Deutschland höchststrichterlich noch nicht entschieden, ob der Käufer tatsächlich unendlich oft die Nacherfüllung vom Verkäufer verlangen kann oder ob der Verkäufer irgendwann einmal seine vertragliche Verpflichtung zur Lieferung einer mangelfreien Sache erfüllt hat. Im Extremfall könnte der Käufer nämlich regelmäßig ein neues Produkt verlangen, sofern die gekaufte Sache nie die erwähnten 2 Jahre störungsfrei funktioniert, ohne dafür irgendwelche Kosten übernehmen zu müssen.

In Literatur und untergerichtlicher Rechtsprechung werden zu der aufgeführten Problematik verschiedene Auffassungen vertreten (siehe bspw. Klas, NJOZ 2010, S. 2148 ff oder Menges, JuS 2008, S. 395 ff). Diese unterschiedlichen Meinungen darzustellen sowie die gesamte Regelung der §§ 433 ff, insbesondere den § 438 BGB, auf den Prüfstand zu stellen und zu überlegen, welche Lösung dieses Problems a) wirtschaftlich sinnvoll und b) vom Gesetzestext gedeckt sowie insbesondere vom EU-Gesetzgeber, aber auch vom nationalen Gesetzgeber, gewollt ist, ist Gegenstand meiner Forschung.

Kontakt



Prof. Dr. Georg Wenglorz
Studiengangsbeauftragter Wirtschafts-
und Umweltrecht
Fachbereich Umweltwirtschaft und
Umweltrecht / Fachrichtung
Gesellschaftsrecht, Wettbewerbs-
und Kartellrecht
FH Trier/Umweltcampus-Birkenfeld
+49 6782 17-1251
G.Wenglorz@umwelt-campus.de



FACHHOCHSCHULE TRIER
Wirtschaftswissenschaften
Umweltwissenschaften

10. FIRMEN KONTAKT MESSE

13. November 2012
10⁰⁰ - 16⁰⁰ Uhr
Fachhochschule Trier

„Rekrutierung an einer dynamischen und
anwendungsorientierten Hochschule - über
7.000 Studierende erwarten Sie“.

Informationen:
www.fb-trier.de/go/firmenkontaktmesse



Netzplanorientierte Investitionssteuerung

Prof. Dr. Dominik Kramer und Prof. Dr. Michael Keilus

138

1. Einleitung

Dynamische Investitionsrechnungen sind durch einen mehrperiodigen Betrachtungszeitraum gekennzeichnet, indem die originären Ein- und Auszahlungen explizit berücksichtigt werden und dem unterschiedlichen zeitlichen Anfall der Zahlungen durch die Berücksichtigung von Zinsseszinsen Rechnung getragen wird. Typische Fragen der Investitionsrechnung sind die nach der Vorteilhaftigkeit einer Einzelinvestition, der Wahl zwischen alternativen Investitionsprojekten oder der Bestimmung eines Investitionsprogramms (vgl. z.B. Adam 2000, S. 50 ff; Schmidt/Terberger 1997, S. 89). Diesen Fragestellungen liegt normalerweise die Prämisse zugrunde, dass die Zahlungsreihen der Investitionsprojekte sowohl in ihrer Höhe als auch ihrem zeitlichen Anfall gegeben sind. In diesen Fällen ist der „Wert“ des Investitionsobjekts eine Größe, die im Rahmen der Investitionsrechnung nicht optimiert, sondern nur berechnet wird.

Investitionsrechnungen sind um Kontrollrechnungen zu ergänzen. Kontrollen können im Nachhinein eine Abweichung von einer geplanten Entscheidung offenlegen und ermöglichen so das Gegensteuern gegen mögliche Fehlentwicklungen. Außerdem kommt den Kontrollen ein verhaltenssteuernder Charakter zu: Manager berücksichtigen bei ihren Entscheidungen und bei der Realisation selbiger, dass sie kontrolliert werden. Die Gefahr von bewusstem Fehlverhalten kann deshalb durch Kontrollen gemindert werden (vgl. Keilus/Maltry 2006, S. 13 f.; Ewert/Wagenhofer 2008, S. 354 f.). Kontrollen sind aber nur so aussagekräftig wie die Datenbasis, auf der sie beruhen. Für Investitionskontrollen bedeutet dies konkret, dass detaillierte Informationen über die Zahlungsreihe vorliegen müssen. In diesem Zusammenhang stellt sich insbesondere die Frage nach der Gestaltung des zeitlichen Ablaufs von Investitionen.

An dieser Stelle setzt die vorliegende Untersu-

chung an. Ihr Gegenstand ist die zeitliche Gestaltung von Investitionsprojekten. Dazu wird die Investitionsrechnung mit den Verfahren der Netzplantechnik verknüpft. Es wird ein Ansatz vorgestellt, der die optimale zeitliche Positionierung der Zahlungen einer Investition ermittelt. Dieser Ansatz schafft damit einerseits die Basis für eine Optimierung des „Werts“ einer Investition. Andererseits bilden die Ergebnisse dieses Ansatzes erst die Basis, die für eine zielorientierte Kontrolle von Investitionen benötigt wird (vgl. hierzu ausführlich am Beispiel von Akquisitionen Kramer/Keilus 2011).

2. Der Planungsansatz

Eine Investition kann als eine Abfolge von Aktivitäten $\alpha, \alpha \in A$ beschrieben werden. Als Ergebnis einer inhaltlichen Planung sind die Dauer der jeweiligen Aktivität $d_\alpha^p, d_\alpha^p \geq 0$ und die mit der jeweiligen Aktivität verbundene Zahlung z_α^p bekannt. Es wird unterstellt, dass sämtliche Zahlungen zum Anfangszeitpunkt der Aktivität anfallen. Die Aktivitäten sind noch zu terminieren. Ferner bestehen Abhängigkeiten zwischen einzelnen Aktivitäten: Eine Aktivität α kann erst dann begonnen werden, wenn bestimmte andere Aktivitäten abgeschlossen sind. Diese Aktivitäten werden Vorgänger genannt. Die Menge $V_\alpha, V_\alpha \subseteq A$ umfasst alle direkten Vorgänger der Aktivität α . Diese Beschreibung eines Projekts orientiert sich an den in der Netzplantechnik gebräuchlichen Begriffen (vgl. z. B. Klein/Scholl 2004, S. 73 f.; Homburg 2000, S. 498 ff.)

Aus den Abhängigkeiten der einzelnen Aktivitäten kann man bisher nur ableiten, dass eine Aktivität erst nach Beendigung ihrer direkten Vorgänger begonnen werden kann. Gegenstand der Planung sind die genauen Startzeitpunkte t_α^p für alle Aktivitäten $\alpha, \alpha \in A$. Die Startzeitpunkte sind dabei so zu bestimmen, dass als Zielfunktion der Kapitalwert c_0^p seinen maximalen Wert annimmt (vgl. zum Basisansatz Russell 1970; zu einem Über-

blick vgl. Baroum/Patterson 1996, S. 210 ff.; Herroelen/van Dommelen/Demeulemeester 1997, S. 103 ff.; Dayanand/Padman 1999, S. 908 ff.):

$$C_0^p = \sum z_\alpha^p \cdot q_\alpha^p \rightarrow \max!$$

In einem Satz von Restriktionen sind die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Aktivitäten zu berücksichtigen. Eine Aktivität $\beta, \beta \in A$ darf erst begonnen werden, wenn ihre direkten Vorgänger $\alpha, \forall \alpha \in V_\beta$ beendet sind (Restriktionen vom Typ I):

$$t_\alpha^p + d_\alpha^p \leq t_\beta^p \quad \forall \alpha \in V_\beta, \forall \beta \in A$$

Zuletzt ist sicherzustellen, dass keine Aktivität vor Beginn des Planungszeitraums startet. Es wird angenommen, dass der Planungszeitraum im Zeitpunkt null beginnt, jedoch könnte auch jeder andere Zeitpunkt gewählt werden (Restriktionen vom Typ II):

$$t_\alpha^p > 0 \quad \forall \alpha \in A$$

Die Entscheidungsvariablen dieses Modells sind die Startzeitpunkte t_α^p . Die Diskontierungsfaktoren sind funktional von den Startzeitpunkten abhängig, es gilt

$$q_\alpha^p = q(k^p, t_\alpha^p) = (1+k^p)^{-t_\alpha^p}$$

wobei k^p den geplanten Kapitalkostensatz des gemeinsamen Unternehmens darstellt. Damit liegt ein nicht-linearer Zusammenhang vor, der jedoch linearisiert werden kann (vgl. Grinold 1972). Aus $q_\alpha^p = (1+k^p)^{-t_\alpha^p}$ folgt $-t_\alpha^p = \log_{(1+k^p)} q_\alpha^p$. Ferner wird aus den Bearbeitungsdauern d_α^p je ein Wert δ_α^p ermittelt, so dass $d_\alpha^p = \log_{(1+k^p)} \delta_\alpha^p$ gilt. Werden diese Ausdrücke in die Restriktionen vom Typ I eingesetzt, ergibt sich

$$\log_{(1+k^p)} q_\alpha^p + \log_{(1+k^p)} \delta_\alpha^p \leq \log_{(1+k^p)} q_\beta^p \quad \text{bzw.}$$

$$\log_{(1+k^p)} (q_\alpha^p \cdot \delta_\alpha^p) \leq \log_{(1+k^p)} q_\beta^p$$

Da über den Logarithmus immer eine streng monotone Transformation seines Argumentes erfolgt, kann die zuletzt ermittelte Restriktion ohne Einschränkung ersetzt werden durch (Hilfs-Restriktionen Typ I):

$$q_\alpha^p \cdot \delta_\alpha^p \leq q_\beta^p \quad \forall \alpha \in V_\beta, \forall \beta \in A$$

Weiter folgt aus $q_\alpha^p = (1+k^p)^{-t_\alpha^p}$ dass die Restriktionen vom Typ II zu ersetzen sind durch (Hilfs-Restriktionen Typ II):

$$q_\alpha^p \leq 1 \quad \forall \alpha \in A$$

Im transformierten Modell werden also nicht mehr die Startzeitpunkte als Entscheidungsvariablen bestimmt, sondern die Diskontierungsfaktoren q_α^p direkt berechnet. Aus den Diskontierungsfaktoren lassen sich dann nachträglich die Startzeitpunkte über $-t_\alpha^p = \log_{(1+k^p)} q_\alpha^p$ ableiten. Die Zeitpunkte bestimmen die Terminierung der Zahlungen: z_α^p fällt zum Zeitpunkt t_α^p an.

Das transformierte Modell kann ohne Einschränkung mit Hilfe gängiger Programme zur linearen Optimierung berechnet werden. Da in linearen Optimierungsprogrammen für alle Variablen die Nichtnegativitätsbedingung gilt, ergibt sich automatisch $q_\alpha^p \geq 0$. Dies stellt keine Einschränkung für die Allgemeingültigkeit des Hilfsmodells dar, denn die bei der Transformation verwendete Logarithmusfunktion ist nur für positive Argumente definiert.

3. Der Kontrollansatz

Der Kern der Kontrollrechnung liegt bei Veränderungen des Kapitalwerts ΔC_0 zwischen tatsächlich realisierten Ist- C_0^I sowie den geplanten Größen C_0^p . Die Berechnung des Kapitalwerts basiert dabei auf den Zahlungen sowie den Diskontierungsfaktoren. Eine Abweichung ist also auf diese Faktoren zurückzuführen. Für die weitere Analyse wird ΔC_0 mit Hilfe der differenziert-kumulativen Methode auf Soll-Basis weiter aufgespalten. Es gilt:

$$\Delta C_0 = C_0^I - C_0^p$$

$$= \sum_{\alpha \in A} z_\alpha^I \cdot q_\alpha^I - \sum_{\alpha \in A} z_\alpha^p \cdot q_\alpha^p$$

$$= \sum_{\alpha \in A} z_\alpha^I \cdot q(k^I, t_\alpha^I) - \sum_{\alpha \in A} z_\alpha^p \cdot q(k^p, t_\alpha^p)$$

Δz_α kennzeichnet die Differenz zwischen Ist- und Planzahlungen als $\Delta z_\alpha = z_\alpha^I - z_\alpha^p$ und ist (nur) auf Ver-

änderungen in der Zahlungshöhe zurückzuführen. Δq_α kennzeichnet die Differenz zwischen den Diskontierungsfaktoren als $\Delta q_\alpha = q(k^l, t'_\alpha) - q(k^p, t'_\alpha)$. Δq_α resultiert aus Veränderungen des Kalkulationszinssatzes $\Delta q(\Delta k, t'_\alpha)$, des Zahlungszeitpunkts $\Delta q(k^p, \Delta t_\alpha)$ sowie einer Mischwirkung beider Faktoren $\Delta q(\Delta k, \Delta t_\alpha)$. Es gilt:

$$\Delta q_\alpha = \frac{q(k^l, t'_\alpha) - q(k^p, t'_\alpha)}{\Delta q(\Delta k, t'_\alpha)} + \frac{q(k^l, t'_\alpha) - q(k^p, t'_\alpha)}{\Delta q(k^p, \Delta t_\alpha)} + \frac{q(k^l, t'_\alpha) - q(k^l, t'_\alpha) - q(k^p, t'_\alpha) + q(k^p, t'_\alpha)}{\Delta q(\Delta k, \Delta t_\alpha)}$$

Unter Berücksichtigung dieser Zusammenhänge ergibt sich:

$$\begin{aligned} \Delta C_0 &= \underbrace{\sum_{\alpha=1}^n \Delta z_\alpha \cdot q(k^p, t'_\alpha)}_{(1)} + \underbrace{\sum_{\alpha=1}^n z'_\alpha \cdot \Delta q(\Delta k, t'_\alpha)}_{(2)} \\ &+ \underbrace{\sum_{\alpha=1}^n z'_\alpha \cdot \Delta q(k^p, \Delta t_\alpha)}_{(3)} + \underbrace{\sum_{\alpha=1}^n z'_\alpha \cdot \Delta q(\Delta k, \Delta t_\alpha)}_{(4a)} \\ &+ \underbrace{\sum_{\alpha=1}^n \Delta z_\alpha \cdot \Delta q(k^p, \Delta t_\alpha)}_{(4b)} + \underbrace{\sum_{\alpha=1}^n \Delta z_\alpha \cdot \Delta q(\Delta k, t'_\alpha)}_{(4c)} \\ &+ \underbrace{\sum_{\alpha=1}^n \Delta z_\alpha \cdot \Delta q(\Delta k, \Delta t_\alpha)}_{(4d)} \end{aligned}$$

Die einzelnen Abweichungen sind wie folgt zu interpretieren (vgl. zur Grundstruktur dieser Abweichungen Kramer/Keilus 2007, S. 279 ff.):

- (1) Zahlungshöhenbedingte Kapitalwertabweichungen erster Ordnung werden ermittelt, wenn die Zahlungsüberschüsse der Kontroll- von denen der Vergleichsgröße abweichen. Sie sind im Regelfall den Projektverantwortlichen im Material-, Produktions- und Absatzbereich anzurechnen.
- (2) Zinsbedingte Kapitalwertabweichungen erster Ordnung geben diejenigen Abweichungen an, die auf eine Änderung der Kapitalkosten zurückgehen. Sofern Unternehmen ihre Kalkulationszinssätze im Planungszeitraum nicht ändern, entfallen diese Abweichungen. Ursachen für Änderungen der Kapitalkosten sind z.B. geänderte Marktkonditionen, ein von der Planung abweichendes Geschäftsrisiko des jeweiligen Investitionsprojektes, ein anderer Verschuldungsgrad oder Finanzie-

rungsmix (Finanzierungsrisiko). Die verantwortlichen Abteilungen sind durch die Auswertung der ermittelten Teilabweichungen zu identifizieren. So können Abweichungen intern auf Planungs- oder Ausführungsfehler der Finanzabteilung bzw. der Projektverantwortlichen im Leistungsbereich, aber auch auf eine geänderte strategische Planung der Unternehmensführung zurückgehen.

- (3) Zahlungszeitpunktbedingte Kapitalwertabweichungen erster Ordnung erfassen den Zinseffekt, der sich aus der direkten zeitlichen Verschiebung der (geplanten) Zahlungen von t'_α auf t''_α ergibt. Ursächlich hierfür sind oft die für die Projektumsetzung verantwortlichen Manager.
- (4a) Kapitalwertabweichungen zweiter Ordnung resultierend sowohl aus der zeitlichen Verschiebung als auch aus der Abweichung des Kapitalkostensatzes.
- (4b) Kapitalwertabweichungen zweiter Ordnung resultierend sowohl aus der zeitlichen Verschiebung als auch aus der Abweichung in der Zahlungshöhe.
- (4c) Kapitalwertabweichungen zweiter Ordnung resultierend sowohl aus der Abweichung in der Zahlungshöhe als auch aus der Abweichung des Kapitalkostensatzes.
- (4d) Kapitalwertabweichungen dritter Ordnung resultierend aus den Abweichungen in Zahlungshöhe, -zeitpunkt und Kapitalkostensatz. Die Abweichungen sind weiter aufzuspalten, falls mehrere Ursachen zu den Änderungen in Zahlungshöhe und -zeitpunkt zur Verschiebung bzw. Erhöhung beigetragen haben. In Analogie zum Vorgehen bei der operativen Abweichungsanalyse können Spezialabweichungen (z.B. Preis- und Verbrauchabweichung mit weiterer Aufspaltung) bestimmt werden. Voraussetzung für die Bestimmung der Abweichungen ist, dass sowohl die Zahlungsreihen der Kontroll- I als auch der Vergleichsgröße P nach einzelnen Aktivitäten und dahinterstehenden Einflussgrößen aufgefächert werden

können. Für die Vergleichsgröße bildet der in Abschnitt 2 dargestellte Planungsansatz damit eine notwendige Voraussetzung. Beim weiteren Auffächern erweist sich die zahlungszeitpunktbedingte Abweichung (3) als problematisch. Die zeitliche Verschiebung einer Aktivität ist nicht zwingend der Aktivität selbst zuzurechnen, vielmehr kann sie auch durch die Verlängerung der Bearbeitungsdauer bzw. die Verschiebung des Startzeitpunkts vorgelagerter Aktivitäten verursacht sein. Es kommt daher zum Ausweis von induzierten Abweichungen. Für diese Problematik wurde ein erweiterter Kontrollansatz entwickelt, der eine ursachengerechte Zuordnung der induzierten Abweichungen ermöglicht (vgl. ausführlich zum erweiterten Kontrollansatz Kramer/Keilus 2011).

4. Fazit

Gegenstand der vorliegenden Ausführungen war die Steuerung von Investitionen. Dabei erwiesen sie Planung und Kontrolle von Investitionen als zentrale Bestandteile eines Steuerungsansatzes. Für die Planung konnte die Investitionsrechnung mit der Netzplantechnik verknüpft werden. Es ergab sich ein nichtlinearer Ansatz, der jedoch ohne Einschränkungen linearisiert werden konnte. Dieser Ansatz bildete die Voraussetzung für eine detaillierte Kontrollrechnung von Investitionen.

5. Literatur

Adam, D. (2000): Investitionscontrolling, 3. Aufl., München, Wien 2000.

Baroum S. M./Patterson J. H. (1996), The development of cash flow weight procedures for maximizing the net present value of a project, in: Journal of Operations Management 14, 209 – 227.

Dayanand N./Padman R. (1997), On modelling payments in projects, in: Journal of the Operational Research Society 48, 906 – 918.

Ewert R./Wagenhofer A. (2008), Interne Unternehmensrechnung, 7. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg.

Grinold R.C. (1972), The payment scheduling problem, in: Naval Research Logistics Quarterly 19, 123 – 136.

Herroelen W. S./van Dommelen P./Demeulemeester E. L. (1997), Project network models with discounted cash flows a guided tour through recent developments, in: European Journal of Operational Research 100, 97 – 121.

Homburg C. (2000), Quantitative Betriebswirtschaftslehre, 3. Aufl, Gabler, Wiesbaden.

Keilus, M./Maltry, H. (2006): Managementorientierte Kosten- und Leistungsrechnung, 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden.

Klein R./Scholl A. (2004), Planung und Entscheidung, Vahlen, München.

Kramer D./Keilus M. (2007), Investitionskontrolle in Abhängigkeit von Planungsmethodik und Investitionszyklus, in: Zeitschrift für Controlling und Management 51, 276 – 288.

Kramer D./Keilus M. (2011), Planung und Kontrolle von Akquisitionen, in: Corporate Finance biz 4/2011, 233 – 242.

Russell A. H. (1970), Cash flows in networks. In: Management Science 16, 357 – 373.

Schmidt, R. H./Terberger, E. (1997): Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, 4. Aufl., Gabler, Wiesbaden.

Kontakt



Prof. Dr. Michael Keilus

Fachbereich Wirtschaft/Fachrichtung BWL und Rechnungswesen
FH Trier/Schneidershof
+49 651 8103-511
M.Keilus@fh-trier.de



Prof. Dr. Dominik Kramer

Fachbereich Wirtschaft/Fachrichtung BWL/ Internes Rechnungswesen und Controlling
FH Trier/Schneidershof
+49 651 8103-588

Die Datenbank der Kulturgüter in der Region Trier Ein multimedialer und mobiler Onlineführer

Prof. Dr. Helge Klaus Rieder, FB Wirtschaft

142

Zusammenfassung

Die Kulturgüterdatenbank mit Einträgen von Kulturdenkmälern, Naturdenkmälern und historischen Plätzen in Region Trier hat das Ziel Interessenten – Touristen wie Einheimischen – das kulturelle Erbe der Region auch über die Topsehenswürdigkeiten hinaus nahe zu bringen und damit auch die Attraktivität der Region für Touristen zu steigern. Neben einem ausgefeilten Retrievalsystem bindet sie auch Karten ein. Für Smartphones existiert eine eigene Version und die relevanten Daten können zur Routenplanung auf GPS-Geräte exportiert werden.

Abstract

The Cultural Heritage Database covers the territory of the City of Trier and the surrounding municipalities. It contains information on buildings, monuments and places of cultural and historical interest as well as on interesting elements of the countryside such as natural and wildlife preserves. Thus it does not focus exclusively on the well-known attractions of our region but aims at informing local residents and visitors alike about the whole of our natural and cultural heritage.

In order to do so it offers state-of-the-art search and retrieval options and adapts itself to GPS receivers and smartphones as well as to map servers.

1 Aufgabenstellung

Die Kulturgüterdatenbank <http://www.RoscheiderHof.de/kulturdb> der Region Trier ist eine multimediale Datenbank, die der Region Trier ist eine multimediale Datenbank, die

Einheimischen und Besuchern, Informationen zu auch unbekanntem Kultur- und Naturdenkmälern zur Verfügung stellt. Wirtschaftliches Ziel hierbei ist es dabei den Bekanntheitsgrad und die Attraktivität der Region Trier zu stärken und damit noch mehr Touristen anzuziehen.

Die Datenbank bietet Oberflächen und Navigati-

onsmöglichkeiten für verschiedene, auch mobile Endgeräte und nutzt Geoinformationen.

Ein großer Teil der Informationen und der Bilder der Datenbank stammt von Datenbanknutzern selbst, wird jedoch redaktionell geprüft.

1.1 Ausgangslage

Die Region Trier (4 Landkreise und die kreisfreie Stadt Trier) ist reich an Kultur- und Naturdenkmälern von der Vorgeschichte bis zum 21. Jahrhundert. Viele diese Denkmäler, wie römische Prachtbauten und Orchideenbiotope, sind von europäischem Rang, z.T. aber kaum bekannt. Die Kulturgüterdatenbank hält auch Informationen für Einheimische und Besucher bereit, die an ganz speziellen Dingen interessiert sind. Beispielsweise Infos zu Menhiren, Galgenkreuzen, Eisenbahntunnels, jüdischen Denkmälern, Westwallbunkern und futuristischer Architektur.

Die Kulturgüterdatenbank entstand auf Grundlage einer schriftlichen Publikation im Jahr 1999 mit anfangs etwa 1000 Einträgen und 300 Bildern. Sie wurde ab 1999 in einer Tomcat-Servlet/ Applet-MySQL-Umgebung realisiert. 10 Jahre später war sie jedoch nicht nur optisch in die Jahre gekommen und die Servlet-Architektur machte selbst kleine Veränderungen sehr mühsam. Um auf neue Anforderungen wie die Einbeziehung interaktiver Karten, Konzepte für mobile Endgeräte, dem Export verschiedener XML-Formate und die Einbeziehung in dezentrale GIS-Anwendungen zu reagieren, wurde das komplette System neu implementiert.

1.2 Realisierung

Derzeit umfasst die Datenbank über 16.000 Einträge, 12.000 Bilder sowie Audios und Videos. Die Kulturgüterdatenbank ist ein im Einsatz befindliches System unter Nutzung der bei den Endbenutzern vorhandenen oder vermuteten technischen Infrastruktur. Sie ist ein gemeinsames Projekt von Peter Valerius (Planungsge-

meinschaft Region Trier), der FH Trier und Sven Schröeter (Firma NETGIS, Trier).



Bild 1

Durch die **Trennung von Funktionalität und Layout** kann die Kulturgüterdatenbank über eine XML-basierte Schnittstelle in beliebige Drittanwendungen eingebunden werden. Auch die eigenen Benutzerschnittstellen greifen über PHP, Java, XSL etc. auf diese Schicht und nicht direkt auf die Datenbank zu. Die Serverkapazität für täglich mindestens 20.000 Seitenabrufe ausgelegt. Zur Realisierung wird ausschließlich open-source-Software (Apache, PHP, PostgreSQL, Postgis) benutzt

Datenbank- und Retrievalsystem: Das Retrievalsystem wurde mit komplexen und mehrdimensionalen Navigationsmöglichkeiten ausgestattet: Es kann nach Gebietskörperschaften, Orten, Ortsteilen, Epochen und Kategorien gesucht werden. Auch sind relative Suchmöglichkeiten

(gleiche Kategorie, gleicher Ortsteil etc. des aktuellen Kulturdenkmals) und Umgebungssuchen in frei wählbarem Radius realisiert. Weiterhin wird eine Stringsuche angeboten. Darüber hinaus ist es möglich individuelle Listen von Kulturdenkmälern, beispielsweise für die Urlaubsplanung, zu erstellen.

Anforderungen für die Nutzung durch mobile Endgeräte:

Für kleine Bildschirme von Smartphones wurde eine spezielle Oberfläche mit einem auf den mobilen Einsatz zugeschnittenem Informationsangebot entwickelt. Um nicht eine Vielzahl verschiedener Apps pflegen zu müssen, wurde diese browserbasiert realisiert. Dabei wurde auf eine intelligente Arbeitsteilung von PC und Smartphone geachtet: Planung von Touren auf Geräten mit großem Bildschirm mit der Möglichkeit des Export der Routen auf Mobilgeräte. Durch eine Exportschnittstelle (gpx-Format) werden weiterhin GPS-Geräte, Routenplaner und GoogleEarth unterstützt.



Bild 2

Einbindung von Karten: Alle Einträge sind mit Gauss-Krüger und geographischen Koordinaten georeferenziert. Jedes Objekt kann einzeln auf einer Karte dargestellt werden. Ebenso ist eine kartographische Darstellung der Ergebnislisten aller Anfragen möglich. Von kartographischen Einträgen wird auf den jeweiligen Datenbankeintrag rückverlinkt. Durch die kartographische Darstellung individuell erstellter Listen wird die Planung von Rundreisen unterstützt. Mit Hilfe des GPX-Exports ist eine Darstellung auf Karten von Navigationsgeräten möglich. Ob auch hier ein Rücklink auf den Datenbankeintrag möglich ist, hängt vom jeweiligen Gerät und ggf. der von der dort

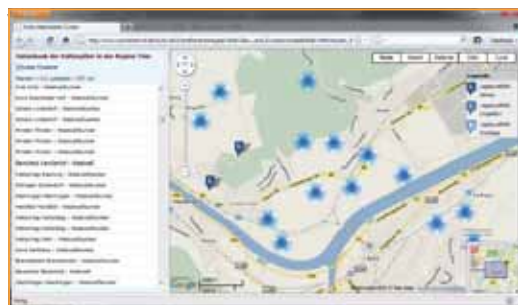


Bild 3

Vorschläge zum weiterklicken: Auf jeder Seite werden in der Kopfleiste vier durch einen Zufallsgenerator ausgewählte anklickbare Mini-Bilder anderer Kulturdenkmäler gezeigt. Beim *Kulturdenkmal des Monats* werden interessante und meist wenig bekannte Denkmäler vorgestellt. Das über 10 Jahre geführte Archiv dieses Angebots ist recherchierbar.

Einbindung in soziale Netzwerke: Unterstützung von Bookmarkingdiensten von Facebook, Mister Wong, etc.

2. Zukünftige Herausforderungen

Ausgabe als PDF: Derzeit können die Seiten ausgedruckt werden. Allerdings ist die Navigation beim Druck störend. Eine PDF-Ausgabe wäre

schön und technisch auch kein Problem.

Standorterkennung: Lange Zeit war es den Browsern von Mobilgeräten nicht möglich auf die geographischen Koordinaten der aktuellen Position des Geräts zuzugreifen, selbst wenn dieses einen GPS-Empfänger hatte. Da dieses Problem sich nicht zuletzt aufgrund der Standardisierungsbemühungen des w3c langsam löst, wäre es sinnvoll, eine entsprechende Funktionalität einzubauen, um einem Benutzer Kulturdenkmäler in der Umgebung seines aktuellen Standpunktes vorschlagen zu können.

Einfachere Schnittstellen: Die Übertragung der Daten an GPS-Geräte erfolgt derzeit durch die Installation der GPX-Datei an passender Stelle im Dateisystem des jeweiligen Geräts. Bei der derzeitigen technologieaffinen Struktur dieses Benutzerkreises ist dies unproblematisch, in Zukunft könnte mit einer Benutzung der APIs der jeweiligen Geräte der Download vereinfacht werden. Bei einer Konsolidierung des Marktes der Smartphone-Betriebssysteme könnte ferner daran gedacht werden, für diese spezielle APIs bereit zu stellen.

Aufbau einer geographischen Datenbank: in diesem Zusammenhang könnte eine Einbindung in GIS-Netzwerke und die Bereitstellung von WFS und WMS-Diensten realisiert werden.

3. Literaturverzeichnis

Michael AUER, Magnus FEES, Alexander ZIPF
 Universität Heidelberg, Geographisches Institut,
 Lehrstuhl Geoinformatik (2010). HistOSM.org –
 ein Webportal zu historischen und archäologischen
 Stätten und Sehenswürdigkeiten auf Basis der
 nutzergenerierten Daten von OpenStreetMap
 (OSM), AGIT 2010. Symposium für Angewandte
 Geoinformatik. Salzburg. Austria.
http://koenigstuhl.geog.uni-heidelberg.de/publications/2010/Auer/AUER_agit2010.HistOSM.org.pdf
<http://histosm.org/>
<http://www.megalithic.co.uk>

<http://www.w3.org/TR/geolocation-API/>
Wolfgang Birk, Landesinstitut für Pädagogik und Lernen, Saarbrücken(2009). Mit dem Handy durchs Museum. Das Handy-Quiz - Neue Wissensvermittlung für Jugendliche. Mai-Tagung 2009, Nürnberg.

Kontakt



Prof. Dr. Helge Rieder
Fachbereich Wirtschaft
Fachrichtung Wirtschaftsinformatik
Standort Trier/Schneidershof
+49 651 8103-206
H.Rieder@fh-trier.de

NACHHALTIGKEITS- und ZERTIFIZIERUNGSSYSTEME

Planen und Bauen im internationalen Kontext – Potential Rheinland-Pfalz

Prof. Dipl.-Ing. Kurt Dorn, Prof. Dr.-Ing. Matthias Sieveke, Stud. MA. Dipl.-Ing. (FH) Bianca Klinger, Stud. MA. B.A. Man Tseng Lui, Stud. MA. B.A. Lukas Witalinski

146

Im Jahre 2008 wurde in Deutschland ein Instrument zur Beurteilung und Zertifizierung nachhaltiger Gebäudekonzepte vorgestellt. Das „Gütesiegel Nachhaltiges Bauen“ der deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) verfolgt einen umfassenden, ganzheitlichen Ansatz zum energetisch optimierten Planen und Bauen. Nicht nur ökologische und energetische Aspekte werden zur Beurteilung eines Qualitätsstandards herangezogen, sondern auch funktionale und soziale Komponenten sowie prozess- und standortspezifische Faktoren.

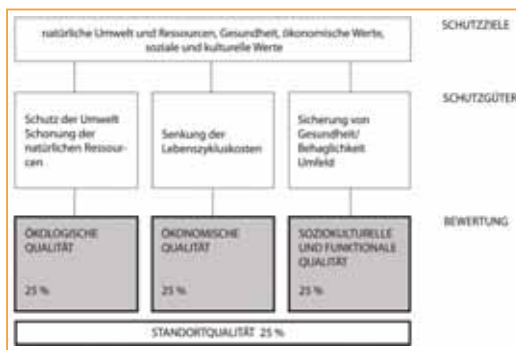


Abb.1 Parameter der Nachhaltigkeit (DGNB)

Seit 1987 wird im internationalen Kontext nach messbaren Systemen gesucht, die eine Reduzierung des Energieverbrauches versprechen. Im Rahmen unseres Masterseminars „Bauweisen und Konstruktionen im internationalen Ver-

gleich“ hatten wir Gelegenheit, entsprechend Nationalität bzw. nationalen Bezug unserer Studierenden, das Asiatische (Casbee), das Englische (Leed) und das Amerikanische (Breeam) Zertifizierungssysteme im Vergleich zu Anforderungen und Zertifizierung des DGNB heranzuziehen.

Der Begriff der Nachhaltigkeit, der heutzutage zeitgeistbedingt inflationär im Gebrauch ist, wird wie folgt definiert: „Nachhaltigkeit ist die Konzeption einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension menschlicher Existenz.“

Diese drei Säulen der Nachhaltigkeit stehen miteinander in Wechselwirkung und bedürfen langfristig einer ausgewogenen Koordination“ (Vgl. Enquete Kommission; Schutz des Menschen und der Umwelt)



Abb. 3 Internationale Systeme der Zertifizierung

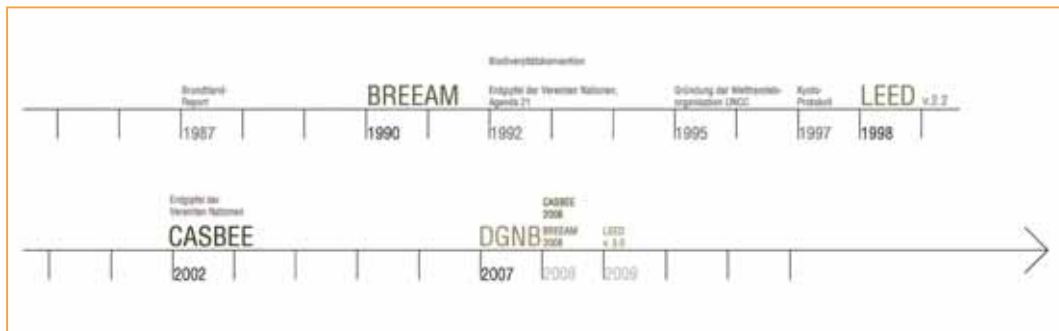


Abb.2 Entstehungszeit unterschiedlicher, internationaler Zertifizierungssysteme

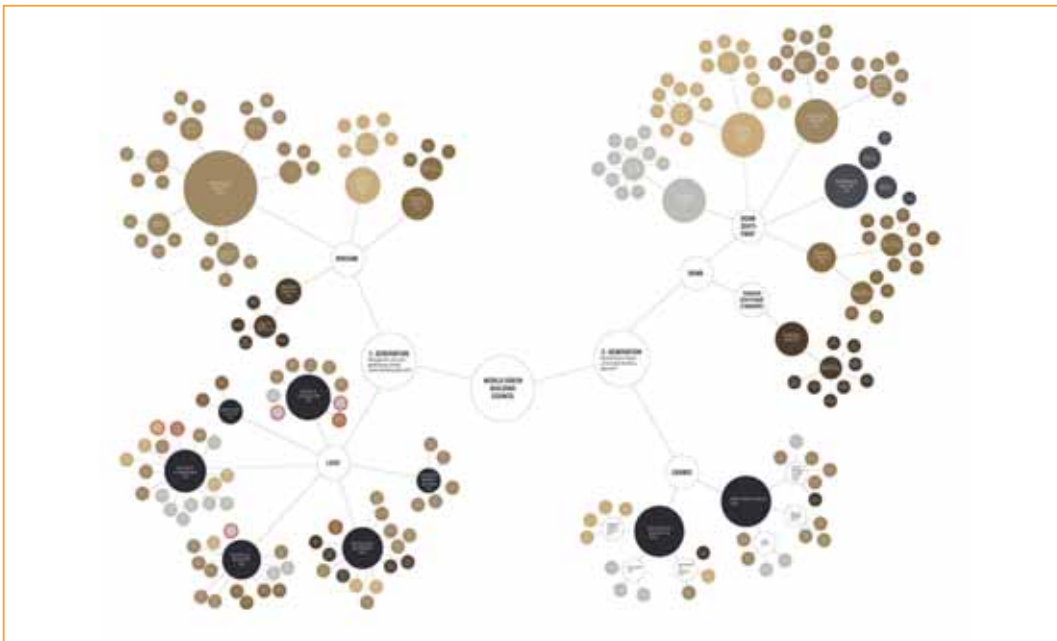


Abb.4 Abhängigkeiten und Parameter einzelner Zertifizierungssysteme

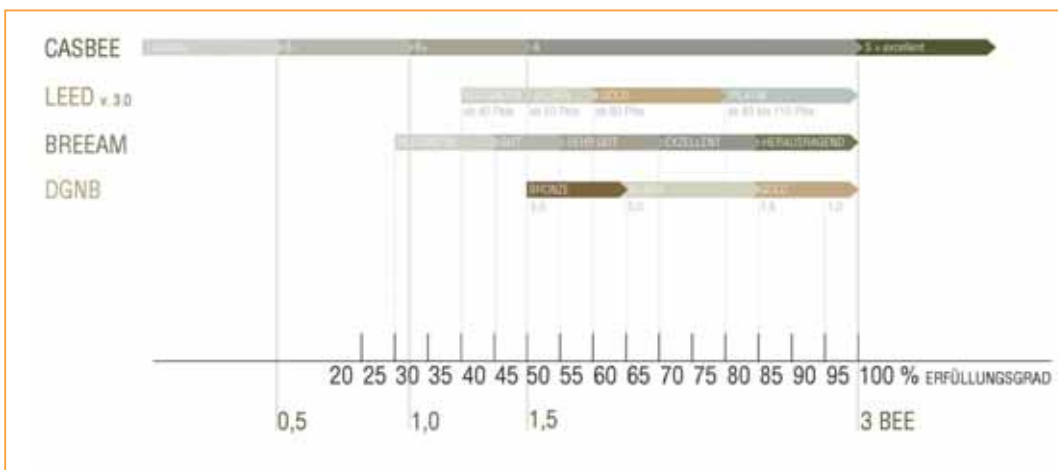


Abb.5 Prädikate und Bewertung der unterschiedlichen Zertifizierungssysteme

Die Zielsetzungen und Prädikate der Nachhaltigkeit sind gestaffelt. Je nach Anspruch lassen sich ähnlich wie im sportlichen Wettkampfwesen unterschiedliche Platzierungen realisieren. Prinzipien des Marketings wirken hier unmittelbar, einher-

gehend aber auch eine Sensibilisierung der Bau-schaffenden. Im Rahmen unserer Analysen wurden schwerpunktmäßig folgende Fragestellungen behandelt. Welche Parameter spielen je nach Ver-ortung eine tragende Rolle? Wie sind unterschied-

lichen soziokulturelle Wichtungen zu verstehen? Lassen sich durch das Bewusstsein der Energieproblematik seit dem Brundland Report 1987 Rückschlüsse auf gezielte Marketinginstrumente herleiten und wenn ja, welche sind ökonomisch erfolgreich? Im Rahmen unserer Studien und Recherchen zeigte sich, dass Zertifizierungen nach DGNB hinsichtlich der weichen Faktoren, z.B. Orts- und Sozialaspekte am ausdifferenziertesten zu sehen ist. Da die Zielsetzungen der DGNB sehr hoch angeordnet werden, das Erreichen der Maximalziele aber nur mit einer Anhebung der Baukosten erreicht werden kann, gehen nationale und internationale Immobilienfonds vermehrt dazu über, sich nach dem amerikanischen System „Leed“ zertifizieren zu lassen. Trotz umfangreicher Recherche erhielten wir keine Aussagen über Kostendifferenzen zwischen DGNB zertifizierten und nicht zertifizierten, nach üblichen gesetzlichen Bedingungen (EnEV) erstellten Gebäuden. Beim Thema Nachhaltigkeit im Baubereich steht immer der Begriff des ganzheitlichen Betrachtens im Vordergrund. Im welchem Zusammenhang stehen Religion, Stadt, Stadtteil, Quartier, Bereich, Gebäudegruppe, Gebäude und Detail in Bezug auf die Säulen der Nachhaltigkeit zueinander? Gerade in einem sowohl baulich als auch land-

schaftlich prägenden Kulturraum wie der Region Mosel – Saar ist ein sensibler Umgang mit vorhandener Bausubstanz erforderlich. Zeitgemäße, energetische Anforderungen an Gebäude verlangen nach einer Auseinandersetzung im bestehenden Kontext. Offensichtlich ist, dass z.B. die größte Maßstabsebene, die Klimazone Auswirkungen auf die Grundrisszonierung des Gebäudes und auf die kleinsten Ebene, die Detailausbildung und die bautechnischen Systeme, hat. Detailentwicklungen, in der Regel gewachsen aus einer handwerklichen Tradition, bedürfen eines sorgsam und sensiblen Umgangs.

Das momentane Allheilmittel der Fassadendämmung als energetisch einzig einzusetzende Lösung zur Vermeidung von Energieverlusten wird kritisch hinterfragt. Gerade im Bestand werden durch das flächige Aufbringen von Dämmsystemen Maßstäblichkeit und Gliederung von Fassaden negiert und damit auch Stadtbilder nachhaltig zerstört. Die in den nächsten Jahren zu erwartende Entsorgungsproblematik sollte jedem Bauschaffenden bekannt und bewusst sein. Bauwerke sind komplexe energetische Systeme, die sich nicht auf einen Teilbereich reduzieren lassen. Nach Reyner Banham sollten Gebäude hinsichtlich ihrer Konzeption, Detailausbildung und Mate-

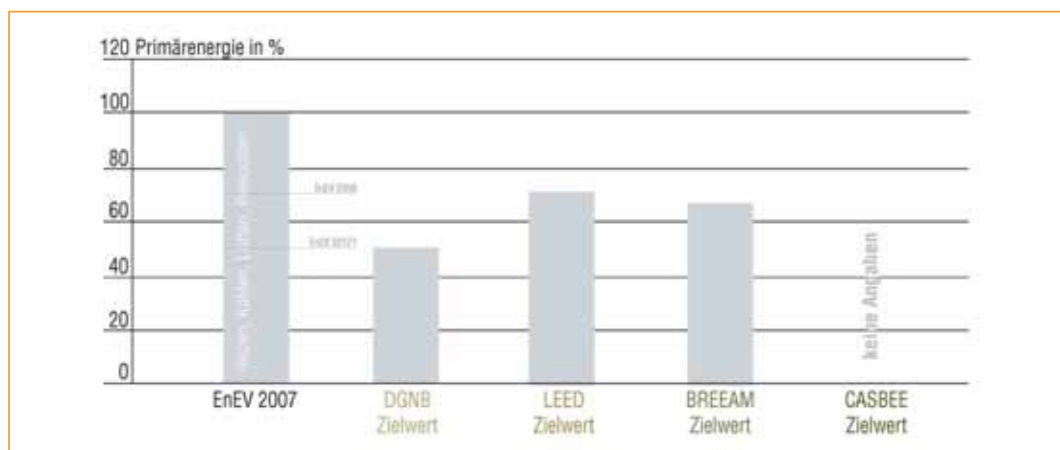


Abb.6 Zulässiger Primärenergiebedarf (im Vgl. zur EnEV 2007)

rialität auf die Bedingungen des Ortes reagieren. Durch Ausnutzung des lokalen Energieangebots lässt sich der energetische Bedarf minimieren. Gerade in einem an Sonnenstunden reichen Land wie Rheinland-Pfalz sind hier Chancen und Entwicklungen zu sehen. In einer mehr ländlich geprägten, vom Tourismus und Weinbau definierten Region sollte die Bautradition, die im energetisch sinnvollen Kontext steht, aufgegriffen und mit heutigen Bautechniken, gerade im Detail, weiter entwickelt werden.

Als Fachrichtung Architektur der Institutsgruppe „Integrale Planung“ bieten wir ein Forum mit dem Ziel, das Thema der Nachhaltigkeit in all seinen Ausprägungen zu behandeln. Sichtweisen des zeitgemäßen Planens und Bauens, der Projektentwicklung und der Administration, aber auch soziokulturelle Fragestellungen werden thematisiert.

Im Rahmen eines im Mai 2011 an der Hochschule Trier durchgeführten Symposiums wurde dem breitgefächerten Themenkanon Rechnung getragen.

Die Räumlichkeiten am Paulusplatz waren der geeignete Ort um Fachvorträge aber auch Diskussionen, gerade über die Bedeutung dieser Themenstellung in Rheinland-Pfalz, durchzuführen.

Eine rege Beteiligung über Hochschulgrenzen hinweg unterfütterte unser Anliegen. Unter dem Leitwort der Nachhaltigkeit gaben namhafte Referenten aus Wirtschaft und Administration, aber auch aus Kirche und Gesellschaft, Einblicke in Ihr Tun.

Um das Thema und die Notwendigkeit in Rheinland-Pfalz und im benachbarten Ausland weiter zu etablieren, ist im nächsten Jahr eine Fortführung dieser wissenschaftlichen Veranstaltungsreihe geplant.



Abb.7 Ankündigung Symposium Nachhaltigkeit

Kontakt



Prof. Dipl.-Ing. Kurt Dorn
 Fachbereich Gestaltung -
 Fachrichtung Architektur -
 Integrale Planung
 Standort Trier/Schneidershof
 Telefon: +49 651 8103-267
 E-Mail: K.Dorn@ar.fh-trier.de



Prof. Dr.-Ing. Matthias Sieveke
 Fachbereich Gestaltung -
 Fachrichtung Architektur -
 Integrale Planung
 Standort Trier/Schneidershof
 Telefon: +49 651 8103-267
 E-Mail: M.Sieveke@ar.fh-trier.de

info@integrale-planung.eu
 www.integrale-planung.eu

Workshop „Weniger Älter Bunter“ in Haltern / Westfalen mit Studierenden der Fachrichtung Architektur

im Rahmen eines BDA-Workshops „Zukunftsorte für ein interkulturelles Zusammenleben im Münsterland“
Prof. Dipl.-Ing. O. Spital-Frenking

150



Haltern am See / Westfalen

An dem Wochenende vom 13. auf den 15. November 2009 wurde im Rahmen der Regionale 2010 „Zukunftsland“ ein Workshop des Bundes Deutscher Architekten in Haltern am See durchgeführt, an dem unter der Leitung von Prof. Oskar Spital-Frenking neben 20 gestandenen Architekten aus Münster und dem Münsterland 19 Studierende der Fachhochschule Trier teilnahmen. Gleichberechtigt konnten sie in dieser Zeit ihre Ideen vor Ort entwickeln und in einer Abschlusspräsentation unter Beteiligung von Politik, Bevölkerung und Presse vorstellen.

Worum ging es bei diesem Workshop?

Auszüge aus einem Text von Uta Schneider, Geschäftsführung der REGIONALE 2010 Agentur GmbH: „Weniger, älter, bunter – diese drei Worte beschreiben eine der größten Herausforderungen unserer Zeit an die Stadt- und Siedlungsentwicklung, gerade im kleinstädtischen und ländlichen Raum.

Denn hier werden sich die prognostizierten Auswirkungen von Schrumpfung und Alterung ganz anders auswirken als in den Ballungsräumen. Welche Bedürfnisse mag diese künftige Gesellschaft hier haben, welche Wohnformen, welche Infrastruktur, welche Mobilitätsformen werden künftig gebraucht? Wie können wir Vorhandenes so gestalten und Neues so entwickeln, dass es

sich bei und trotz absehbar knapper werdenden finanziellen Ressourcen der Kommunen an sich verändernde Anforderungen anpassen lässt? ...

Hierfür sind ... in erster Linie neue Denkansätze gefragt, neue Strategien im Umgang mit dem gesellschaftlichen und demografischen Wandel und neue Ideen, die sich zu regional bedeutsamen, innovativen und zukunftsweisenden REGIONALE-Projekten qualifizieren lassen.

Mit der Veranstaltung des Workshops haben die Stadt Haltern am See und der Bund Deutscher Architekten den hierfür erforderlichen Denkprozess am konkreten Beispiel eingeleitet. Aus den unterschiedlichen Sichtweisen von Studierenden und erfahrenen Architekten und Stadtplanern wurden städtebauliche Zukunftsszenarien für verschiedene Bereiche der Stadt entwickelt. Entstanden ist dabei ein umfangreicher Fundus kreativer Ideen und räumlicher, funktionaler und gestalterischer Vorschläge für den Umgang mit verschiedenen städtebaulichen Aufgaben in Haltern am See.

Dieser Fundus kann und muss die weitere Auseinandersetzung mit der Stadt- und -Siedlungsentwicklung für eine weniger, älter, aber auch bunter werdende Gesellschaft in der Bürgerschaft wie in den politischen Gremien der Stadt Haltern am See anfachen.“

Drei Tage konnten sich die Studierenden gemeinsam mit den erfahrenen Architekten und Stadtplanern mit vier Plangebietern auseinandersetzen und versuchen, Zukunftsperspektiven für diese Gebiete anzudenken. Die Studierenden waren in einer Jugendherberge in der Nähe auf Kosten des BDA untergebracht, gearbeitet wurde in Gruppen in den Räumlichkeiten des Rathauses. Für die Studierenden, denen der Workshop als Stegreifentwurf für ihr Studium gewertet wurde, war es eine einmalige Erfahrung, an einem konkreten Projekt gemeinsam mit den „Profis“ arbeiten zu können. Die Qualität ihrer Arbeiten war durchaus gleichwertig zu den Ergebnissen der erfahrenen Architekten, und ihnen wurde von



Arbeit von Celso Josue Cevallos, Peter Zock, Rafael Schimanski, Lucia Martinez, Ana Sanjuan Pau



Arbeit von Susanne Rühle, Pascal Selzer, Christian Gerhardy, Heiko Schumacher

den Veranstaltern ein ausdrücklich großes Lob für ihre engagierte Zusammenarbeit und die couragierten Entwurfskonzepte ausgesprochen.

Die Ergebnisse aller Arbeiten sind in einer aufwendigen Broschüre dokumentiert worden, die im Januar 2010 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.



Kontakt

Prof. Dipl.-Ing. O. Spital-Frenking
 Fachbereich Gestaltung/
 Fachrichtung Architektur
 Standort FH Trier/ Schneidershof
 +49 651 8103269
 spitalfr@fh-trier.de

**Forschung und Lehre:
„experimentell optimistisch“ – „angewandt gegenwärtig“**

Produkt- und Kommunikationsdesign

Prof. Anita Burgard

152

Forschung und Lehre einer Hochschule müssen sich eng an den Erfordernissen der Praxis ausrichten. Deshalb stehen im Fach „Design Körper Raum“, der Fachrichtung Kommunikationsdesign, Kooperationen mit regional und national bedeutenden Unternehmen und Institutionen im Fokus der Ausbildung. Angeboten als Kernfach, mit den Inhalten Produkt-, Packungs- und Ausstellungsdesign, werden neben den ureigenen Aufgaben der Designausbildung – analytisches und strategisches Denken, die Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen und die Entwicklung von Problemlösungen – fachspezifische Fähigkeiten und Projekterfahrung gefördert. Diese Arbeitsweise stellt für die Studierenden den Bezug zur Wirklichkeit des Berufsalltags her, inklusive der zu erlernenden Schlüsselqualifikationen, wie Teamwork, Präsentation und Zeitmanagement. Den Kooperationspartnern bringen die gemeinsamen Forschungsprojekte neue Produkt-Entwicklungen und Gestaltungsideen und/oder Verbesserungen von vorhandenen Produkten. Durch unverwechselbares und anwendungsbezogenes Design entstehen innovative Produkte und Dienstleistungen, die Differenzierungs- und Alleinstellungsmerkmale schaffen.

Ganz gleich, in welchem Kontext Design entwickelt wird, so sind die, an die Studierenden gestellten Fragen und ihr Blick, immer auf gesellschaftliche und kulturelle Bedingungen und Veränderungen ausgerichtet, damit Designlösungen entstehen, die über die reine Funktions- oder Gestaltungsebene hinausgehen. Lösungen, die sich an den Bedürfnissen der Menschen, ihrem tagtäglichen Leben und ihrer Umwelt ausrichten. Es werden angewandte kreative Zukunftsszenarien entwickelt, die durch eine offene Haltung zum Experiment, zu neuen Lösungen gelangen. Das Ergebnis zeigt ein, mit Ideenreichtum, höchster Gebrauchstauglichkeit, sinnlich erlebbarer Formästhetik und charakterstarker Individualität ausgestattetes Produkt-, Raum- und Packungs-

design, das ohne den moralischen Zeigefinger zu erheben, nachhaltiger, langlebiger und menschlicher ist.

Die exemplarische Auswahl zeigt ausgezeichnete Diplomarbeiten, Projektarbeiten in Kooperation mit Industrie- und Wirtschaftsunternehmen und erfolgreiche Wettbewerbsteilnahmen.

**Taamo – Tasche mit integrierter Decke für Not-
hilfgebiete**

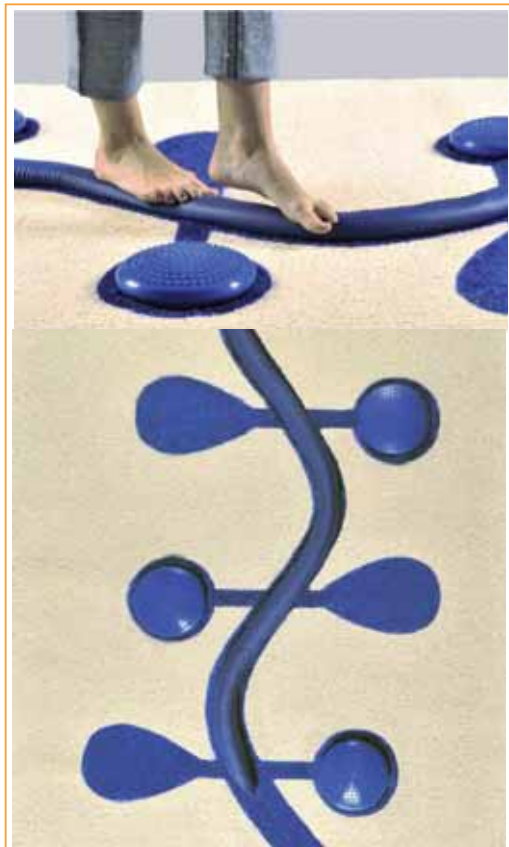


Rettungsdecken sind im nassen Zustand schwer und sie brauchen lange zum Trocknen. Die Hilfsbedürftigen die unterwegs sind und nur das tragen können, was ihr eigener Körper zulässt, müssen diese Decken, statt weiterer überlebenswichtiger Dinge, umständlich transportieren. „taamo“ ist eine für Nothilfegebiete entwickelte Tasche mit einer integrierten Decke. Zu der reinen Gebrauchsfunktion bietet „taamo“ den emotionalen Zusatznutzen des „Wohlfühlens“. Dieser entsteht durch die Symbiose aus funktionalen Hightech-Materialien und dem Design. Die eingesetzten Funktionsmaterialien Supratex (Tasche außen) und Softshell (Decke innen) sind leicht, wärmend, atmungsaktiv, wasserabweisend und widerstandsfähig. Die Decke bietet Platz für zwei Personen. Ein gepolstertes Taschenfach dient als Kopfkissen und als sicherer Aufbewahrungsort für wichtige Dokumente. „taamo“ finanziert sich durch den gleichzeitigen Verkauf als Produktlinie in Industrieländern, als Tasche mit Auto,- Outdoor - oder Schlafdecke ausgestattet. Durch einen Kauf wird eine weitere Tasche für den Einsatz in Nothilfegebiete zur Verfügung gestellt.

Diplomarbeit Maria Tonn

Designpreis Rheinland-Pfalz,

Juniordesign



Diplomarbeit Alexandra Haßing

„Talent“ der „Tendence“, Messe Frankfurt

Tip Toe – der gesundheitsfördernde Teppich

Eine Produktentwicklung, die ganz den Ansprüchen der neuen Zielgruppe „Lifestyle of Health and Sustainability“ gerecht wird. Barfuß gehen auf einem Wohnteppich mit austauschbaren, dreidimensionalen Therapieobjekten die das Gleichgewicht schulen, die taktile Wahrnehmung sensibilisieren und Füße und Körper massieren. Einsetzbar für Kinder und Erwachsene.

Die Teppichkollektion ist als TipToe Balance, TipToe Relax und TipToe Feel konzipiert. So wird der Anwendungsbereich – der jeweils ein besonderes Naturerlebnis im Teppich visualisiert, wie Wasser, Wald und Wiese – schon im Namen verdeutlicht.

Breva – Wein & Weg: Aufbau einer regionalen Produktidentität

Projektarbeit. Realisierter Entwurf, Studentin Silke Heimberg

Das Projekt basiert auf der Idee, regionale Produkte, die von einander partizipieren, zu einer Marke zusammen zuführen. Das Konzept basiert auf der Kombination „Genuss & Aktivität = Wein & Weg“. Das Ergebnis, zeigt die Verbindung von einem Wein aus einer moseltypischen Steillage und einem darin angelegten Wanderweg. Der Wein trägt emotional und finanziell, mit einem Teil des Erlöses, zur Erhaltung der Mosel Weinkul-

154

turLandschaft mit ihren Steillagen bei. Das Projekt beinhaltet Namensfindung, Produktausstattung und Merchandise. Das Kommunikationskonzept visualisiert die regionale Identität durch die Bildmarke, den Namen und durch die unverwechselbare Schlegelflasche.



Projektarbeit Silke Heimberg
Auszeichnung Designpreis
Rheinland-Pfalz /
Kommunikationsdesign

Wassergeist: Nie mehr Wassermangel

Mineralwasser inklusive eines Armreifs mit „Erinnerungsfunktion“ (zeitgesteuerte Vibration) unterstützt den Verbraucher auf unkomplizierte, sympathische Weise, den täglich notwendigen Wasserbedarf zu stillen.

Dieser Produktnutzen und alle weiteren Features der Produktausstattung, wie griffige Noppen, leicht zu öffnender Verschluss sowie der Zusatz von Mineralstoffen positionieren dieses Produkt

insbesondere für die anwachsende Zielgruppe „fünfzig plus.“

Wettbewerb „pack ein pack aus pack zu“, gefördert vom Bundesministerium für Familien, Senioren, Frauen und Jugend.



2. Preis, Student Felix Wiesner

Vitor: Obst- und Gemüseverpackung

„Vitor“ kann in wenigen Sekunden umgebaut und für unterschiedliche Früchte und Gemüse passend gemacht werden – und zwar ohne kleben oder tackern. Die Idee orientiert sich am Korbflechter (lateinisch: „Vitor“).

Einzelne Bestandteile der Verpackung werden miteinander verflochten. In der „Standardausführung“ verfügt sie über sechs Fächer für je eine Frucht. Die sie voneinander trennenden Mikro-Wellpappenwände lassen sich problemlos umstecken, so dass aus sechs quadratischen im Handumdrehen zwei längliche rechteckige Fächer werden.

So eignet sich „Vitor“ für Äpfel und Zucchini gleichermaßen. Ökologisch, funktional, mit ästhetischer Produkthanmutung. Wettbewerb „Junge Welle“ Innovationspreis,



2. Preis, Jan Pluimers

Kontakt



Prof. Anita Burgard
 Fachbereich Gestaltung
 Fachrichtung Kommunikationsdesign
 Standort Trier/Paulusplatz
 Tel.: +49 651 8103-139
 E-Mail: A.Burgard@fh-trier.de

HIER DRUCKEN

VMK  *Druckerei GmbH*

VMK Druckerei GmbH
 Faberstrasse 17
 67590 Monsheim
 Tel. 0049.6243.909.110
 Fax 0049.6243.909.100
 info@vmk-druckerei.de
 www.vmk-druckerei.de

LERNEN SIE UNS
 KENNEN | WIR
 VISUALISIEREN
 IHR KNOW HOW |
 DRUCKERZEUG-
 NISSE VON A - Z

CROSS-BORDER NETWORK OF HISTORY AND ARTSwww.cross-border-network.eu

Prof. Anna Bulanda-Pantalacci

156

Das europäische Hochschul-Netzwerk «CROSS-BORDER NETWORK OF HISTORY AND ARTS» wurde von der Fachhochschule Trier als nachhaltiges Folgekonzept des Projektes «Erinnerungsräume – Architekturen des Krieges in der Großregion» initiiert, das im Rahmen von «Luxemburg und Großregion - Kulturhauptstadt Europas 2007» entstand.

Die Projekte des Netzwerkes finden seit 2008 im Rahmen des ERASMUS Intensiv Programms für lifelong learning statt. Den Kern der grenzüberschreitenden Partnerschaften bilden die Hochschulen der Großregion, insbesondere der Städte Metz, Saarbrücken, Trier, Luxemburg und Liège. Das Netzwerk ist jedoch mit den Jahren über die Grenzen der Großregion hinaus gewachsen: auf internationaler Ebene werden kontinuierlich neue Partner hinzu gewonnen. Das Netzwerk wurde 2010 durch den Beitritt einiger Universitäten erweitert, um die Projekte vor allem im Bereich der Geschichte wissenschaftlich zu unterstützen. Das ermöglicht die Herstellung eines Bezugs zwischen Vergangenheit und Gegenwart, schafft für die Kunst- und Designstudierenden alternative Herangehensweisen an wissenschaftliche Themen und eröffnet ihnen hiermit neue Methoden zur Visualisierung von Geschichte.

Auf diese Weise werden neue Impulse zum inspirativen Wissenserwerb gegeben. Den teilnehmenden zukünftigen Wissenschaftlern eröffnen sich aufgrund einer starken emotionalen Wahrnehmung durch die Künstler neue Blickwinkel zur Betrachtung von Geschichte. Jedes Jahr begibt sich die „mobile Hochschule“ in ein anderes Gastgeberland, das in seiner kulturellen, geopolitischen, historischen und sprachlichen Dimension erkundet wird.

Künstler, Handwerker, Wissenschaftler und Politiker der Region, so wie auch die Infrastruktur des Ortes, werden in das Projekt eingebunden.

Die Wechselwirkung zwischen Geschichte und Kunst in einem internationalen Umfeld erlaubt

„fremde“ Denk- und Arbeitsweisen zu verstehen und Berührungspunkte abzubauen. Durch die persönliche Erfahrung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in Vergangenheit und Gegenwart soll das Interesse für ein gemeinsames Europa geweckt werden. Da die Rahmenbedingungen trotz kultureller und sprachlicher Barrieren einen intensiven Austausch ermöglichen, erwerben die Studierenden während der Projekte interkulturelle Kompetenzen und tragen somit zur Verständigung zwischen den Völkern Europas bei. Zum Abschluss der Projekte entstehen mehrsprachige Dokumentationen und öffentliche Ausstellungen.

BETEILIGTE HOCHSCHULEN

Fachhochschule Trier, Deutschland
 Universität Trier, Deutschland
 Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Deutschland
 University College Dublin, Irland
 École Supérieure d'Art de Lorraine, Metz, Frankreich
 Kunstakademie Kraków (ASP), Polen
 Kunstakademie Gdansk (ASP), Polen
 Universität Opole, Institut für Geschichte, Polen
 Universität Opole, Institut für Kunst, Polen
 École Supérieure des arts de la Ville de Liège (Académie), Belgien
 Universität Luxemburg, Luxemburg

GASTHOCHSCHULEN

École Professionnelle Supérieure d'Arts graphiques et d'Architecture de la Ville de Paris, Frankreich
 Université du Québec à Montréal, Kanada
 Concordia University, Montreal, Kanada
 The University of Kansas, USA
 Academy of Fine Arts and Design, Bratislava, Slowakei,
 Ab 2012
 Academie di Belle Arti di Brera Milano, Italien
 Academie Beeldende Kunsten (ABK), Maastricht, Niederlande

BISHERIGE PROJEKTE DES „CROSS-BORDER NETWORKS“

„Erinnerungsräume - Architekturen des Krieges“
Januar bis November 2007 - TRIER -
DEUTSCHLAND

250 Teilnehmer: 150 teilnehmende Studierende
und 100 andere Teilnehmer (Künstler, Historiker,
verschiedene soziale Gruppen, Schüler)
Ausstellung in der ehemaligen Gendarmerie
Feuvrier in Trier, November 2007

„Erinnerungsräume - Interkulturelle Orte“
4. bis 14. April 2008 - KRAKÓW - POLEN
55 teilnehmende Studierende & 23 Lehrende
Ausstellung in der Kunstakademie Kraków,
Galerie "Treppe"

„Interkulturelle Orte - European Forum of
Exchange“
18. bis 27. April 2009 - SCHLOSS NAMEDY -
DEUTSCHLAND
77 teilnehmende Studierende & 26 Lehrende
Ausstellung im Schloss Namedy, 25.04.2009

„Landgang 2010“
31.Mai bis 6. Juni 2010 - SCHENGEN,
LUXEMBURG, METZ, TRIER & SAARBRÜCKEN
48 teilnehmende Studierende & 6 Lehrende
Performance in Luxemburg & Trier, Ausstellung
in Trier, Viehmarktthermen, Januar 2011

„2011 European Forum of History and Arts“
10. bis 21. April 2011 - KRZYZOWA - POLEN
81 teilnehmende Studierende & 21 Lehrende
Ausstellung in Krzyzowa, 19.04.2011 & geplante
Wanderausstellung in der Großregion

BEISPIELPROJEKT

„2011 EUROPEAN FORUM OF HISTORY AND
ARTS“, Krzyzowa/Kreisau, Polen
Das Projekt „2011 EUROPEAN FORUM OF HIS-
TORY AND ARTS“ ist Teil einer grenzübergreifen-

den und interdisziplinären Projektreihe, die sich
bis zum Jahr 2013 mit dem Thema der Migration
in Europa beschäftigt.

Die Edition 2011 fand vom 10. bis 21. April 2011
im niederschlesischen Kreisau (Krzyzowa) in Po-
len statt. Die interkulturelle Begegnungsstätte
in Kreisau hat eine besondere Bedeutung als
historischer Erinnerungsort an den Widerstand
gegen den Nationalsozialismus und als Ort der
Vision eines geeinten Europas durch die Denker
des „Kreisauer Kreises“ um Helmut James von
Moltke.

Die teilnehmenden Studierenden und Lehrenden
setzten sich mittels geschichtlicher und künst-
lerischer Werkstätten in multidisziplinären Ar-
beitsgruppen mit der europäischen Geschichte,
insbesondere mit dem Thema der „erzwungenen
Migration“ auseinander.

Dabei ging es auch darum, Zusammenhänge in
Zwangsumsiedlungen auf europäischer Ebene
aufzudecken. Auf dem Vergleich zwischen der
deutsch-polnischen, der deutsch-französischen
und der deutsch-luxemburgischen Geschichte,
während und unmittelbar nach dem Zweiten
Weltkrieg, lag ein besonderer Schwerpunkt.

Den Kern der Kooperationspartner bildeten vor
allem Hochschulen aus Deutschland, Frankreich
und Polen (nach der Idee des „Weimarer Drei-
ecks“). Zusätzlich waren jedoch auch Hochschu-
len aus Belgien, Luxemburg, Irland und den USA
in das Projekt eingebunden.

Für die Schirmherrschaft des Projekts in Kreisau
konnten Prof. Dr. Wladyslaw Bartoszewski, -
renommierter polnischer Historiker, Publizist und
Politiker, sowie die Politikwissenschaftlerin und
Präsidentin der HUMBOLDT-VIADRINA School
of Governance Frau Prof. Dr. Gesine Schwan ge-
wonnen werden.

ZIELE

Die wesentliche Zielsetzung des Projekts be-
stand im Schaffen einer Korrelation zwischen Ge-

schichte und Kunst. Die wissenschaftliche Heranführung an das Thema inspirierte und fundierte die künstlerische Auseinandersetzung.

Zu den weiteren Zielen gehörten: die Aufarbeitung der gemeinsamen, von Kriegen und totalitären Territorialansprüchen geprägten Geschichte, die Sensibilisierung für geschichtliche und kulturelle Prozesse und dem daraus hervorgegangenen kulturellen Erbe, die Erinnerungsarbeit mit Blick auf gemeinsame und zukünftige Gestaltungsmöglichkeiten im europäischen Raum, ein grenzüberschreitender Dialog und Zusammenarbeit, eine nachhaltige Zusammenführung von Kultur- und Kunstschaffenden sowie den Institutionen Europas, die Erweiterung des intellektuellen Horizonts aller Beteiligten und die Möglichkeit interkultureller Begegnung und interdisziplinären Austauschs.

NACHHALTIGKEIT

Zum Abschluss des Projekts wurden Vorträge und eine öffentliche Ausstellung vor Ort angeboten. Eine mehrsprachige Publikation (deutsch, französisch, polnisch, englisch), die das Projekt in Wort und Bild dokumentiert und den Arbeitsprozess sowie die entstandenen Ergebnisse beschreibt, ist gerade in Bearbeitung.

Darüber hinaus ist im Herbst 2011 eine Wanderausstellung vorgesehen, die das Projekt in Form einer multimedialen Inszenierung in die Städte der Großregion (Trier, Saarbrücken, Liège, Metz und Luxemburg) tragen soll.

Es ist geplant das Netzwerk „CROSS-BORDER

NETWORK OF HISTORY AND ARTS“ mit jedem Projekt zu stärken und zu erweitern. Durch die Projekte soll die Zusammenarbeit der europäischen Hochschulen im Bereich Kultur und Geschichte gefördert werden. Der europäische Gedanke soll durch die Projekte seine Verwirklichung finden und als Modell der Völkerverständigung über die Grenzen Europas hinaus dienen.

PUBLIKATIONEN

Die Ergebnisse der Projektstage sind in umfangreichen Büchern textlich und bildlich zusammengetragen.

1. „Erinnerungsräume – Architekturen des Krieges“ (ISBN 978-3-89890-133-8)
2. „Erinnerungsräume – Interkulturelle Orte“ (ISBN 978-3-89890-134-5)
3. „Europäische Begegnungsorte – Interkulturelle Orte“, ISBN 978-3-89890-155-0, Kliomedia Verlag
4. „Landgang 2010“ ISBN 978-3-938381-44-1, Ottweiler Druckerei und Verlag, 2011

Kontakt



Prof. Anna Bulanda-Pantalacci

Leitung und Organisation
www.cross-border-network.eu
 Fachbereich Gestaltung
 Fachrichtung Kommunikationsdesign
 Standort Trier/Paulusplatz
 Tel.: +49 651 8103-144
 E-Mail: bulandap@fh-trier.de



Abbildung 7: Gruppenbild der Historiker & Politologen von den Universitäten Trier, Saarbrücken, Luxemburg und Opole



Abbildung 8: Bild- & Klanginstallation «punished child» von Mélanie Lemaitre der Kunstakademie II Liège, Belgien



Abbildung 9: Papier-Installation mit dem Titel Triangulation von Andrew Spalding & Jared, Jared Bergeron, Kansas University, USA



Abbildung 4: Arbeitsprozess der Land Art Installation "Highway" Aoife Power, UCD Dublin, Irland



Abbildung 5: Arbeitsprozess der multimedialen Installation "Babel Tower" Kunstinstitut Universität Opole, Polen



Abbildung 6: Gesprächsrunde mit dem Zeitzeugen Prof. Dr. Roland Reichwein



Abbildung 1: Eröffnungsvortrag des Intensiv-Programms in Kreisau



Abbildung 2: Rundgang durch die Begegnungsstätte Krzyzowa Kreisau (ehemaliger Gutshof der Familie von Moltke)



Abbildung 3: Impressionen von der interdisziplinären Arbeit im Workshop Visual Art (Geschichts-, Kunst- & Designstudierende)



Abbildung 10: Gruppenbild vor der Papier-Skulptur "Hidden names" von Sascha Timplan, Fachhochschule Trier



Abbildung 11: Happening mit dem Titel Erzwungene Migration zum Abschluss der Ausstellung

v. l. n. r.: Rafal Borkowski von der Stiftung Kreisau für Europäische Verständigung; Dr. Agnieszka von Zanthier, Geschäftsführerin der Freya von Moltke Stiftung für das Neue Kreisau; Dr. Eva Feldmann-Wojtachnia, Vorsitzende des Rates der Stiftung Kreisau für Europäische Verständigung; Prof. Anna Bulanda-Pantalacci von der Fachhochschule Trier, Leiterin des Projekts; Annemarie Franke von der Stiftung Kreisau für Europäische Verständigung; Dr. Lothar Hageböling, Chef des Bundespräsidialamts

INTERMEDIA DESIGN - Integration von Studium und Innovation

Marcus Haberkorn

162

Intermedia Design (IMD) vermittelt Studierenden systemisches Denken, welches Medien als Struktur, Prozess und Inhalt im Kontext ihrer Nutzung umfassend begreift und gestaltet. Die frühzeitige Verknüpfung von Studienprojekten mit einem anwendungs- wie arbeitsmarkt- und berufsfeldorientierten Entwicklungs- und Innovationsanspruch ist dabei für das transdisziplinäre Selbstverständnis des Studiengangs von zentraler Bedeutung.

Anhand eines informations-, kultur- und soziotechnisch zu fassenden Designbegriffs bearbeitet Intermedia Design ein Handlungsfeld, das sich aus der Durchdringung unserer Informations- und Mediengesellschaft durch digitale Medien entwickelt hat. Hochkomplexe Medien- und Kommunikationsstrukturen stellen Designer zwar auch vor Gestaltungsaufgaben im klassischen Sinne, sie müssen sich allerdings jenseits der geläufigen Oberflächen- und Screendesigns mit einer tiefergehenden konzeptuellen Fundierung auf höher dimensionierte Problemlösungen einstellen.

Der damit verbundene Kompetenzbedarf wird durch die deutsche Medien- und Designausbildung bislang nur unzureichend befriedigt: Durch ästhetisch-künstlerisch dominierte, jedoch technologisch wenig fundierte Curricula des Kommunikations- oder Produktdesigns geprägte Designer sind für die Gestaltung wirksamer und zeitgemäßer Mediensysteme nicht hinreichend qualifiziert. Auf der anderen Seite vermag die im Hinblick auf den expandierenden Primär- und Sekundärbereich der Medienwirtschaft bevorzugten, allerdings medienkulturell weitgehend abstinenten Ausbildung von (Medien)Informatikern die geforderte Zusammenführung von Medienentwicklungs-, Mediengestaltungs- und Mediennutzungskompetenz zu einem konsistenten Qualifikationsprofil nicht zu leisten.

Dieses Dilemma fehlender Schnittstellenkompetenzen zwischen Kunst/Design und IT/Medien wird immer deutlicher aus der Kultur- und Krea-

tivwirtschaft beklagt, welche auf supranationaler, nationaler wie auch rheinland-pfälzischer Ebene als Wachstumsmotor identifiziert wurde. Aktuelle Studien des DIHK, die Medien-Follow-Up-Studie RLP und Studien verschiedener Branchenverbände beklagen einen Kompetenz- und Fachkräftemangel, der insbesondere die interaktiven Medien als kreativen Treiber für Innovation betrifft.

Sabine Krey, Personalberaterin der im deutschen Kreativsektor führenden Agentur Designerdock, fasste bei den Intermedia Design Lectures 2011 die Veränderungen des Arbeitsmarkts so zusammen: „Vor fünf Jahren hätte ich wohl noch jedem Grafiker geraten, bei seinen Leisten zu bleiben. Heute muss man den Studenten sagen, dass es besser ist, sich generalistisch auszubilden, zumindest in einer tieferen und konzeptionellen Auseinandersetzung mit den neuen Medien und den möglichen Inhalten.“

Während im anglophonen Raum derartige Studienangebote bereits länger existieren, entwickeln deutsche Fachhochschulen solche erst neuerdings. Vergleichsweise früh stellte die FH Trier bereits seit dem Wintersemester 2008/9 mit dem B.A. Intermedia Design ein modernes Angebot bereit. Wie die im Folgenden besprochenen studentischen Projekte verdeutlichen, trägt der Studiengang als bisher einzige Mediendesignausbildung in Rheinland-Pfalz den digital und medial getriebenen Veränderungen in der gesellschaftlichen Produktion und Reproduktion durch eine konsequent inter- und transdisziplinär ausgerichtete Integration von Studium und Innovation systematisch Rechnung.

Neben ihrer Einbettung in reale Nutzungszusammenhänge stehen diese Projektrealisationen exemplarisch für eine zentrale Perspektive des Intermedia Design, in der die Rolle des Designers kompetenzökonomisch aufgefasst wird: „Designer verschaffen [...] Kompetenz angesichts offensichtlichster Inkompetenz im Umgang mit Geräten, deren kompliziertes Innenleben wir nicht

ansatzweise durchschauen. [Design] sichert die Kompetenzgrenzen der Einzelnen, indem es dem Subjekt Verfahren und Gesten an die Hand gibt, im Ozean seiner Inkompetenz als Köhner zu navigieren“ (Sloterdijk 2010). Designer erschaffen so „Souveränitäts-Simulationen“ für den Benutzer, die ein komplexes Ganzes einfach handhabbar machen. Dazu muss der Designer das komplexe sozio-technische System begreifen, welches er bearbeitet. Um Komplexität für die Benutzerebene reduzieren zu können, muss er also immer „gerade genug“ Verständnis für das Darunterliegende entwickeln.

Der Mensch als Nutzer, wie auch die Technologien der Nutzung, müssen also gleichermaßen berücksichtigt werden. Dabei verbindet sich die traditionelle Stärke des Designs, mit Sensibilität und Empathie gleichermaßen ansprechende wie funktionale Rhetoriken zu entwickeln, mit einem Verständnis gestaltungsrelevanter Charakteristika digitaler Technik.

Diese tiefere medientechnologische Fundierung des Designprozesses bedeutet aber nicht, dass Designer mit Informatikern konkurrieren könnten oder sollten. Sie verhindert jedoch konzeptuelles Arbeiten im luftleeren Raum, wo Entwürfe als naive Annäherungen an Nutzungsoptionen nie auf ihre Realisierbarkeit hin abgestimmt werden. Zeitgemäßes Design in den digitalen Medien lässt sich also nicht mehr auf visuelle Gestaltung reduzieren und befasst sich mit

- Strategien: Anpassung eines Produkts/Dienstes an die Unternehmensziele
- Informationen & Funktionen: Kategorien, Typen, Attribute, Relationen ...
- Interfaces: Darstellung von Information und ihre Kontrolle
- Interaktionen: Nutzung über die Zeit von verschiedenen Menschen, auch miteinander
- Erlebnissen/Experiences: wiederholte Interaktionen in ihrem Kontext

Uniploy : Kosteneffiziente Erstellung von Apps für multiple Endgeräte

Die ersten beiden der folgenden B.A.-Arbeiten entwickelten onlinebasierte Dienstleistungen für Endverbraucher, die beiden folgenden zielen auf die Optimierung von Geschäftsprozessen durch Vereinfachung und Automatisierung rekursiver Prozesse im Medienproduktionsbetrieb. Alle wurden im Rahmen einer Professurvertretung von Marcus Haberkorn betreut.

Wolfgang Reichardt

Projektstatus: lauffähige Beta-Version, optimiert auf Android OS- und iOS-Tablets und -Smartphones



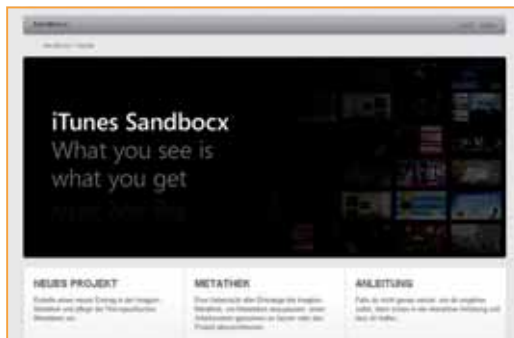
Für bislang auf Printmedien spezialisierte Teile der Medienbranche stellen mangelnde Inhouse-Kompetenzen für IT-Entwicklung und die Endgerätevielfalt des Markts die größten Eintrittsbarrieren dafür dar, Apps als Container für Bezahlinhalte auf den Markt zu bringen. Mit Uniploy können

164

bereits für Print entwickelte Inhalte ohne Programmierkenntnisse aufbereitet und multimedial mit Weblinks, Video, Audio, (3D-) Visualisierungen u.a. angereichert werden. Über die automatische Verarbeitung der Uniploy-Daten mit der Authoring-Software Unity werden fertige Applikationen für Endgeräte auf Windows, OSX, iOS, Android, u.a. generiert. Diese präsentieren sich dem Kunden z.B. auf dem Tablet oder Smartphone als ästhetisch ansprechende, über ein Multitouch-Interface intuitiv bedienbare, räumliche Darstellung von z.B. Zeitschrifteninhalten.

Sandboxx : Gestaltung von Interfaces für digitale Distributionskanäle

Tobias Benz, entwickelt in Zusammenarbeit mit der Imagination AG, Projektstatus: lauffähige Beta-Version



Mit Sandboxx wurde eine „Entwicklungsumgebung“ für die Gestaltung von interaktiven, überlagernden Erweiterungsebenen für digitale Distributionskanäle wie dem iTunes-Store realisiert, die sich in die Produktionspipeline innerhalb der Adobe Creative Suite einfügt. Es wurden eigene Skripte, Werkzeuge und Gestaltungsraster erstellt, die über ein eigenes Interface zu bedienen sind. Sandboxx dient zudem als zentrale Anbindung an die Verwaltung, Generierung und Prüfung des finalen Interfaces.

meineNachbarschaft : Hyperlokaler Smartphone-Service für End-to-End-Märkte

Miriam Julius, entwickelt in Zusammenarbeit mit meinestadt.de (allesklar.com AG)

Projektstatus: Konzept & Entwurf, Click-Prototyp für Kernszenarien in HTML

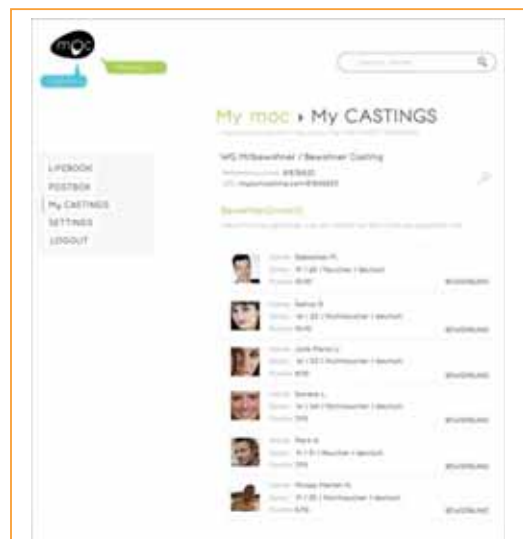


Die App bietet einen Kleinanzeigen-Markt als Location-based Service an, der Mehrwerte über die Ortsbezogenheit von Angebot und Nachfrage generiert. Neben Kauf und Verkauf werden zusätzlich Transaktionen des Tauschens und Leihens unterstützt und der Nachhaltigkeitstrend des kollaborativen Konsums aufgegriffen. Die Institutionalisierung themen- oder ortsspezifischer Marktplätze als „Nachbarschaften“ unterstützt der Service über vielfältige Funktionen.

My Own Casting (MOC) : Menschen zusammenführen

Phillipp Natter

Projektstatus: öffentliche Beta-Version auf www.myowncasting.com



Mit dem Onlineservice MOC können Bewerbungsprozesse als „Casting“ strukturiert, sicher und mit Mehrwert für alle Beteiligten abgewickelt werden. Das Startup-Modul „Wohnraum-Casting“ ist komplementär zu bestehenden Kleinanzeigendiensten, da es Anbietern ermöglicht, die Bewerber nach frei bestimmbar Kriterien zu filtern. Angelehnt an Modelle führender Online-Vermittlungsagenturen wurden in Zusammenarbeit mit einer Psychologin modulare Fragebögen entwickelt, mit denen Tendenzen relevanter Charaktereigenschaften z. B. bezüglich der Fähigkeit des selbstständigen Wohnens und Zusammenlebens zu testen.

Unter dem Begriff Gamification wird derzeit erforscht, wie sich das motivationale Potenzial von Spielformaten für pragmatisch orientierte Verbrauchertechnologien nutzen lässt. Marktprognosen (Gartner Research) gehen bis 2015 von einem Umsatz mit Gamification-Technologie und -Diensten von 1,6 Milliarden US\$ aus. IMD-Studierende qualifizieren sich schon heute für diesen Zukunftsmarkt:

[snab] : Social Gaming Community & Gamification-Lab

Gruppenarbeit, Weiterentwicklung in Zusammenarbeit mit dem Volksfreund Medienhaus

Projektstatus: Roll-Out fand im Januar 2011 statt



[snab] verbindet On- und Offline mit einer Form des sinnstiftenden freien Spiels, die intrinsische Motivationen der Benutzer anspricht: Auf der Website rufen vier fiktive Aktivistengruppen dazu auf, sich dem „Global Boring“ entgegen zu stellen. Spieler erfüllen Missionen, zu deren Lösung kleine Eingriffe in den urbanen Raum oder den persönlichen Alltag vorzunehmen sind. Was professionelle Projekte vergleichbarer Größe nur selten erreichen, gelang den Studierenden: Eine aktive Benutzercommunity und bundesweite Medienresonanz (u.a. Radiosender WDR, MDR, SWR, BR und TV-Sender BR-alpha). Das regionale Volksfreund-Medienhaus ging ein mittelfristig angelegtes Drittmittelprojekt mit der Hochschule ein, um den Ausbau der Plattform im Rahmen der Onlinestrategie des Hauses zu unterstützen. In Form des „Gamification-Lab“ wird diese Fortentwicklung in die Lehre integriert.

Weitere Information:
www.intermediales-design.de

Kontakt



Marcus Haberkorn
 Fachbereich Gestaltung/Fachrichtung
 Intermediales Design
 FH Trier/Irminenfreihof
 +49 651 8103-839
 M.Haberkorn@fh-trier.de

Die Zukunft der Finanzwirtschaft

Prof. Tom Hirt

166

Das Lehrgebiet Medienkommunikation (Cross-media und integrierte Kommunikation) beschäftigt sich mit den Themen Mobilität, Globalität, Vernetzung, Akzeleration und Digitalisierung und deren Auswirkungen auf die Alltags- und Unternehmenskultur (Kommunikation und Produktentwicklung).

Neue Alltagsthemen, die unsere Gesellschaft und ihre Nutzung von Produkten, Kommunikation und Services verändern, haben wie noch nie extreme Auswirkungen auf die Unternehmen.

Um diese Veränderungen mit zu gestalten, bedarf es einer intensiven und frühzeitigen wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Forschung und der Entwicklung neuer Gestaltungslösungen.

Studierende der Fachrichtung Intermedia Design hatten die Aufgabe, sich mit den gesellschaftlichen und technologischen Veränderungen der Banken- und Finanzbranche auseinanderzusetzen und neue innovative Ideen für medienübergreifende Gestaltungslösungen zu entwickeln.

Einführung

In enger Zusammenarbeit mit der Produktentwicklung und Marketingabteilung der Wincor Nixdorf International GmbH wurden innovative Konzepte und Entwürfe für die strategische Kommunikation und Softwareprodukte entwickelt. Wincor ist der Marktführer im Banking- und Retailmarkt und bietet Hardware, Software und Services für den durchgängigen Geldprozess.

Die Banken- und Finanzbranche ist in Zukunft gefordert, sich dem gesellschaftlichen Wandel (nachhaltige Produkte, Vertrauensverlust durch Bankenkrise, eigene Altersvorsorge) und den technologischen Innovationen (Online Banking, Mobile Banking, neue Devices, Social Media) zu stellen, um bessere crossmediale Kommunikations- und Produktlösungen für die Kunde-Bank-Beziehung anbieten zu können.

Prozess

Bei einem Besuch in Paderborn hatten die Studierenden die Gelegenheit, das Heinz-Nixdorf Forum, das größte Computermuseum der Welt, zu besichtigen. Am zweiten Tag bekam die Gruppe einen tiefen Einblick in das Unternehmen. Auf dem Programm standen Vorträge von Mitarbeitern aus den Bereichen Marketing und Produktentwicklung sowie eine Werksführung. Im Projektverlauf wurden in der Analysephase andere Unternehmen der Bankenbranche untersucht und deren digitale Markenführung und Instrumente bewertet.

Gespräche mit Bankmitarbeitern, Videointerviews mit Endkunden und eine Onlineumfrage bildeten die Ausgangsbasis der Anforderungen in der konzeptionellen Entwicklung der Studierenden.

Folgende sechs Themen stellen den Schwerpunkt der Analysephase dar:

1. Internetauftritt des Produktprogramms
Wie kommuniziert Wincor Nixdorf seine Banking Software & Services im Internet (Webseite, Community, Web 2.0 Dienste, etc.)?
2. Web 2.0 für die Bankenbranche
Wie kann das Web 2.0 für Softwareprodukte im Banking eingesetzt werden?
3. Nächste Generation der Geldautomaten
Wie sieht die nächste Generation von User Interfaces für Geldautomaten aus?
4. Direktmarketing des Vertriebs
Wie können Bankberater ihre Kunden besser informieren und mit ihnen kommunizieren?
5. Kundenberatungssystem
Wie kann die Kundenberatung durch Simulationen und didaktische Software-Anwendungen verbessert werden?
6. Informationssystem der Bankberater
Wie kann der Bankberater eine bessere Informationsübersicht über seine Geschäftstätigkeit und Kunden bekommen?

Exemplarisch zeigen die folgenden studentischen Projekte Gestaltungslösungen der crossmedialen Markenführung an der Schnittstelle von Produkt und Kommunikation.

Entwurf 1:



Ziel

Entwicklung einer Anwendung zur Visualisierung des Produktnetzwerks im Internet.

Problem

Wincor Nixdorf hat eine sehr breite Produktpalette mit noch umfangreicheren Produktinhalten. Der Vertrieb ist daher gefordert, dem Kunden einen aussagekräftigen Überblick über das Portfolio zu geben.

Der Kunde selbst hat keine Möglichkeit, sich eine eigene Produktpalette nach seinen Vorstellungen

zusammenzustellen, da die Kategorien und die Navigationswege zu den Produkten im Laufe der Evolution des stark angewachsenen Produktprogramms sehr komplex geworden sind.

Konzept und Entwurf

Dem Kunden bieten sich verschiedene Möglichkeiten für die Erstellung eines individuellen Produktprogramms an Software, Hardware und Services für seine konkrete Anwendungssituation. Die auf der Webseite kommunizierten Produkte werden nach vorgegebenen Kategorien in einer Übersicht dargestellt. Durch verschiedene Filter wird eine übersichtliche und individualisierte Produktübersicht ermöglicht. Die Bildsprache für das Produktprogramm wurde systematisiert. Die Anwendung kann im Internet, aber auch in Vertriebsgesprächen genutzt werden, um das Produktprogramm von Wincor den Kunden vorzustellen.

Entwurf 2:



Ziel

Entwicklung eines Konzepts für eine Mobile Banking Applikation.

Problem

Fast jeder Fünfte fühlt sich nicht ehrlich und persönlich beraten. 64,3% der Kunden erwarten, dass ihnen die Bank individuellere Angebote macht. Daraus haben sich folgende Fragestellungen abgeleitet: wie lässt sich eine regelmäßige

168

Kommunikation zwischen Bank und Kunde schaffen? Wie kann der Berater ein besseres Wissen über die Zielvorstellungen des Kunden bekommen? Wie kann die Bank mit dem Kunden besser kommunizieren? Welche Kommunikationskanäle können für welche Absicht genutzt werden? Wie lassen sich Web 2.0 Konzepte wie Facebook auf die Kommunikation zwischen Bank und Kunde übertragen?

Konzept und Entwurf

Die Beziehung zwischen Bank und Kunde wird durch eine kontinuierliche Kommunikation zwischen der Bank und dem Kunden verbessert. Ein ehrlicher und transparenter Austausch schafft Kundenbindung und Kundennähe. Der Online Banking Kanal wird erweitert, umgestaltet und optimiert, um für den Kunden ein Netzwerk bereitzustellen, mit dem er regelmäßig und lokal unabhängig mit der Bank kommunizieren kann. Die Kanalerweiterung wird durch die Konzeption und Gestaltung einer Mobile Banking Applikation erreicht.

Entwurf 3:



Ziel

Entwicklung einer einheitlichen Gestaltungssprache des User Interface für die Bankomaten.

Problem

Das Interface-Design von Wincor ist im Vergleich zu dem seiner Mitbewerber nicht mehr zeitge-

mäß. Die große Entwicklungsabteilung arbeitet gleichzeitig in mehreren Ländern an unterschiedlichen Software-Produkten, und es ist demnach schwierig, ein einheitliches Erscheinungsbild der digitalen Medien zu gewährleisten.

Konzept und Entwurf

Die technologische Entwicklung und ein wachsendes Produktprogramm stellen Wincor Nixdorf vor die Herausforderung, Innovationen in sehr schnellen Zyklen auf den Markt bringen zu müssen. Um dieses Problem zu lösen, hilft ein einheitliches und intuitives User Interface, das umfassend den Bedarf einer breiten Zielgruppe berücksichtigt. Innerhalb des Entwurfsprozesses wurden Leistungs- und Begeisterungsmerkmale für das Softwareprodukt entwickelt. Der Entwurf konzentriert sich auf ein digitales Gestaltungshandbuch, das die Gestaltungsregeln für ein einheitliches User Interface bündelt. Die Gestaltungsregeln wurden so erstellt, damit sie auch für unterschiedliche Anwendungsfälle und Kunden eingesetzt werden können.

Entwurf 4:



Ziel

Entwicklung einer mobilen Applikation für das bargeldlose Bezahlen, die den Endkunden näher mit der Bank verbindet.

Problem

Die Nähe zum Kunden erreicht man nicht durch Werbung, sondern durch Information, Netzwerkwissen (andere Kunden und Bankberater), ein modernes Auftreten und durch moderne Technologie. Der gesellschaftliche Trend geht in Richtung bargeldloses Zahlen. Jeder dritte Kauf wird mittlerweile bargeldlos getätigt. Man verzeichnet einen jährlichen Zuwachs von 8,5% Kartenzahlungen. Der Kunde ist durch die heutigen unterschiedlichen Zahlungsmöglichkeiten gefordert, sich bewusster mit seinem Geldmanagement auseinander zu setzen.

Konzept und Entwurf

Wincor Nixdorf produziert einen großen Teil der Kassensysteme. Diese Informationslogistik sollte eingesetzt werden, um eine Software für mobile Endgeräte zu erarbeiten, die dem Endkunden das bargeldlose Zahlen vereinfacht und ihm darüber hinaus den Umgang mit seinen Finanzen sicherer gestaltet.

Die Applikation für mobile Endgeräte übermittelt anhand eines Barcodes oder 2D Tags Daten an das Kassensystem.

Jede Ware, die neu im Kassensystem registriert wird, wird mit einem oder mehreren Schlüsselwörtern, sogenannten Tags, versehen.

Die Tags und Stückzahl der gekauften Artikel werden von einem Server an das Smartphone des Kunden gesendet. Dieser kann nun schon unmittelbar nach dem Einkauf einsehen, für welche Art von Konsumgütern er wie viel Geld ausgegeben hat.

Präsentation

Die Präsentation der Studierenden fand auf dem Gestaltungscampus Irminenfreihof vor der Jury bestehend aus Herrn Dr. Christian Schlögel (Global Head Software Banking Division Wincor Nixdorf AG) und Herrn Dr. Andreas Wübbeke (Manager UI Entwicklung Wincor Nixdorf AG) statt. Die Studierenden bekamen auf Ihre Arbeiten ein Feedback aus wissenschaftlicher und unternehmerischer Sicht.



170

Projektdokumentation

Für die kontinuierliche Dokumentation des Entwicklungsprozesses wurde ein Dokumentationssystem im Netz eingesetzt, um die direkte Kommunikation zwischen dem Drittmittelpartner und der Entwicklungsgruppe der Studierenden zu gewährleisten. Zum Abschluss des Projekts wurde dem Industriepartner eine komplette Dokumentation der Projektphasen Analyse, Konzept und Entwurf übergeben.



Ausblick

Der Wincor Vorstand und die Marketingleitung wurden danach über die Ergebnisse informiert. Erste Auswirkungen des Drittmittelprojekts zeigen sich bereits innerhalb des Unternehmens Wincor. Die Deutsche Bank hat für das Design Thinking Programm einen Studenten von Intermedia Design aufgenommen. Ausgewählte Studierende aus unterschiedlichen Fachgebieten (z.B. Wirtschaft, Universität St.Gallen) entwickeln in einem interdisziplinären Team innovative Ideen zum Thema Geld.

Kontakt



Prof. Tom Hirt
Fachbereich Gestaltung
FH Trier, Standort Irminenfreihof
+49 651 8103-842
t.hirt@fh-trier.de

Synthetische Diamanten im Schmuck

Prof. Ute Eitzenhöfer, Prof. Theo Smeets, Bernd Mildenerger, Medidia GmbH
Kooperationsprojekt mit der Firma Medidia Diamanttechnologie (www.medidia.de)

Die Firma Medidia ist ein namhafter Hersteller von Diamantwerkzeugen auch für Bereiche der Medizintechnik und der Mikrozerspanung und verwendet vielfältige Techniken für diesen Prozess (wie z.B. Lasern von Diamanten, Verbinden von Diamant mit Metall mittels Lot, Schleifen feinsten Facetten). Zunehmend finden in diesem Prozess synthetische Diamanten Verwendung.

Ebenso haben synthetische Diamanten in den letzten Jahren vermehrt Anwendung im Schmuckbereich gefunden und lassen sich selbst von versierten Geologen ohne aufwändige und kostspielige Bestimmungsverfahren kaum von natürlichen Diamanten unterscheiden. Üblicherweise basieren die Schliffe des synthetischen Materials und dessen Verwendung darauf, echte Diamanten zu ersetzen und es liegen bekannte Entwürfe – wie z. B. mit Diamanten ausgefasste Ringe – zugrunde. Eine klare Unterscheidung zwischen echten und synthetischen Steinen ist hier, schon allein aufgrund der Gestaltung, nicht möglich.

Das Projekt konzentrierte sich auf die Verwendung von synthetischen Diamanten in neuartiger Form und die Nutzung von Sonderformen des Materials.

Die Firma Medidia stellte den Studierenden der Fachrichtung Edelstein- und Schmuckdesign für Probezwecke Material zur Verfügung und bot ihr gesamtes technisches Spektrum zu Versuchszwecken an.

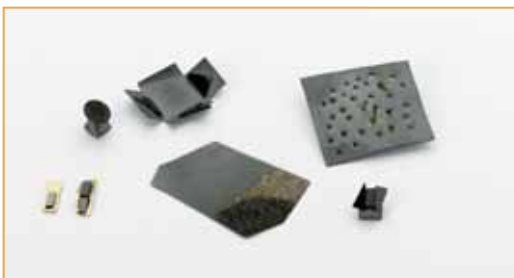


Bild 1: Nils Schmalenbach, Proben verschiedener Technikanwendungen

Das Material bestand einerseits aus bis zu zwei Karat großen synthetischen Rohdiamanten in nahezu perfekten natürlichen Oktaederkristallen, andererseits gab es eine Auswahl an Abschnitten von schwarzen - ebenfalls synthetisch hergestellten Diamantplatten.



Bild 2: Mirjam Dreher, synthetische Diamanten, Silber 925/000 oxidiert

Die Zielsetzung war nicht auf serielle Fertigung oder Unikate festgelegt. Der Fokus lag auf einem möglichst freien Umgang mit dem vorhandenen Material und der Nutzung dessen für authentische gestalterische Lösungen unter Entwicklung und Anwendung einer dem Material entsprechenden Formensprache.



Bild 3: Pia Sommerlad, Anhänger mit Stäbchen aus synthetischem Diamant auf Silber

172

Neben Seminaren fanden mehrere Präsentationen mit dem Kooperationspartner statt. So wurden z.B. die in der ersten Entwurfsphase entstandenen Modelle auf ihre technische Machbarkeit hin besprochen und ausgewählt.



Bild 4: Hye-Shil Kim, Ohrschmuck mit Platten aus synthetischem Diamant auf Stahl

Bei der Umsetzung in Schmuck zeigte sich, dass das Löten von transparentem Material häufig zu Verfärbungen dessen führte, was in der bisherigen technischen Anwendung kein Problem darstellte. Somit ist die Verwendung schwarzer Diamantplatten weitaus geeigneter für Entwürfe, die diesen technischen Vorgang beinhalten.

Die Ergebnisse dieses Projektes haben einmal mehr gezeigt, dass im Bereich Edelstein und Schmuck die Verbindung von freien künstlerischen Entwürfen mit fortschrittlicher Technologie hervorragendes Entwicklungspotential für alle Beteiligten bietet. Aufgrund der Entwürfe und

Prototypen dieses Projektes wird die Firma Media nach Wegen suchen, für den synthetischen Diamant im Designschmuck Produktions- und Vertriebswege aufzubauen.

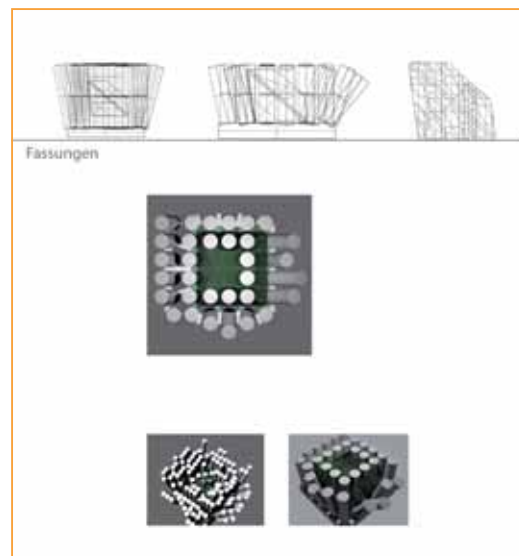


Bild 5: Eva Slotta, Loft_Stones

Kontakt



Prof. Ute Eitzenhöfer
 Fachbereich Gestaltung
 Fachrichtung Edelstein- und
 Schmuckdesign
 Standort Idar-Oberstein
 Telefon: +49 6781 9463-0
 E-Mail: U.Eitzenhoefer@fh-trier.de

Internationale Erfolge bei Preisverleihungen machen den Studiengang Edelstein- und Schmuckdesign zum Solitär

Julia Wild, Fachbereich Gestaltung, Fachrichtung Edelstein- und Schmuckdesign

Die Fachrichtung Edelstein- und Schmuckgestaltung kann im Jahr ihres 25-jährigen Bestehens auf eine Erfolgsserie bei international anerkannten Preisverleihungen und Auszeichnungen zurückblicken. In Idar-Oberstein wird die Teilnahme von Studierenden und Alumni an renommierten Wettbewerben, die zumeist im Kontext großer Schmuckmessen stattfinden oder von international bekannten Galerien ausgerichtet werden, ausdrücklich gefördert, da sich hier eine internationale Plattform innerhalb der Schmuckszene bietet.

Messen und Galerieausstellungen sind Gradmesser und Bewährungsprobe für neue, gestalterische Tendenzen im Schmuck- und Gestaltungsbereich. Aufgrund der zumeist thematischen Ausrichtung der Wettbewerbe werden die Studierenden auch außerhalb des Hochschulbetriebs in die Pflicht genommen, sich in künstlerisch-wissenschaftlicher Weise mit dem von der Ausschreibung geforderten Material und einer Problemstellung auseinanderzusetzen.

Die Bewertung der Formensprache und des gestalterischen Ausdrucks durch hochkarätige Juries – bestehend aus international bekannten Designern, Schmuckkünstlern, Galeristen und Vertretern von schmuckproduzierenden Firmen – ermöglicht den Studierenden, ihre Ideen sowie ihr gestalterisches Potential im Umfeld der späteren beruflichen Tätigkeit auszuprobieren, aber auch Kontakte zu knüpfen und sich einen Namen innerhalb der relativ kleinen Schmuckszene zu machen.

Die signifikante Steigerung der Auszeichnungen von Studierenden der Fachrichtung in den letzten Jahren spiegelt die internationale Anerkennung der künstlerisch-wissenschaftlichen Ausbildung in Idar-Oberstein, die eine Bandbreite von der Gestaltung eines Unikatschmucks bis hin zum seriellen Schmuck abdeckt.

Neben den Niederlanden ist Deutschland eines der wichtigsten Zentren für Schmuckgestaltung.

Zwei international herausragende Messen, innerhalb derer Preise ausgeschrieben werden, sind die Internationale Handwerksmesse und die Inhorgenta in München.

Die Handwerksmesse gilt mit den Ausstellungen "Schmuck und Talente" und den zeitgleich stattfindenden Ausstellungen in zahlreichen Galerien der Stadt als eines der wichtigsten Handwerks- und Designforen weltweit. Die Bedeutung der Sonderschau und des Wettbewerbs "Talente" ist an der großen Beteiligung abzulesen: Aus über 500 Bewerbungen aus 30 Ländern wurden 96 GestalterInnen aus 28 Ländern ausgewählt und eingeladen, ihre Arbeiten in München zu präsentieren.



Talente Preis 2011

Für die Kategorie „Schmuck“ wurden drei Studierende und AbsolventInnen der Fachrichtung ausgewählt, ihre Arbeiten auf der Sonderschau

zu präsentieren: Matthias Dyer, Sachiyo Higaki und Deborah Rudolph. Die Arbeiten von Deborah Rudolph, insbesondere die „Bergsteigerkette“, wurden im Anschluss mit folgender Begründung der Jury mit dem renommierten "Talente-Preis" ausgezeichnet: „Deborah Rudolphs Arbeiten beruhen auf der Suche nach dem Material, die Teil des Entstehungsprozesses ist. Die Bearbeitung orientiert sich an dem „Wesen“ der Steine, stellt sie in den Mittelpunkt und betont ihre spezifischen Materialqualitäten. ...“

Nach ihrem Diplom wurde Deborah Rudolph bereits mit dem "Zonta-Preis" für die beste Diplomarbeit des Fachbereichs Gestaltung und dem im Bereich Autorenschmuck sehr wichtigen „Marzee Graduate Prize“ durch die Galeristin Marie-José van den Hout ausgezeichnet.

An diesem Wettbewerb beteiligten sich Studierende von 30 internationalen Akademien und Hochschulen. In der Galerie Marzee wurden auch Stücke von den Gewinnern der Auszeichnung 2009 ausgestellt, darunter befanden sich die Arbeiten von Diplomdesignerin Taehee In. Sie arbeitet seither an ihren Masterstudien in Idar-Oberstein.

In der internationalen Galerienlandschaft zählt die niederländische Galerie Marzee zu den größten und wichtigsten Galerien und hat einen hohen Stellenwert in der Welt der Schmuckkunst.

Auf der deutschlandweit größten Schmuck- und Uhrenmesse "Inhorgenta" präsentieren sich neben den großen Firmen in einer eigenen Halle Hochschulen, Akademien und selbstständige Designer einem Fachpublikum.

Alle zwei Jahre wird hier der Preis "mineralART" verliehen. 2010 stand im Mittelpunkt des Wettbewerbs die Herstellung eines innovativen Schmuckstückes oder Objektes aus oder in Verbindung mit Jaspis.



Sachiyo Higaki, Halsschmuck mineralART 2010, 2. Preis "mineralART 2010"

Hier erhielt die Masterstudentin Sachiyo Higaki den 2. Preis. Die Jury lobte die innovative Weise der Verbindung der Naturmaterialien Jaspis und Holz: Die Jaspiselemente seien, ihrer natürlichen Maserung folgend, in sensibler Weise geschliffen und nähmen dabei farblich und in der Gestaltung die fließenden Formen des Holzes auf.

Darüber hinaus überzeugte die Arbeit von Matthias Dyer die Jury durch ihre innovative künstlerische Aussagekraft: Der Künstler setze das archaische Mineral Jaspis vielschichtig und kontrastreich in einen absolut zeitgenössischen, an die Graffiti-Kunst erinnernden farblichen und formal-gestalterischen Kontext.

Bei dem jährlich ausgeschriebenen "Inhorgenta-Award" gehörten 2011 zwei vor kurzem diplomierte Absolventinnen der Fachrichtung Edelstein- und Schmuckdesign zu den Finalistinnen. Marcella Ferretti erreichte das Finale in der Kategorie „Carat“ mit einem Ring, in dem ein raffiniert geschliffener Citrin eingefasst ist und der Teil ihrer Diplomarbeit „Multiples“ ist. Silke Rehermann erhielt eine Belobigung im Bereich „Contemporary Design“ für Broschen aus ihrer Abschlussarbeit mit dem Titel „formvollenden - Membran und Linie als Gestaltungselement.“ Im vorherigen Jahr wurde Taehee In mit einer Belobigung der Jury und dem "Inhorgenta"-Sonderpreis ausgezeichnet.



*Silke Rehermann, Brosche,
Belobigung Inhorgentha 2011*



*Carmen Hauser, Halsschmuck,
Grassipreis 2009*

Einen weiteren Messepreis konnte Carmen Hauser 2009 für sich gewinnen: Auf der GRASSIMESSE im Leipziger GRASSI Museum für Angewandte Kunst wählte die Jury die Arbeiten von Carmen Hauser wegen ihres besonderen Konzepts der Verbindung von Schmuck und Kleidung als Einheit für den GRASSI-Preis aus. Auf dieser

Messe präsentieren Designer aus sieben Ländern jedes Jahr ihre Produkte.

Die Teilnahme an dem vom Bundesverband der Edelstein- und Diamantindustrie ausgeschrieben Deutschen Nachwuchswettbewerb für Edelstein- und Schmuckgestaltung war ebenfalls in den letzten Jahren von Erfolg gekrönt. Dieser Preis ist an den Bedürfnissen der hiesigen Edelsteinindustrie ausgerichtet, in deren Zentrum insbesondere die handwerkliche Leistung und vermarktbare Umsetzbarkeit steht. Für ihre Arbeit zum Thema „Ungewöhnliche Verbindungen“ bekam Mirjam Dreher 2010 den 3. Preis für ihren Ring aus Silber, Glas und synthetischem Spinell. Die Jury lobte das Stück als „gut tragbaren Ring worin die ungewöhnliche Verbindung von Stein und Metall in handwerklich perfekter Weise hergestellt wurde.“ Beim Nachwuchswettbewerb 2009 mit dem Thema „Lichtspiele“ gingen vier von sechs Auszeichnungen an Studierende und eine Absolventin des Fachbereichs.



*Mirjam Dreher, Schliffstudien
2. Preis Nachwuchswettbewerb Edelsteinpreis*

Den 1. Preis bekam Katharina Vanselow für ihren Ohrschmuck aus Cubic Zirkonia und geschwärztem Silber. Für ihre Schliffstudien erhielt Mirjam Dreher den 2. Preis. Diese Schliffe wurden von ihr im Praxissemester in Zusammenarbeit mit der Firma Herbert Stephan KG entwickelt.

Belobigungen erhielten Alexander Friedrich für sein Edelsteinobjekt aus Bergkristall und die Schliffstudien in synthetischem Spinell von Katah-

176

rina Vanselow. Hier zeigt sich, dass der künstlerisch-wissenschaftliche Anspruch des Fachbereichs sich nicht nur positiv auf einen Erfolg innerhalb der Kunst- und Unikatschmuckszene, sondern auch im Hinblick auf eine industrienahe Umsetzung von Schmuckobjekten befruchtend auf die Arbeit der Studierenden auswirkt.

Dies zeigt sich ebenso am nur alle drei Jahre ausgeschriebenen Förderpreis für Kunsthandwerk des Landes Rheinland-Pfalz, der 2010 an die Bachelorstudentin Katharina Dettar ging. Die Jury bescheinigte der Arbeit von Katharina Dettar einen überraschenden Umgang mit Alltagsmaterial, der zu Objekten führe, die weit über die tradierte Schmuckgestaltung hinauswiesen.

Auch außerhalb Deutschlands waren Studierende erfolgreich an Wettbewerben beteiligt: Penka Arabova gewann 2010 bei dem nur alle zwei Jahre auf der Schmuckmesse "Sieraad Art Fair" in Amsterdam stattfindenden internationalen Designwettbewerb "New Traditional Jewellery" den 1. Preis.

Das Thema war „True Colors“ und die eingereichte Brosche wurde als inspiriert von ihrer bulgarischen Tradition gewürdigt. Für die Ausstellung auf der Messe selbst wurden auch die Absolventin Francisca Bauzà-Förster mit einem Halsschmuck, sowie die Studierenden Esther Liebhold mit einer Edelsteinbrosche und Pia Sommerlad mit einer Brosche aus Porzellan und Schiefer ausgewählt. Bei der „19th Legnica International Jewellery Competition 2010“ erhielt Silke Rehermann 2010 den 3. Preis. Das Thema war „Minimum“ und die Jury lobte die formale Umsetzung ihrer Arbeiten auf ein Minimum, ohne dass diese blutleer und uninspiriert wirkten.

Zuletzt erhielt Alexander Friedrich eine Belobigung für seine drei Broschen „Fragments“ bei

dem vom finnischen Schmuckdesignlabel Kalevala Jewelry (Kalevala Koru Oy) gemeinsam mit der Stadt Lappeenranta und dem finnischen Verband der Designer „Ornamo“ organisierten Wettbewerb "The Spirit of Stones" 2011. Anliegen des Wettbewerbs war die Rolle des Edelsteins im zeitgenössischen Schmuck zu fördern.



Alexander Friedrich, Brosche
The Spirit of stones, Belobigung

Gefragt waren Arbeiten bei denen die Verwendung von Edelsteinen auf neue und phantasievolle Weise umgesetzt wurde. Neben diesem Kriterium spielten auch die Konzeption sowie die Qualität der Planung und Ausführung der prämierten Beiträge eine Rolle.

Kontakt



Julia Wild
Fachbereich Gestaltung
Fachrichtung Edelstein- und
schmuckdesign
Standort Trier/Idar-Oberstein
J.Wild@ges.fh-trier.de

SchmuckDenken – Unterwegs zu einer Theorie des Schmucks

Prof. Theo Smeets

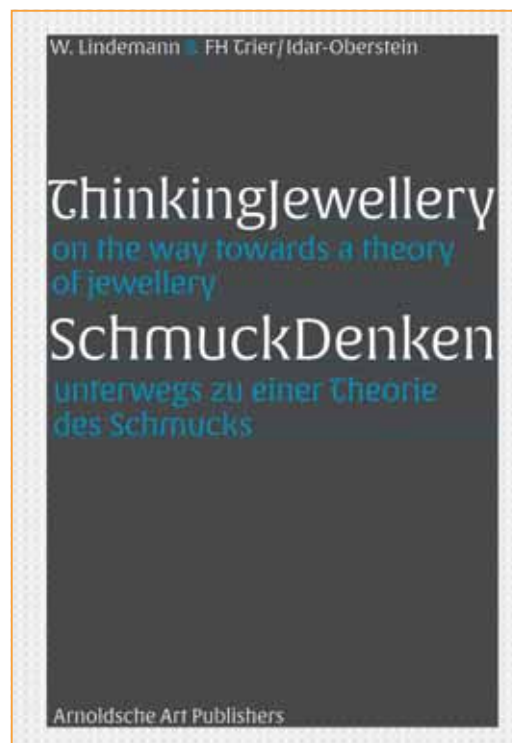
„SchmuckDenken“ ist der Versuch, darüber zu reflektieren, was Schmuck sei. Es geht um eine interdisziplinäre Annäherung jenseits der einschlägigen Kategorien Handwerk, Design oder Kunst, angewandt oder frei, um die Erkundung, was Schmuck ausmacht – nicht, wie er aussieht. Mit diesem Kurztext wird das seit 2005 in Idar-Oberstein an der Fachrichtung Edelstein- und Schmuckdesign der FH Trier stattfindende Symposium umrissen. SchmuckDenken steht Modell für das Bestreben der Angewandten Kunst, mittels einer Reflektion ihrer Position in der Gesellschaft neue Impulse zu geben.

In den letzten 50 Jahren hat in der Angewandten Kunst eine Verselbstständigung des Metiers im künstlerischen Sinne - analog „l'art pour l'art“ in der Freien Kunst - stattgefunden. Dieser Perspektiv- und Bühnenwechsel wurde oft begleitet von einer Vernachlässigung bis hin zur Außerachtlassung handwerklicher Fähigkeiten. Gleichzeitig fand eine - in der Regel durch Einzelkämpfertum bedingte - Distanzierung zum gegenwärtigen Produkt- und Industriedesign (kurz: Design) statt.

Es ist an der Zeit, diese Entwicklung in ihrer Gesamtheit zu evaluieren und die Frage nach der Identität bzw. nach der gesellschaftlichen Verantwortung der Angewandten Kunst zu stellen; eine Frage, die im Spannungsfeld einer differenzierten globalen Betrachtung selbstredend zu veränderten Strategien führen wird. Hier ist die Rede von einer Identität, die sich nicht, wie leider bereits oft irrtümlich definiert, aus dem Spagat zwischen den vorher genannten Bereichen Handwerk, Design und Freie Kunst „naturgemäß“ ergibt, aber die – sich allenfalls in einen Kontext zu diesen 3 Bereichen begebend – als zentrale Aufgabenstellung eine sinnstiftende innergesellschaftliche Transferleistung zu erfüllen hat. Denn dort, wo die Freie Kunst gesellschaftliche Fragen in einer durchaus nötigen Abstraktion aufwerfen sollte und das Design im Idealfall nützliche Werkzeuge zur praktischen Bewältigung der Aufgaben des

Alltags bereitstellt (wobei sich heute zunehmend eine Orientierung an merkantilen Prinzipien, modischer Kurzlebigkeit sowie eine Abhängigkeit von computergesteuerten Entwurfs- und Produktionsprozessen herauskristallisiert und derartige Produkte eine eher wenig dauerhafte Anregung der Rezipienten erwirken kann), so ist es nach wie vor oder gar verstärkt die autarke Aufgabe der Angewandten Kunst, uns Menschen geistig und sinnlich mit unserem personalen Umfeld sozial und historisch zu verzahnen, auftretende Veränderungen gleichzeitig zu begleiten und zu dokumentieren und uns so zu befähigen, sinnliche und emotionale Empfindungen aktiv und nachhaltig mit unserem sozialen Denken und Handeln zu verknüpfen.

177



Eine zuweilen vernachlässigte Aufgabe, deren Bearbeitung letztendlich denn auch mehr bedarf, als dass Kunstschaffende sich lediglich mit einzelnen anwendungs- bzw. funktionsorientierten Design-,

Form-, Material-, Produktions- und Vermarktungsaspekten befassen. Genauso problematisch kann die ausschließlich künstlerische Orientierung am eigenen seelischen Kompass sein. Vielmehr ist ein erweiterter und vielschichtiger Aktionsradius vonnöten, der neben einer ästhetischen ebenfalls auch eine ethisch-philosophische Positionierung, insbesondere aber auf der Meta-Ebene einen impliziten Diskurs zwischen gesellschaftlicher Positionierung und dem eigenen Schaffen hinsichtlich Symbolik, Semantik und Ikonographie der geschaffenen Gegenstände aufweist. Die zu erfüllende gesellschaftliche Verantwortung der Angewandten Kunst mündet so in der impliziten Aufgabenstellung - mittels einem, auf der Grundlage eines solchen Diskurses aufgebauten Oeuvre - den Diskurs selbst jedes Mal neu zu initiieren und zu nähren. Das Ergebnis eines solchen scheinbaren Zirkelprozesses (der im Endeffekt eine sich nach oben schraubende Spirale ist) ist eine gesellschaftlich nachvollziehbare und jeweils neu-zeitlich aktualisierte Sinnstiftung der Produkte der Angewandten Kunst. Sinnstiftend nicht nur für die Kunstschaffenden selbst, sondern vor allem für die letztendlichen Rezipienten - im Sinne der jeweils zeitgenössischen gesellschaftlichen Rituale.

Der in der Angewandten Kunst immer noch naheliegende „menschnahe Einsatz“ von Materialien und Techniken in der Kombination mit der Semantik der Formen, Symbole und Anwendungsmöglichkeiten ist hier ein wertvolles Alleinstellungsmerkmal dem Handwerk, dem Design und der Freien Kunst gegenüber. Aber auch die Auswirkungen der Globalisierung, die nicht nur einerseits die Palette der Möglichkeiten im globalen Dorf auf den Plan gerufen hat und so zum Umdenken nötigt, sondern andererseits auch zum klar feststellbaren Bedürfnis geführt hat, beson-

ders im eigenen direkten Umfeld die orts- und umfeldbezogenen Identifikatoren – wie die Angewandte Kunst sie par excellence hervorbringt – in diesem Kontext neu zu bewerten.

Der Erfolg eines solchen (Um)Denk- und Neubewertungsprozesses ist von vielen in ihrer Gesamtheit katalysierenden Faktoren abhängig. Zunächst sind die Schaffenden der Angewandten Kunst in die Lage zu versetzen, die dem gesellschaftlichen Wandel zugrunde liegenden Bedürfnisse verstärkt aufzuspüren, nachzuvollziehen und die Fragestellungen und Ergebnisse dieses Aufspür- und Denkprozesses in der Arbeit zu implementieren. Als unabdingbarer Weg dahin gilt es, die (Aus)Bildung zu überdenken. Dort sollte möglicherweise - neben der Werkstattorientierung - der reflexiv-geistigen Befähigung ein wesentlich höherer Wert beigemessen werden, indem Inhalte aus den Geisteswissenschaften wie z.B. Soziologie, Ethnologie und Ikonographie besonders auch in die grundständigen Gestaltungsstudiengänge verstärkt Eingang finden müssen. Seit 2005 begeben sich während des Idar-Obersteiner Schmucksymposiums „SchmuckDenken“ alljährlich Fachleute verschiedenster Disziplinen auf die Suche nach der Klärung der Frage: „Was ist Schmuck?“. Wissenschaftler verschiedenster Provenienz wie z.B. auch KunsthistorikerInnen, Musiker, Biologen und Mathematiker und nicht zuletzt Schmuckschaffende selber – sie versuchen langfristig eine „Theorie des Schmucks“ zu formulieren¹.

Pünktlich zur siebten Auflage des Symposiums ist nun das gleichnamige Buch erschienen. Auf 352 Seiten ist eine Auswahl der wichtigsten Symposiumsbeiträge und der durchaus sehr unterschiedlichen Betrachtungsweisen der ersten 6 Jahre zusammengestellt. Jenseits des üblichen kunsthistorischen Vorgehens werden vor allem

¹ Die letzten 4 Absätze sind einem Text des Autors für die ZIRP Band 6 | 2010 „Land der Möglichkeiten. Kunst-, Kultur- und Kreativwirtschaft in Rheinland-Pfalz“ entnommen.

die philosophischen, kulturalanthropologischen, psychologischen und soziologischen Grundlagen von Schmuck in den Fokus gerückt. Allerdings ist das Buch frei vom Anspruch, nun eine Theorie des Schmucks formuliert bzw. zusammengetragen zu haben. Gerade dieser Teil des Titels „Unterwegs“ zu einer Theorie des Schmucks“ ist relevant. Die LeserInnen – wie auch die BesucherInnen des Symposiums – sind angehalten, eine solche Transferleistung selbst zu erbringen. Nicht die Theorie an sich ist das Ziel, sondern der Weg dahin, der selbstverständlich impliziert, dass die momentanen Schmuckauffassungen sich an den geisteswissenschaftlichen Auffassungen reiben. Interessanterweise ist bei vielen der ReferentInnen zunächst scheinbar kein direkter Bezug zum Thema „Schmuck“ zu erkennen - eher zum Thema „Schmücken;“ denn als gesellschaftliches Phänomen ist dieses weder ein Randbereich noch ein unerforschtes Gebiet. Die Beschäftigung mit dem Thema erscheint für Dr. Stephanie Voigt und Dr. Uwe Voigt keineswegs marginal, wenn sie in der Einleitung zu ihrem Beitrag schreiben: „Mindestens genauso aussagekräftig wie die Artikel, die in Wörterbüchern stehen, sind häufig diejenigen Artikel, die in denselben Wörterbüchern fehlen. So ist es vergeblich, im Historischen Wörterbuch der Philosophie oder anderen einschlägigen philosophischen Nachschlagewerken nach einem Lemma „Schmuck“ zu suchen. Dies ist auf den ersten Blick kaum erstaunlich. Schmuck scheint mit Denken, mit philosophischem Denken gar, so wenig zu tun zu haben, dass SCHMUCK-DENKEN ein origineller Name für eine originelle Tagung sein kann. Dem zweiten Blick, der in die historische Tiefe dringt, stellt sich alles ganz anders dar. Diesem Blick zeigt es sich, dass das philosophische Denken – zumindest im Abendland, um das es hier ausschließlich gehen soll – von seinen vorsokratischen Anfängen her in einer en-

gen Verbindung mit Schmuck entstanden ist und sich erst allmählich aus dieser Verbindung gelöst hat. Gerade dieses schmucklose Denken ist jedoch in eine Krise geraten – eine Krise, aus der die erneute Begegnung mit Schmuck Auswege weisen könnte²“

Die Auffassung des Schmuckkünstlers Bernhard Schobinger scheint solche Thesen in die Praxis zu überführen: „Der Ursprung, von dem was wir heute als Schmuck bezeichnen, liegt in völligem Dunkel und wird es auch bleiben, diese Objekte mussten einst, das ist sicher, ungeheuer viel mehr beinhaltet haben, als wir uns gemeinhin vorstellen, denn sie verkörperten das Weltbild, lange bevor Religionen entstanden und Mythen sich bildeten. Wie sonst hätte es in der griechischen Antike und Sprache zu „Kosmos“ kommen können, für das, was wir als Schmuck bezeichnen. „Nomen est Omen“, im Hochdeutschen wie im Schweizerdeutschen, dem so genannten Höchstdeutschen ein für mich höchst peinliches Wort, dessen Nennung im Zusammenhang mit meiner Arbeit mir stets höchste Mühe bereitet. Schmuck und Christbaumschmuck. Das niederdeutsche „Zierrat“ verspricht hingegen keine brauchbare Alternative, Zierrat – Unrat - Verrat, noch schlimmer!

Doch Rückschlüsse auf menscheitsgeschichtlich frühe Vorstellungen, z.B. über Formen zeitgenössischer animistischer und atavistischer Kulturen, sind untauglich und verhängnisvoll, weil auch diese sich über die immensen Zeiträume hinweg weiterentwickelt haben, zu dem eben, was sie heute sind.

Der Avantgardist aber ist ein Vorausschauender, nicht räumlich im ursprünglich militärtaktischen Sinn, sondern im zeitlichen, es ist einer der seiner Zeit vorausseilt und daraus ergibt sich eine existentielle Schwierigkeit³“ Schobinger umriss damit bereits, als es 2009 um das Thema „Schönheit“

² Stefanie Voigt / Uwe Voigt, „SchmuckDenken“ S. 82

³ Bernhard Schobinger, „SchmuckDenken“ S. 77 ff

ging, die Frage der Identität der Schmuckschaffenden. Eine Frage, die nicht losgelöst von den gesellschaftlichen Anforderungen an das Medium Schmuck und somit unmittelbar auch an den Schmuckschaffenden gestellt werden und in einem weit zurückreichenden historischen Kontext gestellt werden muss.

Vor einigen Jahren wurden die heute ältesten bekannten Gegenstände gefunden, die als Schmuck bzw. Teile von Schmuck identifiziert wurden: in der Shkul Hole im Berg Carmel in Israel wurden perforierte Muscheln gefunden. Sie wurden auf ungefähr 100.000 Jahre alt datiert. Die Perforationen wurden mit einem scharfen Werkzeug angebracht und ermöglichten die Aufgliederung auf einer Schnur zu einem Hals- oder Armschmuck. Diese Gegenstände stellen einen bemerkenswert frühen Ausdruck von modernem Verhalten dar – gemessen an archäologischen Maßstäben. Denn der Gedankenkomplex „Schmuck“ setzt das Erfassen und Verstehen des Konzepts „Selbst“ voraus. Man wird sich nicht schmücken, wenn dieser Begriff nicht vorhanden ist. Selbstverständlich schließt das „Selbst“-Konzept auch das Konzept des „Anderen“ und des „Objekts“ ein.

Schauen wir uns z.B. traditionelle Tattoos an, so wird deutlich, dass diese nicht als reine Verschönerung gedacht sind, sondern sie gliedern die Gesellschaft in horizontale und vertikale Ebenen. Sozialer Status, Rangordnung, Aufgabenstellung, Riten des Übergangs werden explizit kommuniziert. Dieses System funktioniert jedoch nur dann, wenn die Bedeutung allen Betroffenen bekannt ist – wie eine eigene non-verbale Sprache. Ähnliches gilt auch für Objekt und Gegenstände. Objekte werden zunächst geschaffen. Die reine physikalische Existenz ist die erste (Be-)Deutungsebene. Wir nehmen die Gegenstände wahr, indem wir sie sehen, fühlen, riechen, hören etc. – so sind wir in der Lage, sie als Werkzeug im Alltag einzusetzen: wir interagieren auf eine

direkte Art und Weise, um etwas Konkretes zu erreichen: das Öffnen eines Schlosses oder einer Flasche Wein; das Abschneiden einer Scheibe Brot oder das Einschlagen eines Nagels. Bereits bei dem reinen Beschreiben all dieser Handlungen assoziiert unser Gehirn sofort das passende Werkzeug. Darauf fortführend entsteht in unserer Vorstellung, basierend auf den Erfahrungen, die wir mit diesen Werkzeugen machen, eine weitere Ebene der Bedeutung, indem wir Erinnerungen sammeln, diese kombinieren und im Geiste modifizieren und erweitern. Diese erweiterte Existenz - die Bedeutung der Dinge - findet ausschließlich in unseren Köpfen statt.

Objekte können nicht sprechen, sie können uns nicht über ihre Bedeutung erzählen. Die Bedeutung der Objekte ist daher linear verknüpft mit den Worten und Taten der Menschen. Wenn das Objekt ein Schmuckstück ist, müssen wir daher von mehr als nur einem materiellen Wert ausgehen. Jeder Mensch der schon mal ein Schmuckstück von einer geliebten Person geschenkt bekommen hat, weiß dies. Spätestens wenn die Person nicht mehr geliebt wurde oder nicht mehr liebte oder sogar das Schmuckstück selbst verloren gegangen ist, wird diese imaginäre Existenzebene schmerzhaft erfahrbar.

Für Schmuck ist daher die Schlussfolgerung zu ziehen, dass nicht nur der Gebrauch des Schmucks zur inhaltlichen Aufladung führen kann, sondern auch die bereits in der Genese der Arbeit vom Schmuckschaffenden angelegten Kompetenzen: Schönheit, Wert, Trauer, Liebe, Würde, Macht. Diese Attribute haben alle eine bestimmende soziale Komponente – sogar wenn es um „Wert“ geht: eine Rolex kann – neben dem Angeben der Zeit – ihre imaginäre Existenzebene nur erfüllen, wenn dem Gegenüber der exorbitante Geldwert dieser Uhr bekannt ist.

Zur Psychologie des Schmucks meint Dr. Tilmann Habermas in der Einführung seines Beitrags: „Ausgehend von dem Song „Diamonds are a

girl's best friend“; das Marilyn Monroe in dem Film „Gentlemen prefer blondes“ [1953] berühmt machte, möchte ich einige Bedeutungen von Schmuck als Ding, als gegenständlichem Objekt entfalten. Ich beginne mit der These des Lieds, dass Schmuck als Ding der bessere Freund sein kann als ein Mensch, und suche dafür einige gute Gründe. Dann stelle ich dem die These entgegen, dass Schmuck vielmehr zwischenmenschliche Beziehungen erleichtert und unterstützt. Schließlich zeige ich, inwieweit Schmuckstücke anderen geliebten Objekten gleichen und welche ihre Besonderheiten sind⁴.“ Er beschreibt Schmuck anhand einer Analyse des Liedtextes zunächst als Kapital: als Fetisch und Trophäe in verdinglichten Beziehungen.

Die Frage nach der „zweiten, imaginären Existenz“ der Dinge wird in dem Buch „SchmuckDenken“ vielfach und auf ganz besondere Weise gestellt durch Dr. Viola Altrichter in dem Beitrag: Das magische Objekt in der Moderne - eine anthropologische Konstante?

„Was bewegt uns, wenn wir immer einen Talisman oder ein Souvenir oder das vergilbte Foto eines geliebten Menschen bei uns tragen oder inbrünstig eine Reliquie, eine Hostie oder ein Heiligenbildchen berühren? Warum sind wir exzessive Sammler von meist unnützem Zeug? Warum können wir uns von Dingen nicht trennen? Warum brauchen wir mehr als wir brauchen? Was begründet unsere Anhänglichkeit an Dinge?

Warum lassen sich Menschen heute noch – oder wieder – tätowieren und piercen? Sind die Dinge von sich aus mit Magie gefüllt? Sind sie es auch, wenn wir nicht mehr daran glauben? Dazu das schöne Zitat von dem Physiker Niels Bohr: In der Nähe seines Hauses wohnte ein Mann, der hatte über der Eingangstür seines Hauses ein Hufeisen angebracht, das nach altem Volksglauben Glück

bringen sollte. Als ein Bekannter ihn fragte: „Aber bist du denn so abergläubisch? Glaubst Du wirklich, dass das Hufeisen dir Glück bringt?“

antwortete dieser: „Natürlich nicht, aber man sagt doch, dass es auch hilft, wenn man nicht daran glaubt⁵.“ ?

Diese Fragestellungen sind Forschungsgegenstand der Angewandten Wissenschaft und somit elementarer Bestandteil sowohl vom Master- als auch - in abgewandelter Form des Bachelorstudiums Edelstein- und Schmuckdesign. Die Suche nach Antworten führt den Studierenden auf dem Weg vom normalen Alltag bis hin zu möglichst unerwarteten Grenzüberschreitungen. Anders hat es Herr Max Ziemer, Idar-Obersteiner Schmuckproduzent, in den 80-er Jahren des letzten Jahrhunderts im Rahmen eines Gestaltungswettbewerbs für Modeschmuck formuliert: „Wir wollten Künstler veranlassen, das Bestehende anzugreifen, mit dem Gewohnten zu brechen, Neues zu schaffen, und das wollen wir prämiieren. ... Wir wollen Aussagen haben, wie sich Künstler den Schmuck der Zukunft vorstellen. ... In allen Bereichen künstlerischer und geistiger Betätigung ist eine Art stetiger Befruchtung und Erneuerung unerlässlich. Diese Erneuerung und Befruchtung darf jedoch nicht nur aus der Industrie selbst kommen, sondern sie soll und muss kommen von unabhängigen Künstlern, von Individualisten, die bereit sind, gegen den Strom zu schwimmen, Ungewohntes zu schaffen und die bereit sind, die Spannungen zu erzeugen, die sich zwischen Kunst einerseits und den menschlichen Gewohnheiten oder dem Normalen andererseits ergeben⁶.“

Abschließend möchte ich die Thesenkette „Warum Schmuck und Denken einander brauchen“ von Dr. Stefanie Voigt zitieren. Sie hat nicht nur die Motivation für unsere Publikation bereits 2008

⁴ Tilmann Habermas, „SchmuckDenken“ S. 96

⁵ Viola Altrichter, „SchmuckDenken“ S. 136 ff

⁶ Max Ziemer, Vortrag Rotary Club 1987 Idar-Oberstein

auf den Punkt gebracht - es ist auch der letztendliche und ultimative Anreiz, das Schmuckmachen als gesellschaftlich verankertes Phänomen zu studieren und zu begreifen:

- „Ästhetisches Empfinden ist das zentrale Moment menschlichen Bewusstseins und damit jeglichen Denkens.
- Ästhetisches Empfinden ist nur möglich, wenn auch Vagation zugelassen wird. Die bloße begriffliche Fixation, auf die das abendländische philosophische Denken zuläuft, führt zur Geist- und Bewusstlosigkeit.
- Individualisten und Konformisten suchen heute Schönheitsempfinden im Sinne einer Aufhebung des Gegensatzes zwischen innerer und äußerer Schönheit (Ekstase bzw. Entase). Die gesellschaftlichen Beschränkungen nivellieren die Unterschiede zwischen diesen Lagern. Sinnsucher sind es allemal.
- Jetzt ist daher der richtige Zeitpunkt, wieder Schmuck als Kosmos und Kosmos als Schmuck zu verstehen. Das ganz Große ist wieder gefragt, eine große Allianz von Denken und Ästhetik.
- Auf der Grundlage einer systemtheoretischen Ästhetik ist diese Allianz in Gestalt einer Vermittlung zwischen natur- und geisteswissenschaftlichen Diskursen möglich.
- Diese Vermittlung kann die vermeintliche Unverbindlichkeit ästhetischer Gefühle überwinden und die Pflege von Werten als den besten Funktionsmodus der menschlichen Seele aufzeigen⁷.“

In diesem Sinne ist auch das Buch SchmuckDenken verfasst und gestaltet: nicht nur sind die Kapitel abwechselnd mit Bildstrecken aktueller Studenarbeiten durchsetzt, ein besonderes Highlight für FreundInnen besonderer Schriften ist die neu entworfene Schrift „Alverata“ des berühmten niederländischen Typographen Gerard Unger.

SchmuckDenken - Unterwegs zu einer Theorie des Schmucks,
Arnoldsche Art Publishers, Stuttgart, 2011. ISBN 978-3-89790-326-5



Bild 2: Erika Jones, 2010: „Everything is ...“

Kontakt



Prof. Theo Smeets
Fachbereich Gestaltung -
Edelstein- und Schmuckdesign
FH Trier, Standort Idar-Oberstein
+49 6781 9463-0
T.Smeets@fh-trier.de

⁷ Stefanie Voigt, „Hand-Out zum Symposium SchmuckDenken 3“, 2007

Hand @ alles
aus einer
einer Hand

@ alles aus ei



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

Transferwissensnetz Rheinland-Pfalz, twin-rlp



Dipl.-Ing. Dietmar Bier

184

Im Jahr 2006 wurde das Technologietransfer-Netzwerk „twin-rlp“ gegründet. Anlass der Gründung war, den Wissens- und Technologietransfer zwischen den rheinland-pfälzischen Fachhochschulen und der Privatwirtschaft zu fördern und zu stärken. Das Netzwerk ermöglicht einen systematischen und zielgerichteten Wissensaustausch zwischen Technologieanbietern und Technologienachfragern, wodurch das bisher nur theoretisch genutzte Wissen auch praktisch angewandt werden kann. Das Netzwerk dient als Schnittstelle der sieben in Rheinland-Pfalz ansässigen Fachhochschulen, um einen strukturierten und übersichtlichen Wissensaustausch anbieten zu können.

Ziele

Im Vordergrund des Transfernetzwerkes steht die Steigerung des Wissensaustauschs zwischen Hochschule und Wirtschaft, die durch Zunahme an Transparenz des Leistungsangebotes der Fachhochschulen das Hochschulpotenzial für Unternehmen zugänglich machen soll. Die Vernetzung der sieben Rheinland-Pfälzischen Fachhochschulen untereinander ist elementarer Bestandteil des Netzwerkes, damit Technologieforderungen, über interne Hochschulgrenzen hinaus, weitergeleitet und bearbeitet werden können. Dieser Austausch wird durch eine Kompetenzdatenbank gefördert, welche die Suche nach geeigneten Kooperationspartnern erheblich vereinfacht. Die FH Trier verfolgt auch individuelle Ziele, wie die Verbesserung der Qualität der Lehre und Weiterbildung durch stärkeren Anwendungsbezug in Transferprojekten und die damit verbundene Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Fachhochschulen und Unternehmen.

Weitere Ziele sind es, die Transferprozesse zu optimieren, um einen reibungslosen Ablauf zwischen Erstkontakt und Projektdurchführung zu erzielen, sowie die Vernetzung mit anderen Partnernetzwerken und Berufskammern, um eine In-

ternationalisierung des Technologie- und Wissenstransfers zu gewährleisten.

Kooperations- und Transfermöglichkeiten:

Kooperationen zwischen Unternehmen und Fachhochschulen finden in vielfältiger Art und Weise statt:

Studentische Arbeiten: Studierende untersuchen während ihres Praxis-semesters die von den Unternehmen vorgegebene Problematik und erarbeiten einen Lösungsvorschlag der dann als Abschlussarbeit den Unternehmen vorgelegt und bei der Fachhochschule eingereicht wird.

Duale bzw. kooperativer Studiengang: Bei dieser Form der Zusammenarbeit findet eine betriebliche Ausbildung in einem Unternehmen statt und gleichzeitig wird ein Studium an einer Fachhochschule absolviert.

Aus- und Weiterbildungskooperationen:

Im Rahmen der Aus- und Weiterbildungskooperation vermitteln die Unternehmen ihr praktisches Know-how durch verschiedene Bildungsmaßnahmen an die Studierenden.

Stipendien: Durch Stipendien besteht die Möglichkeit, junge talentierte Menschen zu fördern, den Standort Deutschland zu stärken und in die eigene Zukunft des Unternehmens zu investieren.

Beratung und Gutachten: Professoren an der Fachhochschule beraten Unternehmen und erstellen Gutachten oder Expertisen bei Fragestellungen aus der Wirtschaft oder der Politik. Dabei können wir auf ein großes Portfolio an Experten zurückgreifen.

Forschungsaufträge: Durch eine interaktive Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Unternehmensnetzwerken und Hochschulen können

diffizile Forschungsgegenstände kompetent und innovativ gelöst werden. Hierbei besteht die Möglichkeit diese Forschungsaktivitäten durch Fördermittel der EU, des Bundes oder des Landes zu unterstützen. In zahlreichen Veran-

staltungen des Wissenstransfers werden diese Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen und Unternehmen vertieft. Hier eine Übersicht der Veranstaltungen in den letzten Jahren:

Veranstaltungen 2009-2011

03.03.2009	Fördermittelnachmittag: Wege und Partnerschaften zwischen Unternehmen und Hochschule Darstellung der Fördermöglichkeiten auf Landes, Bundes und EU-Ebene
04.06.2009	Trip durch die Wissenschaft Führung durch die Labors des Umwelt Campus Birkenfeld
09.06.2009	Eröffnung des Career-Services an der Fachhochschule Trier
11.09.2009	Tag der offenen Tür im Technologiezentrum Trier
18.09.2009	Technologietransfer Metall und Kunststoff in Fließem Darstellung von Best-Practice Beispielen für die Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft
04.11.2009	7. Firmenkontaktmesse an der Fachhochschule Trier 17 Firmen präsentieren sich auf der Recruitingmesse der FH Trier
11.11.2009	Nacht der Wissenschaft in Kooperation mit der IHK Trier Darstellung von Best-Practice Beispielen für die Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft
08.12.2009	7. Eifeler Innovationsforum
08.03.2010	IHK Wirtschaftsforum in Bitburg
18.05.2010	Petersberger Industriedialog in Königswinter/Bonn
15.06.2010	Fördermittelnachmittag: Forschung für KMU Eurostars - KMU-innovativ - EraSME - CORNET Darstellung der Fördermöglichkeiten auf Bundes und EU-Ebene
03.11.2010	8. Firmenkontaktmesse an der Fachhochschule Trier 30 Firmen präsentieren sich auf der Recruitingmesse der FH Trier
13.12.2010	Tag der Technologie in Mainz
26.01.2011	twin-rlp: Innovationsdialog in Kaiserslautern Wirtschaft und Hochschule, Gemeinsam die Zukunft gewinnen
17.03.2011	Fördermittelnachmittag: Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit von KMU durch Stärkung der Innovationstätigkeit Darstellung der Fördermöglichkeiten auf Bundes und EU-Ebene
23.03.2011	twin-rlp: Innovationsdialog in Mainz – Wirtschaft und Hochschule Gemeinsam die Zukunft gewinnen
18.05.2011	twin-rlp: Innovationsdialog in Trier – Wirtschaft und Hochschule Gemeinsam die Zukunft gewinnen
08.06.2011	twin-rlp: Innovationsdialog in Koblenz – Wirtschaft und Hochschule Gemeinsam die Zukunft gewinnen
08.11.2011	9. Firmenkontaktmesse an der Fachhochschule Trier Über 40 Firmen werden sich auf der Recruitingmesse der FH Trier präsentieren.



Bild 1: Vorstellung „twin-rlp“ von Dietmar Bier



Bild 2: Referenten des Innovationsdialogs in Trier

Ausblick

Mit diesem Netzwerk wurde es im ersten Schritt geschafft, sieben Fachhochschulen im Bereich des Wissens- und Technologietransfers zusammen zu führen und durch gemeinsame Veranstaltungen, Internetauftritt, Werbematerialien bekannt zu machen, um die Interessen der KMUs zu erfüllen. Im nächsten Schritt müssen die bestehenden Arbeitsabläufe gefestigt und ggf. optimiert werden, hierbei kann sich das Netzwerk am Markt etablieren. Weiterhin werden zukünftig die vier Universitäten des Landes innerhalb einer Kooperation mit dem Netzwerk zusammenarbeiten. Damit wird gewährleistet, dass Fragestellungen der Unternehmen, entsprechend des Wissensgebietes, ggf. durch interdisziplinäre Kompetenzteams beantwortet werden. Durch diese Kooperation werden die Potentiale der Hochschulen für die Wirtschaftsunternehmen erschlossen und Gemeinsamkeiten gestärkt. Aus dieser win-win-

Situation lässt es sich leichter und zielorientierter agieren.

Die Förderung des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz zeigt, dass der Wissens- und Technologietransfer eine Notwendigkeit darstellt.

Kontakt



Dipl.-Ing. (FH) Dietmar Bier
Wissens- und Technologietransfer
Tel.: +49 651 8103 598
E-Mail: d.bier@fh-trier.de

IM-PRESS WORMS

Werbeartikel
und Textilien
die wirken!



Mit Unterstützung von ausgefallenen, kreativen und ausgewählten Werbemitteln für Ihr Unternehmen helfen wir Ihnen bei der Neukundengewinnung, Kundenbindung, im Reklamationsmanagement, bei Messeauftritten, Mailings oder beim DANKESCHÖN an den Kunden, Lieferanten und/oder Mitarbeiter.

- mit persönlicher Beratung
- in hoher Qualität
- für jeden Anlass
- für jedes Budget
- in bedarfsgerechten Mengen
- schnell & zuverlässig

Besuchen Sie den Shop und informieren Sie sich unverbindlich:

IM-PRESS WORMS Renzstr. 39 · 67547 Worms
Tel.: 06241 849 19 49 · Mobil: 0173 808 70 02
E-Mail: Worms@im-press.de · Web: www.worms.im-press.de

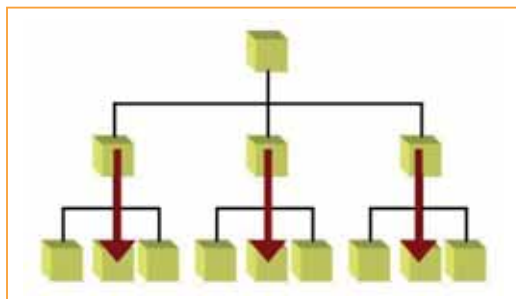


Die Auswirkung der Aufbauorganisation auf die Prozesseffizienz in Non-Profit-Organisationen

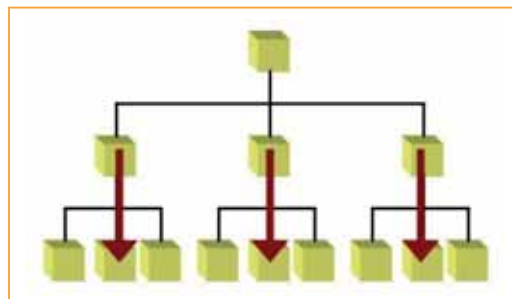
am Beschreibungsmodell eines Verbandes des Gesundheits- und Sozialwesens

Sannicolo, Andrea, Umweltwirtschaft / Umweltrecht, Umwelt- und Betriebswirtschaftslehre, Betreuer: Prof. Dr. Kai Heuer

188



Funktionsorientierter Aufbau



Prozessorientierter Aufbau

Das grundlegende Ziel der Diplomarbeit bestand darin, Auswirkungen der durch die Aufbauorganisation vorgegebenen Strukturen auf die Prozesse der Ablauforganisation aufzuzeigen. Es wurde untersucht, welche Effekte aufbauorganisatorische Schwachstellen auf die Effizienz von Kernprozessen der Verwaltung verursachen. Als Beschreibungsmodell diente hierfür eine saarländische Non-Profit-Organisation (NPO) des Gesundheits- und Sozialwesens. Darauf aufbauend wurden identifizierte, aufbauorganisatorische Schwachstellen, welche die Prozesseffizienz negativ beeinflussen, durch selbst entwickelte Organisationsalternativen eliminiert, um so die Prozessabläufe im Hinblick auf die verschiedenen Effizienzkriterien wie Prozesskosten und Ergebnisqualität zu erhöhen. Abschließend wurde ein alternatives Organisationskonzept im Sinne des Prozessmanagements entwickelt, das den Ansprüchen optimaler Prozessabläufe sowie den für NPOs geltenden, veränderten politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen genügt.

Die Diplomarbeit basiert auf Erkenntnissen der von studentischen Mitarbeitern des Institut für Gesundheits-, Senioren- und Sozialmanagement (IGSSM) unter der Leitung von Prof. Dr. Kai Heuer durchgeführten Studie „Analyse der internen Organisation“ des untersuchten, saarländischen Landesverbandes. Inhalt dieser sechsmonatigen Studie war die transparente Darstellung der Organisationsstrukturen des Landesverbandes für

dessen oberste Führung. Als wesentlichste Ergebnisse der Diplomarbeit sind aufbauorganisatorische Schwachstellen zu nennen, welche die Abläufe des Geschäftsbetriebes betreffen und den folgenden Problembereichen zugeordnet werden können:

- Suboptimale Bereichs- und Abteilungsaufbau
- Veraltete sowie zu geringe Ausstattung mit Sachmitteln
- Fehlende Prozessstandards und organisatorische Regelungen

Diese fehlerhafte Gestaltung der Aufbauorganisation wurde als Ursache verschiedenster, Effizienz mindernder Effekte identifiziert. Zusammenfassend können beispielhaft die folgenden, negativen Effekte der derzeitigen Aufbauorganisation auf die Prozessabläufe festgehalten werden:

- Hohe Anzahl von Medien- und Systembrüchen
- Hohe Fehleranfälligkeiten
- Hoher Ressourceneinsatz
- Wiederholung von Prozessschritten
- Nichteinhalten von Zeitzielen
- Hohe Durchlauf- und Bearbeitungszeiten
- Organisatorische Intransparenz
- Hoher Kommunikations- und Koordinationsaufwand

Diese Effekte senken die Prozesseffizienz der Verwaltungsprozesse im Hinblick auf die Effizienzkriterien Ergebnisqualität und Prozesskosten. Zur Eliminierung der organisatorischen Schwachstellen und deren negativen Auswirkungen wur-

den Organisationsalternativen bzw. Restrukturierungsvarianten entwickelt. Im Fokus der neu entwickelten Aufbaualternativen standen die Prozesse und deren Belange. Es galt die identifizierten Ineffizienzen zu eliminieren. Ergebnis dieser theoretischen Restrukturierung des Landesverbandes war die Erweiterung der vorhandenen divisionalen Organisationsstruktur um ein ausgeprägtes Prozessmanagement.

Durch weitere Ausarbeitungen wurde belegt, dass das Organisationskonzept Prozessmanagement geeignet ist, die Effektivität und Effizienz der Arbeit dieser NPO zu steigern. Eine prozessorientierte Aufbauorganisation hilft, die für NPOs verschärften Rahmenbedingungen auszugleichen und die Zukunftsfähigkeit des untersuch-

ten, saarländischen Landesverbandes des Gesundheits- und Sozialwesens zu sichern.

Preisstifter: Kreissparkasse Idar-Oberstein (Förderpreis der Kreissparkasse Birkenfeld)

Bearbeiter(-in):

Andrea Sannicolo
Umweltwirtschaft / Umweltrecht
Umwelt- und Betriebswirtschaftslehre

Betreuer(-in):

Prof. Dr. Kai Heuer
Fachbereich Umweltwirtschaft / Umweltrecht
Telefon: +49 6782 17-1536
E-Mail: K.Heuer@umwelt-campus.de

Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für den Markt mit Regelenergie in der Bundesrepublik Deutschland

Andreas Baltes, Fachbereich Umweltwirtschaft / Umweltrecht, Betreuer: Prof. Dr. Tilman Cosack

190

Eine umweltverträgliche, sichere und wirtschaftliche Versorgung der Allgemeinheit mit Energie ist Grundlage für die Funktionsfähigkeit der Volkswirtschaft, den Wohlstand der Menschen und die Zukunftschancen kommender Generationen. Gerade die elektrische Energie ist zu einem wichtigen Sekundärenergieträger geworden, ohne den die heutige Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft nicht bestehen könnte.

Mit dem in den letzten Jahrzehnten zunehmenden Elektrizitätsverbrauch haben sich auch die Aufgaben der Energiewirtschaft stetig weiterentwickelt. Von der Erzeugung der Elektrizität über die Versorgung ihrer Kunden bis zum Betrieb der Versorgungsnetze verantworten die Unternehmen der Energiewirtschaft komplexe und mannigfaltige Aufgabengebiete.

Dabei standen neben dem Ausstieg aus der friedlichen Nutzung der Kernenergie die Integration erneuerbarer Energieträger und der Steuerung/der Betrieb der Versorgungsnetze in der jüngeren Vergangenheit im Mittelpunkt der politischen und gesellschaftlichen Diskussion.

Gleichzeitig wird die wirtschaftliche Betätigung auf den Energiemärkten von einem breiten Regulierungskorsett umspannt, welches im Wechselspiel mit den sich ändernden Rahmenbedingungen steht.

Neben wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen müssen im Rahmen der Elektrizitätsversorgung in besonderem Maße technische-physikalische Aspekte bedacht werden. Einer davon ist, dass elektrische Energie bis heute nicht in nennenswertem Umfang wirtschaftlich speicherfähig ist. Diese Tatsache bedingt, dass sich die Erzeugung und der Verbrauch elektrischer Energie zu jedem Zeitpunkt exakt entsprechen müssen.

Nur so kann eine unterbrechungsfreie und stabile Elektrizitätsversorgung gewährleistet werden. Aus diesem Grund muss entsprechende Leistung bereit gehalten werden, um Ungleich-

gewichte zwischen Erzeugung und Verbrauch auszugleichen. Dieser Ausgleich erfolgt in der Bundesrepublik Deutschland über die Regel- und Ausgleichsenergie, die von den systemverantwortlichen Übertragungsnetzbetreibern nachgefragt wird. Lange Zeit erfolgte auch die Bereitstellung der Regelenergie durch Übertragungsnetzbetreiber oder deren Kraftwerksschwestern, sodass Angebot und Nachfrage gebündelt lagen. Marktwirtschaftlich organisierte Beschaffungsvorgänge waren nicht vorgesehen.

Erst nach Beginn der Liberalisierung um die letzte Jahrtausendwende wurde das Monopol der Übertragungsnetzbetreiber aufgebrochen und sukzessive für unabhängige Marktteilnehmer geöffnet.

Mittlerweile kann sich jeder an den Ausschreibungen für die verschiedenen Regelenergiearten (Primär- und Sekundärregelenergie, Minutenreserve, ...) beteiligen, sofern er die technische und organisatorische Eignung zur Erbringung von Regelenergie im Rahmen eines Präqualifikationsverfahrens nachgewiesen hat.

Im Rahmen der Arbeit wurden neben den Rahmenbedingungen auch die Chancen und Risiken der Evonik Steag GmbH (heute Steag GmbH) betrachtet und eine Handlungsempfehlung erarbeitet, um in diesem Markt weiterhin erfolgreich zu bestehen.

Der Förderpreis wurde gestiftet von den **Stadtwerken Trier.**

Bearbeiter(-in):

Andreas Baltes
Fachbereich Umweltwirtschaft / Umweltrecht

Betreuer(-in):

Prof. Dr. Tilman Cosack
Fachbereich Umweltwirtschaft / Umweltrecht
Telefon: +49 6782 17-1594
E-Mail: T.Cosack@umwelt-campus.de

Implementierung einer Sprache zur Formulierung von Aktivitäten und zur Steuerung von Robotern

Christian Gillen, Fachbereich Informatik, Informatik - Bachelor of Science, Betreuer: Prof. Dr. P. Gemmar

Diese Bachelor-Abschlussarbeit entstand im Labor für Robotik des Fachbereichs Informatik und befasst sich mit der Aufgabe, eine möglichst einfache und trotzdem leistungsfähige Programmiersprache für die Programmierung von autonomen mobilen Robotern (AMR) zu entwickeln. Moderne AMR sollen z.B. als Dienstboten oder Spezialeinheiten bestimmte Aufgaben weitestgehend selbstständig ausführen. Dazu müssen sogenannte Verhalten definiert und programmiert werden, nach denen der AMR bestimmte Aufgaben löst, in dem er geeignete Aktionen unter Berücksichtigung der aktuellen und meist multisensorisch wahrgenommen Umgebung dynamisch ausführt. Die Programmierung erfolgt überwiegend in herkömmlichen Programmiersprachen (z.B. C, C++) und mithilfe proprietärer Funktionsbibliotheken (APIs) oder auch in integrierten Entwicklungsumgebungen mit z.B. intuitiven, abstrahierenden Programmierschnittstellen. Erstere erfordern umfangreiche Systemkenntnisse und Programmiererfahrung, letztere sind zwar

einfacher zu handhaben aber auch begrenzt in den Gestaltungsmöglichkeiten.

Im Vergleich dazu lässt sich mithilfe einer domänenspezifischen Sprache ein einfaches und robustes Programmierparadigma für Roboter erzeugen. Diese Sprache sollte es ermöglichen, Aktionen oder einfache Verhalten als Aktivitäten direkt zu formulieren und auch zu einem komplexen Systemverhalten zu verbinden. Zu diesem Zweck wurde in dieser Arbeit eine Skriptsprache namens RScript entwickelt, mit der man Aktivitäten für einen Roboter entwickeln und von diesem ausführen lassen kann. Die Sprache erlaubt es, Aktivitäten auf einfache Art und Weise in einem späteren Projekt wiederzuverwenden und unterstützt somit das modulare Programmieren von Verhalten für Roboter.

Mit RScript bleiben die zu lösenden elementaren Verhaltensschritte transparent, was ein wichtiges Element für den Lernerfolg im Labor für Robotik ist. Außerdem besitzt RScript alle erforderlichen Elemente, um mit einer Systembibliothek (ARIA,

191

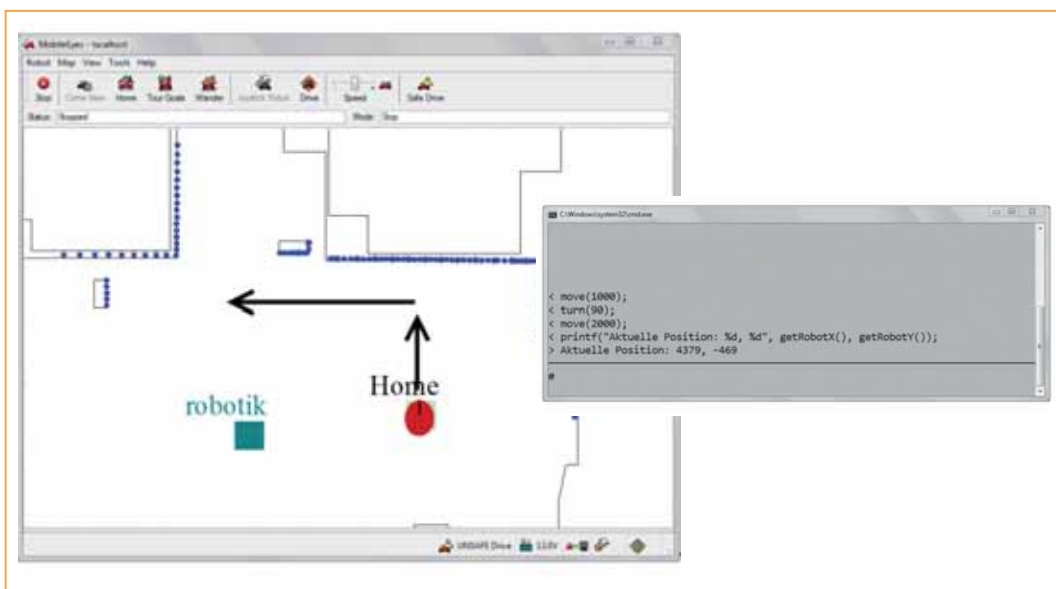


Abbildung 1: Interaktive Konsole für RScript (rechts) und grafische Benutzeroberfläche MobileEyes zur Systemkontrolle.

192

Fa. Adept MobileRobots) die Funktionalität der vorhandenen Pioneer Roboter zu nutzen und diese auch in einer modernen grafischen Beobachtungs-, Kontroll- und Simulationsumgebung (MobileEyes, MobileSim) praktisch anwenden und testen zu können.

In Abbildung 1 kann man die interaktive Konsole erkennen. Mit dieser kann man direkt Befehle eingeben, DLLs für codierte Verhalten laden und starten. Es können auch RScript Quelldateien direkt ausgeführt werden. Die Durchführung kann dann direkt durch den Roboter oder auch in einem Simulator erfolgen. Zur Darstellung des aktuellen Zustands des Roboters und für generelle Manipulationen steht die grafische Benutzeroberfläche MobileEyes (Fa. Adept MobileRobots) zur Verfügung.

Das RScript-System wurde mithilfe einer Client-Server-Architektur entwickelt. Der Server läuft auf dem Roboter und stellt die Funktionalität zur Verfügung, um RScript-Befehle bzw. Pro-

gramme auszuführen. Der Server wird mithilfe der interaktiven Konsole gesteuert. Diese kann auf einem anderen Rechner laufen und benötigt nur eine Netzwerkverbindung mit dem Roboter. Das RScript-Projekt wurde mithilfe der Entwicklungsumgebung des Unternehmens Adept MobileRobots implementiert und getestet. Seine Bewährungsprobe hat es beim ersten Einsatz im Laborbetrieb im WS2010/11 erfolgreich bestanden.

Preisstifter: **Industrie- und Handelskammer Trier**

Bearbeiter(-in):

Christian Gillen
Fachbereich Informatik
Informatik - Bachelor of Science

Betreuer(-in):

Prof. Dr. P. Gemmar
Fachbereich Informatik
Telefon: +49 651 8103-375
E-Mail: P.Gemmar@fh-trier.de

Erkennung von Gesten und Steuerung eines Roboters mittels Time-of-Flight-Kamera

Frank Hermes, Fachbereich: Fachbereich Informatik, Studiengang: Master of Science, Betreuer: Prof. Dr. Gemmar

193

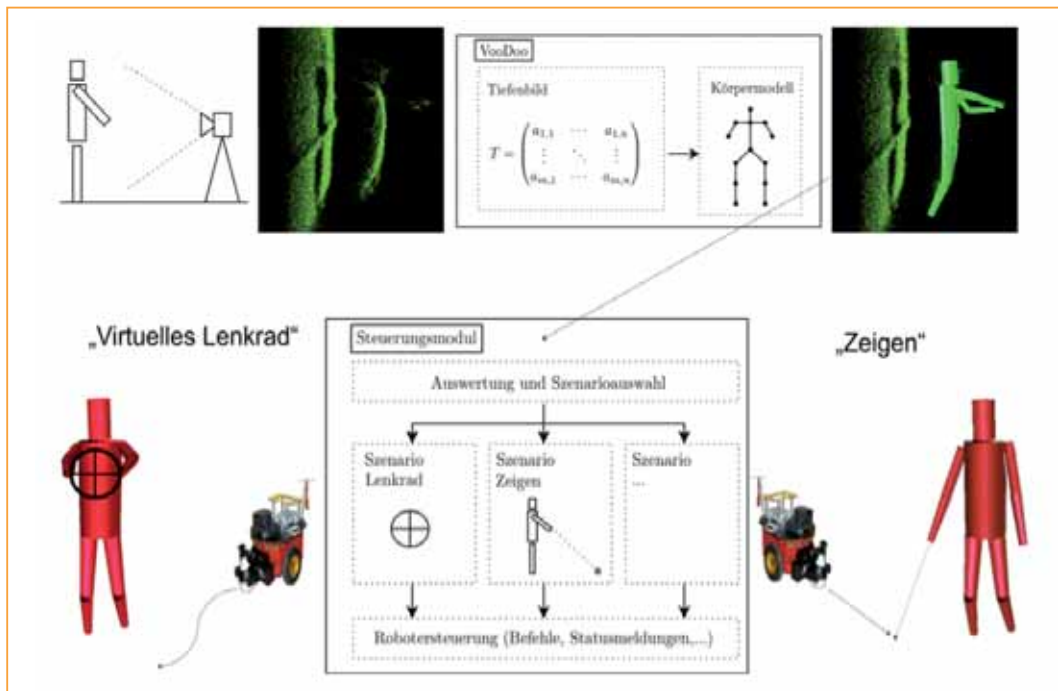


Abbildung 1 – Übersicht

Eine Time-of-Flight-Kamera liefert im Unterschied zu einer normalen Grauwert- oder Farbkamera ein Tiefenbild, also ein Bild zur räumlichen Rekonstruktion der aufgenommenen Szene. Dies eröffnet neue Möglichkeiten zur Erkennung von Gesten. Im Hinblick darauf werden in dieser Arbeit die Grundlagen der Time-of-Flight-Kameratechnik und hierauf basierende Gestenerkennungssysteme in einer Literaturrecherche näher beleuchtet. Ein wesentliches Ergebnis ist dabei die Identifizierung eines in der Literaturrecherche vorgestellten Systems als Basis für diese Arbeit. Durch eine Anpassung kann dieses System die im Robotiklabor der FH-Trier verwendete ToF-Kamera (CamCube 2.0) benutzen und so den menschlichen Körper modellbasiert verfolgen. Darauf aufbauend ist die Gestenerkennung und Steuerung realisiert, welche verschiedene Szenarios unterstützt. So kann der Roboter berührungslos

durch Imitieren von Lenkradbewegungen sowie Zeigegesten gesteuert werden (siehe Abbildung 1). Die gedeutete Position kann innerhalb einer a priori modellierten Welt als Wand oder Boden klassifiziert und dreidimensional erfasst werden.

Preisstifter: **Stadtwerke Trier**

Bearbeiter(-in):

Frank Hermes
 Fachbereich Informatik
 Studiengang Master of Science

Betreuer(-in):

Prof. Dr. P. Gemmar
 Fachbereich Informatik
 Telefon: +49 651 8103-375
 E-Mail: P.Gemmar@fh-trier.de

Bilanzierung von Finanzinstrumenten nach IAS 39 unter Berücksichtigung der Neuerungen durch IFRS 9

Christine Germann, Fachbereich Wirtschaft, International Business Französisch, Betreuer: Prof. Dr. Axel Kihm

194

Zusammenfassung der Abschlussarbeit:

Die Bachelorarbeit handelt von der Bilanzierung von Finanzinstrumenten nach IAS 39 unter Berücksichtigung der Neuerungen durch IFRS 9. Dabei stellt die Bilanzierung von Finanzinstrumenten eines der komplexesten Themengebiete der internationalen Rechnungslegung dar. Dies bestätigt auch die Aussage des IASB Vorsitzenden Sir David Tweedie: derjenige, der für sich beansprucht IAS 39 verstanden zu haben, kann die darin enthaltenen Vorschriften nicht vollständig gelesen bzw. sich nicht abschließend mit diesen befasst haben. Insbesondere bestehen Verständnis und

Anwendungsprobleme für die bilanzierenden Unternehmen, aber auch für die Abschlussprüfer sowie die Abschlussadressaten. In der subprime Krise zeigte sich, dass eine Wechselwirkung zwischen Bilanzierung und Krise besteht, dabei war vor allem die erfolgswirksame Bewertung von Finanzinstrumenten ausschlaggebend für Überschuldungsszenarien.

Als Erkenntnis aus diesen Geschehnissen, hat sich der IASB vorgenommen die bisherigen Regelungen zu überdenken und einen neuen Standard, IFRS 9, zu veröffentlichen. Dieser beschäftigt sich mit der Kategorisierung und Bewertung von Finanzinstrumenten, dabei verfolgt er das Ziel einer Komplexitätsreduktion. Durch die Arbeit wird herausgearbeitet, ob und inwieweit IFRS 9 eine Vereinfachung der Regelungen herbeiführt. Am 12. November 2009 wurde IFRS 9 „Financial Instruments“ veröffentlicht. Jedoch ist dieser Standard noch nicht vollständig, da die Ablösung des IAS 39 in drei Phasen unterteilt ist.

Die Phasen zwei und drei befinden sich noch in Bearbeitung. Zurzeit besteht eine Anwendungspflicht ab 1. Januar 2013, somit kann noch nach IAS 39 bilanziert werden, ohne aus dem IFRS Regelwerk auszuscheren. In der ersten Phase werden die Kategorisierung und Bewertung von Finanzinstrumenten näher beleuchtet. Nach IAS

39 existieren 5 verschiedene Kategorien: 1. Financial asset/liability at fair value: trading/designated at fair value, 2. other financial liabilities, 3. Available for sale, 4. loans and receivables, 5. held to maturity. Nach IFRS 9 gibt es nur noch zwei Kategorien: 1. at amortised cost, 2. at fair value. Bei der Folgebewertung unterscheidet man bei beiden Standards in eine Bewertung zu fair value und zu fortgeführten Anschaffungskosten. Nach IAS 39 erfolgen die Wertänderungen erfolgswirksam bzw. erfolgsneutral in Abhängigkeit von den Bewertungskategorien. man spricht dabei von einem „mixed model approach“. Nach IFRS 9 erfolgt die Folgebewertung erfolgswirksam, aber eine erfolgsneutrale Bewertung von EK-Instrumenten ist möglich.

Zur zweiten Phase wurde im November 2009 ED/2009/12 „Financial Instruments:

Amortised Cost and Impairment“ veröffentlicht. Eine wichtige Änderung stellt dabei die Ablösung des bisherigen „incurred loss model“ durch den „expected cashflow approach“ dar. Im Modell des Entwurfs sollen erwartete Verluste nicht erst dann erfasst werden, wenn ein bestimmtes Ereignis eintritt. Sie sollen über die Laufzeit des Kredits auf Grundlage der erwarteten Kapitalströme des Finanzinstruments verteilt werden. In der Phase drei der Ablösung von IAS 39 geht es um die Bilanzierung von Sicherungsgeschäften und -zusammenhängen.

Die Bilanzierung von Sicherungsbeziehungen ist seit je her eins der umstrittensten Themen bei der Bilanzierung von Finanzinstrumenten, da eine zu hohe Komplexität in Bezug auf die Effektivitätsnachweise sowie die Dokumentation vorherrscht. Dabei steht zur Diskussion die bestehenden Regelungen des fair value hedge durch ein vereinfachtes cashflow hedge Verfahren zu ersetzen. Im März 2009 wurde ED 2009/3 „Derecognition“ veröffentlicht, welcher vorsieht die Ausbuchungsvorgehensweise von Finanzinstrumenten zu verbessern sowie möglicherweise

eine Konvergenz zu US-GAAP zu erreichen. Für finanzielle Vermögenswerte soll das Kriterium der Verfügungsmacht in den Vordergrund gestellt werden.

Damit soll auf eine aufwändige Einschätzung der Risiken und Chancen sowie auf einen Ansatz im Umfang der partizipierenden Wertentwicklung verzichtet werden. Jedoch fallen die ersten Reaktionen verhalten aus, da eine vollständige Abkehr vom „risk and rewards approach“ als kritisch angesehen wird. Nach dem Entwurf werden Ausbuchungen vorgenommen, wenn ein Vermögenswert nicht länger als solcher qualifiziert wird, d.h. wenn eines der beiden folgenden Kriterien nicht mehr erfüllt ist:

- Der Vermögensgegenstand stellt einen zukünftigen wirtschaftlichen Nutzen da, welcher dem bilanzierenden Unternehmen zufließt.
- Das Unternehmen kontrolliert den erwarteten wirtschaftlichen Nutzen aus dem Vermögenswert.

Bei finanziellen Verbindlichkeiten hingegen ist die Ausbuchung vorzunehmen, wenn die Definition einer Schuld nicht mehr gegeben ist. Aus diesem Grund muss überprüft werden, ob eine Verpflichtung noch besteht und ob ein Abfluss des wirtschaftlichen Nutzens vorliegt.

In der Finanzkrise resultierten hohe Erträge durch die Abwertung eigener Verbindlichkeiten auf Grund einer Bonitätsverschlechterung, dies wurde von Bilanzfachleuten als abwegig angesehen. Als Reaktion wurde im Mai 2010 der Entwurf zur

Klassifizierung sowie Bewertung von finanziellen Verbindlichkeiten veröffentlicht.

Durch den Entwurf ED/2010/04 „fair value option for financial liabilities“ sollen die Wertänderungen von Verbindlichkeiten auf Grund eigener Bonitätsänderungen aus der GuV herausgerechnet werden und im „other comprehensive income“ verrechnet werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass die Weiterentwicklung und Praxisanwendung des IFRS 9 in der Zukunft beobachtet werden muss. IFRS 9 stellt kein systematischer Neuanfang da, da es weiterhin das kritisierte Nebeneinander von einer Bilanzierung zum beizulegenden Wert und zu fortgeführten AK gibt.

Preisstifter: **Förderkreis FH Trier**

Bearbeiter(-in):

Christine Germann
 Fachbereich Wirtschaft
 International Business Französisch

Betreuer(-in):

Prof. Dr. Axel Kihm
 Vizepräsident
 Fachbereich Wirtschaft
 Fachrichtung BWL/ Rechnungslegung, Wirtschaftsprüfung
 Telefon: +49 651 8103-482
 E-Mail: A.Kihm@fh-trier.de

Entwicklung einer Fahrzeugüberrollstruktur in CFK-Sandwichbauweise

Leichtbaukonstruktion mit Faserverbundwerkstoffen am Beispiel einer Überrollstruktur für ein Energiesparfahrzeug

Dipl.-Ing. (FH) Jörg – Wendelin Sauer, Fachbereich Technik, Studiengang Maschinenbau / Fahrzeugtechnik,

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zoppke

196

Aufgabenstellung der Diplomarbeit



Abbildung 1: Der proTRon AERIS

Die Aufgabenstellung der Diplomarbeit war zu untersuchen, ob der durch den Shell Eco-Marathon vorgeschriebene Aluminium-Überrollbügel des proTRon AERIS durch eine Überrollstruktur aus Faserverbundkunststoff ersetzt werden kann. Die Randbedingungen für diese Machbarkeitsstudie waren eine Beschränkung auf die an der FH Trier vorhandenen Fertigungsmittel und Softwarepakete, sowie die Berücksichtigung der im proTRon Projekt vorhandenen Faserhalbzeuge, Epoxidharze, die bereits vorhandenen Negativformen der AERIS Karosserieteile und die Verwendung des Vakuuminfusionsharz-Fertigungsverfahrens.

Konzeption und Entwicklung

In einem ersten Schritt wurde der Ist-Stand des AERIS nach dem Shell Eco-Marathon 2009 dokumentiert und hinsichtlich einer Eignung für eine Faserverbundüberrollstruktur analysiert. Ebenso wurde überprüft, in wieweit die Anwendung bekannter Leichtbauprinzipien auf die neue Überrollstruktur bzw. Fahrzeugkarosserie möglich ist bzw. schon aufgrund der Leichtbaukarosserie aus Kohlefaserverbundwerkstoff erfüllt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Materialeigenschaften von Kohlefaserverbundwerkstoffen, z.B. Anisotropie der Kohlefaser, im Vergleich zu den metallischen Werkstoffen ist es nicht möglich die bestehende Überrollbügelkonstruktion zu über-

nehmen und lediglich den Werkstoff zu ersetzen. Das neue Konzept der Überrollstruktur muss den besonderen Materialeigenschaften von CFK, den Leichtbauanforderungen, dem alltagstauglichen Fahrzeugkonzept und den bereits existierenden Negativformen Rechnung tragen. Mit der Finite-Elemente Software ANSYS 11 wurde eine Analyse des prinzipiellen Verformungsverhaltens der ursprünglichen Fahrgastzelle ohne Berücksichtigung des Überrollbügels durchgeführt. Hierbei zeigte sich, dass die A- und C-Säulen verstärkt und B-Säulen in die Karosserieoberschale eingebracht werden mussten. Mit dem zu Beginn der Diplomarbeit erstellten Lastenheft und den gewonnen Analyseergebnissen wurden mit Hilfe der Konstruktionsmethodik unterschiedliche Lösungsansätze ermittelt.

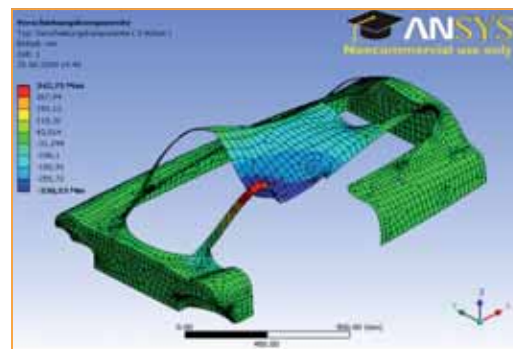


Abbildung 2: Analyse des Dacheindruck-verhaltens mittels FEM

Da mit Kohlefasern und Epoxidharz bereits zwei Komponenten des Sandwichlaminates feststanden, wurde die Auswahl des geeigneten Sandwichmaterials mit Hilfe von Biegeversuchen an Versuchslaminaten und der Bewertung durch eine Bewertungsmatrix ermittelt.

Hierbei stellte sich ein Polyvinylchlorid-Schaum (PVC) mit guten mechanischen Eigenschaften und geringer Harzaufnahme, was zu hohen spezifischen Festigkeiten und Steifigkeiten beiträgt, als am besten geeignet heraus. Die im Rahmen

der Vorversuche ermittelten Materialkennwerte wurden in der späteren FEM Analyse wieder herangezogen. In einer abschließenden Bewertung der drei Lösungsvarianten – Flächentragwerk mit PVC-Schaum, Flächentragwerk mit Kombination aus PVC und PE-Schaum, Fachwerk mit PVC-Schaum - stellte sich das Flächentragwerk mit PVC-Schaum-Sandwichkern als das Siegerkonzept heraus.

Im letzten Schritt wurde das entwickelte Siegerkonzept mit CATIA V5 als CAD-Modell erstellt und mit Hilfe des Finite-Elemente Moduls in CATIA auf seine Tauglichkeit hin untersucht. Hierbei wurde das Greenhouse des Fahrzeugs mit vordefinierten Lasten beaufschlagt, z.B. Reglementüberprüfung und verschiedene Überschlagsszenarien. In iterativen Schritten wurde nach einer FEM Berechnung das Ergebnis analysiert und in eine neue Modellvariante umgesetzt.

Im Rahmen der FEM Analyse wurden zwei unterschiedliche Vorgehensweisen durchgeführt. Bei einer ersten Untersuchung wurde mit einem E-Modul gerechnet, der aus den Ergebnissen der Vorversuche ermittelt wurde.

Aufgrund des quasi-isotropen Lagenaufbaus des Laminates und der FEM Ergebnisse der Vorversuche, die im linear-elastischen Verformungsbereich gut mit den Versuchswerten übereinstimmten, konnte eine erste Einschätzung der Wirksamkeit der Konstruktion getroffen werden.

Die geforderte Mindestsicherheit von zwei wurde mit diesem Verfahren erfüllt. Um über diese erste vereinfachte Berechnung hinaus eine genauere Aussage über die Wirksamkeit der in die Karosserie integrierten Überrollstruktur aus CFK geben zu können, wurde in einer abschließenden FEM Untersuchung mit auf den Lagenaufbau abgestimmten E-Moduln gerechnet.

Hierbei wurden die Ingenieurkonstanten der unteren und oberen Kohlefaserdeckschichten berechnet und im FEM Programm als orthotropes Material definiert. Auch bei dieser Vorgehenswei-

se der FEM Analyse wurde die im Lastenheft geforderte Mindestsicherheit von zwei erfüllt.



Abbildung 3: Karosseriehalbschnitt mit integriertem Siegerkonzept

Eine in die Karosserie integrierte Überrollstruktur aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff lässt sich mit den an der FH Trier und im proTRon Projekt gegebenen Mittel durchführen. Die neu entwickelte Überrollstruktur in CFK-Sandwichbauweise bietet zwar keinen Gewichtsvorteil gegenüber dem nur auf den Shell Eco-Marathon ausgelegten Aluminium-Überrollbügel, bietet aber eine höhere Schutzwirkung für Fahrer und Beifahrer.

Sie erhöht die Torsionssteifigkeit der Karosserie, trägt zum alltagstauglicheren Erscheinungsbild des Fahrzeuges bei und bietet eine bessere Ergonomie für die Insassen beim Ein- und Aussteigen.

Preisstifter: **Ferchau Engineering GmbH**
Saarbrücken

Bearbeiter(-in):

Dipl.-Ing. (FH) Jörg – Wendelin Sauer
Fachbereich Technik
Studiengang Maschinenbau / Fahrzeugtechnik

Betreuer(-in):

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zoppke
Fachbereich Technik
Telefon: +49 651 8103-355
E-Mail: H.Zoppke@fh-trier.de

Zentrum für Holzforschung am Campus der Fachhochschule Trier

Jutta Louis, Gestaltung, Studiengang Architektur

198



Ein wichtiges Thema war für mich der Umgang mit dem Baufeld und dem Campus unter Berücksichtigung der dort vorzufindenden Topografie. Die verschiedenen Höhenniveaus in Zusammenhang zu bringen mit dem Entwurf des neuen Zentrums für Holzforschung, der Gestaltung eines zusammenhängenden Campus und der Einsetzbarkeit von Holz als konstruktives und gestalterisches Element.

Der konzeptionelle Ansatz war hier, ein Gebäude auf einen massiven Sockel zu stellen, der sich in die vorhandene Geländesituation einpasst. Der aufgesetzte Baukörper sollte konstruktiv sowie visuell das Thema Holz nach Außen und nach Innen transportieren.

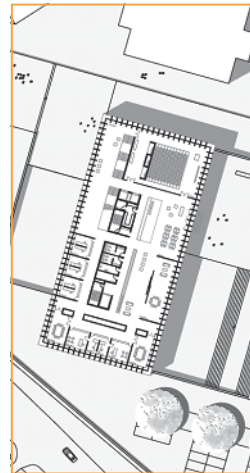
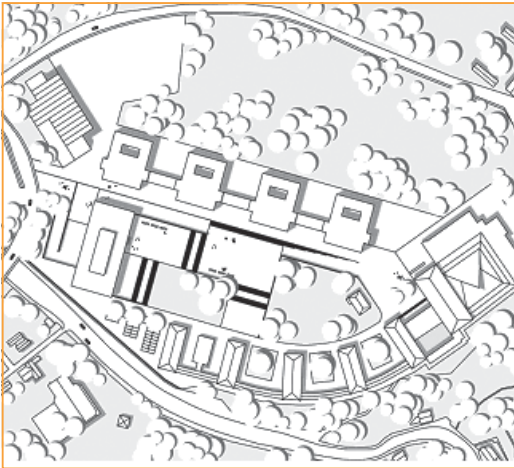
Hierzu sollen in einem Raster Holz-Scheibenstützen als äußeres Tragsystem zusammen mit einem massiven inneren Betonkern sowie Stahl-

betondecken einen 3-geschossigen Baukörper formulieren, der mit 1.00m Abstand zum Gelände auf dem Sockel sitzen soll.

Das Sockelgeschoss erstreckt sich über 2 Ebenen. In der 1. Ebene befindet sich der Bereich für die praktische Forschung mit einem vorgelagerten Tiefhof. In der 2. Ebene des Sockelgeschosses befindet sich das Foyer.

Die Obergeschosse sind strukturiert durch einen äußeren Kranz aus Scheibenstützen. In der Verlängerung der Scheibenstützen bilden Holzwände die Trennung zwischen den Räumen.

Gegliedert durch den massiven Kern, der Fluchttreppen, Aufzüge, Toiletten und Lagerräume beinhaltet befinden sich hier die Verwaltung, ein Hörsaal, die Cafeteria, eine Gästelounge, Labore und Büros für theoretische Forschung sowie eine Bibliothek.



Im 4. Obergeschoss befinden sich im Bereich des massiven Kerns 2. Gästeapartements sowie eine Dachterrasse. Das Untergeschoss bietet Platz für eine Tiefgarage sowie Technik- und Abstellräume.

Die Gebäudeform des langen Riegels und Platzierung genau gegenüber dem A-Gebäude waren mir wichtig um eine eindeutige Eingangssituation zum Campus zu schaffen und diesen räumlich zu schließen.

Der umgestaltete Campus gliedert sich in mehrere verschiedene Platzsituationen. Die verschiedenen Plätze befinden sich auf verschiedenen Höhen und sind verbunden über großzügige Freitreppen.

Preisstifter:

Förderkreis der Fachhochschule Trier e.V.

Bearbeiter(-in):

Jutta Louis

Fachbereich Gestaltung
Studiengang Architektur

Betreuer(-in):

Hartmut Eckhardt, Dr. rer. nat., Prof. Dipl.-Ing.,
Architekt BDA

Fachbereich Gestaltung

Telefon: +49 651 8103-278

E-Mail: H.Eckhardt@fh-trier.de

Projektierung einer energetischen Betriebsoptimierung im Hochschulbereich

Karin Wonn, Fachbereich Umweltplanung / Umwelttechnik, Studiengang, Wirtschaftsingenieurwesen / Umweltplanung
 Betreuer: Herr Prof. Dr. Naumann, (Umwelt-Campus Birkenfeld), Herr Dr. Bodo Groß (IZES gGmbH)

200

In der Abschlussarbeit „Projektierung einer energetischen Betriebsoptimierung im Hochschulbereich“ wurde, ausgehend vom Stand der Technik, ein Konzept zur Übertragung verschiedener Möglichkeiten der energetischen Betriebsoptimierung auf den Hochschulbereich erstellt. Betreut wurde die Arbeit von der IZES gGmbH (Institut für ZukunftsEnergieSysteme). Den Rahmen bildete ein Forschungsantrag des Förderschwerpunkts EnBop¹.

Gerade in Zeiten steigender Energiekosten und fortschreitenden Klimawandels bieten die aktuellen Entwicklungen im Bereich intelligenter Mess- und Regeltechnik privaten Verbrauchern, wie auch Inhabern von Nutzimmobilien, zahlrei-

che Möglichkeiten zur Energie- und folglich auch zur Kosteneinsparung. Die oft sekundengenaue, digitale und zeitnahe Darstellung der Daten ermöglicht den Verbrauchern Kontroll- und Regulierungsmöglichkeiten des eigenen Energieverbrauchs.

Die bedarfsgerechte, automatisierte Steuerung technischer Anlagen erlaubt zudem einen umweltschonenden und nachhaltigen Gebäudebetrieb. Diese Einsparmöglichkeiten können auch im Hochschulbereich genutzt werden. Die unterschiedlichen Arten der Raumnutzung, die verschiedenen Nutzergruppen, die durch den Semester-Rhythmus bedingten Schwankungen in der Nutzungsintensität sowie ein oft sehr he-

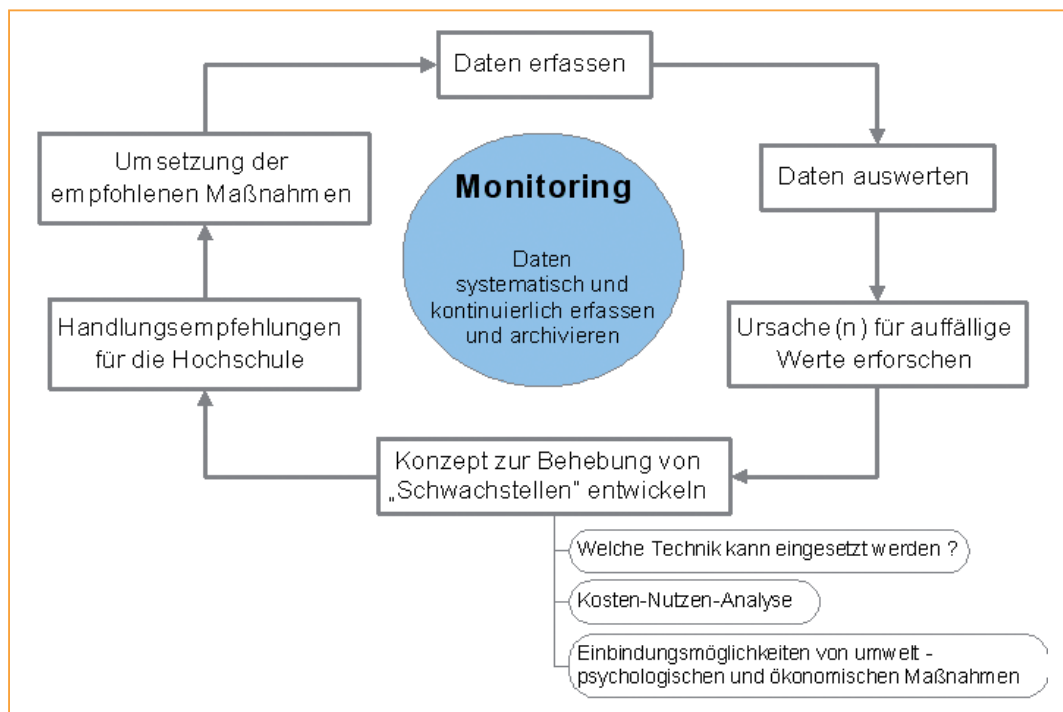


Abbildung 1: Monitoringprozess zur energetischen Betriebsoptimierung im Hochschulbereich

¹ „In dem Forschungsbereich »Energieeffiziente Betriebsoptimierung«, kurz: EnBop, werden konventionelle und innovative Nichtwohngebäude im laufenden Betrieb auf den Prüfstand gestellt, um anschließend die Gebäudeperformance mit einfachen, nicht- oder gering-investiven Mitteln zu optimieren.“ [http://www.enob.info/de/forschungsfelder/enbop/, letzter Zugriff Juli 2009]

terogener Gebäudebestand, stellen dabei eine besondere Herausforderung dar.

Den Schwerpunkt der Arbeit „Projektierung einer energetischen Betriebsoptimierung im Hochschulbereich“ bildet das Arbeitspaket „Technische Maßnahmen zur energetischen Betriebsoptimierung“

Dieses Arbeitspaket stellt ein Konzept dar, dessen Ziel das Erkennen von Optimierungspotenzialen in der energetischen Betriebsführung von Hochschulgebäuden und die Nutzung dieser Potenziale durch geeignete Maßnahmen ist. Um dies zu erreichen, muss in einem ersten Schritt eine Grundlagenermittlung, bestehend aus der Erstellung einer Basislinie des Energieverbrauchs und einer technischen Bestandsaufnahme, durchgeführt werden. Daraufhin soll eine Überprüfung und Optimierung der bereits vorhandenen Gebäudetechnik erfolgen. Bei einem anschließenden Monitoring werden Verbrauchsdaten kontinuierlich erfasst, ausgewertet und dokumentiert, wodurch weitere spezifische Optimierungspotenziale erkannt werden können.

Bei der nachfolgenden Entwicklung geeigneter Maßnahmen zur energetischen Betriebsoptimierung sind v. a. der an die Nutzungsverhältnisse von Hochschulen angepasste Einsatz der

Systeme und die direkte Einbindung der Gebäudenutzer zu beachten. Die Verknüpfung von Technik und Umweltpsychologie sowie begleitende wirtschaftliche Betrachtungen bilden daher die Grundlage für eine wirkungsvolle Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen.

Prämierung:

Förderpreis der Handwerkskammer Trier

Bearbeiter(-in):



Karin Wonn
 Fachbereich Umweltplanung/
 Umwelttechnik
 Studiengang
 Wirtschaftsingenieurwesen/
 Umweltplanung

Betreuer(-in):

Herr Prof. Dr. Naumann
 (Umwelt-Campus Birkenfeld)
 Fachbereich Umweltplanung / Umwelttechnik
 Telefon: +49 6782 17-1217
 E-Mail: s.naumann@umwelt-campus.de

Herr Dr. Bodo Groß
 IZES gGmbH

Der Lifter – Setz Dich außer Betrieb Multimediale Kunstinstallation für den enttäuschten Besucher

Lisa Reinerth, Fachbereich Gestaltung, Studiengang Innenarchitektur, Betreuer: Herr Conen

202



Projektbeschreibung

Rasanter Fortschritt in der technologischen Evolution hat weltweit dazu geführt, dass mit Erreichen qualitativer Perfektion bei Gütern und Dienstleistungen nunmehr deren permanente Verfügbarkeit als zweite Dimension der Qualität und Perfektion unabdingbar gefordert wird – im alltäglichen Leben sowohl bei Maschinen als auch bei Menschen. Ausfallzeiten darf es nicht mehr geben, ein Arbeiten unter Volllast muss dauerhaft möglich sein, und jede Nichterfüllung wird möglichst als Garantiefall geregelt – notfalls über die Anwälte. Die Konsequenzen dieser Entwicklung erleben wir täglich in einer unnachgiebig und unerbittlich gewordenen Kaskade des Erwartens, Beschwerens und Einklagens. Der

Staat fordert von seinen Bürgern, die Bürger von der Politik, der Kunde vom Dienstleister, die Eltern von ihren Kindern und umgekehrt – kurzum, jeder von jedem.

Auch ein Kunstmuseum, wie das ZKM in Karlsruhe, dem weltweit größten Museum für Medienkunst, bleibt von dieser Entwicklung nicht verschont. Selbst in einer solchen Sphäre des freien Denkens tritt der „perfekte Besucher“ als ewig nörgelndes, kritisierendes und seine Umwelt negativ beeinflussendes Wesen auf. Er ist fest davon überzeugt, dass für ihn, da er Eintrittsgeld bezahlt hat, nicht nur alles perfekt, sondern auch zu jeder Zeit funktionieren und verfügbar sein muss – auch die Kunst habe zu funktionieren und ihr sei keine Ausfallzeit „auf Kosten der Besucher“

gegönnt. Dank des allgemeinen Selbstverständnisses traut sich auch hier kaum jemand zu sagen, wo das wahre Problem liegt. Nämlich nicht in der Technik als vielmehr im in „Echtzeit-Enttäuschung“ trainierten und professionell frustrierten Besucher selbst.

Betrachtet man diesen enttäuschten Besucher genauer, erkennt man schnell, dass ihm ein differenziert-kritisches und faires Abwägen nicht nur im Museum, sondern in seinem gesamten Leben abhanden gekommen ist. Die erstrebenswerte und vorhandene Perfektion eines geschaffenen Objekts wird nicht mehr differenziert von dessen permanenter Verfügbarkeit betrachtet. Stattdessen werden beide opportunistisch gegeneinander ausgespielt -Downzeit und Muße war gestern, das Heute liegt im 7x24.

Es ist daher an der Zeit, den Museumsbesucher von solcher Anspruchslast zu befreien und ihm zu zeigen, dass Fehlbarkeiten und Ausfallzeiten von Mensch und Maschine zum Leben dazu gehören und in dieses regelrecht einzuplanen sind - nichts ist perfekt, nichts ist 100% garantiert!

Die multimediale Kunstinstallation Der Lifter – Setz Dich außer Betrieb hat genau dies zum Ziel und befreit den enttäuschten Museumsbesucher durch einen speziellen Erlebnisraum aus dieser Frustrationsspirale. In humorvoll-kritischer Art führt der Dialog mit einer virtuellen Assistentin den Betreter einer Fahrstuhlkabine über insgesamt vier Stationen.

Die Kunstinstallation nähert sich dem Besucher beim Betreten in einer vertrauten Umgebung, nämlich einem Fahrstuhl. Die anfangs erlebte Interaktion ist ferner vertraut pedantisch, unflexibel, kurzum bürokratisch - die gesamte Installation ist wie eine anonyme Behörde aufgebaut. So bekommt der Besucher eine Aktennummer und erfährt nicht mit wem er es direkt zu tun hat. Der Dialog kippt allmählich ins Absurd-Verstörende, so dass der Besucher gezwungen wird, sich plötzlich mit sich selber und seiner Frustration zu

beschäftigen. Doch am Ende verlässt er die Fahrstuhlkabine völlig entspannt - und setzt sich im Idealfall auch mal selbst außer Betrieb.

Umsetzung

Zentrales Element ist eine äußerlich gewöhnlich erscheinende Fahrstuhlkabine - im besten Fall hält der Besucher sie sogar für einen realen Fahrstuhl. Erst wenn sich die Tür hinter ihm geschlossen und er einen Knopf gedrückt hat, erscheint die Assistentin auf einem Display und begrüßt ihn als 35.767-ten enttäuschten Museumsbesucher. Nachdem der persönliche Enttäuschungswert per Taste bestimmt wurde, öffnet sich die Fahrstuhldecke und ein zentraler Bereich des Kunstwerks tritt in Aktion.

Über dem Fahrstuhl ist eine von außen nicht sichtbare Kuppel installiert, in die während der vier Phasen des Dialogs die zugehörigen Projektionen geworfen werden.

Diese spielen mit dem Thema Raum und (gefühltem) Nicht-Raum und können mit einer speziellen Software rundum fließend, als ein zusammenhängendes Bild visualisiert werden. Die Kuppel ist lediglich als nicht erfassbarer Raum erlebbar. Höhe und Breite sind durch die Kuppelwölbungen nicht erkennbar - ein scheinbarer Nicht-Raum entsteht.

Beim Verlassen der Fahrstuhlkabine drückt die Assistentin ein Zertifikat über den erfolgreichen Dialog mit dem Besucher aus.

Preisstifter: **Förderpreis des Förderkreises**

Bearbeiter(-in):

Lisa Reinerth
Fachbereich Gestaltung
Studiengang Innenarchitektur

Betreuer(-in):

Herr Conen
Fachbereich Umweltplanung / Umwelttechnik

Die Auswirkungen der Finanzmarktkrise auf die Rechnungslegung nach IAS/IFRS und HGB

Natalie Collet, Fachbereich Wirtschaft, International Business Französisch, Betreuender Professor: Prof. Dr. Axel Kihm

204

Als die Immobilienmarktkrise in den USA im Jahr 2008 mit dem Kollaps der amerikanischen Investmentbank Lehman Brothers auf die ganze Welt übergriff, waren die Regierungen der gesamten Welt zum Handeln gezwungen. Das Finanzsystem musste mit staatlichen Milliarden gerettet werden und selbstverständlich wurde nach den Gründen zur Entstehung der Krise gesucht: Die Niedrigzinspolitik der amerikanischen Notenbank Fed und die damit verbundene unbedachte Kreditvergabe amerikanischer Banken an sog. Subprime-Schuldner, falsche Einschätzungen der Ratingagenturen, neue komplexe Finanzprodukte und das schlechte Liquiditätsmanagement der Banken sind hier als nur einige Gründe zu nennen. Auch den bestehenden Bilanzierungsregeln wurde eine Mitschuld an der Entstehung und vor allem am schnellen Verlauf der Finanzmarktkrise zugesprochen, allen voran dem Fair Value Prinzip, das eine Bewertung von Bilanzpositionen zum Marktwert vorsieht. Die Idee hinter diesem Konzept ist, den vollständige Substanzwert eines Unternehmens widerzuspiegeln. Nach den internationalen Rechnungslegungsvorschriften IAS/IFRS müssen u. a. Finanzinstrumente (IAS 39) bereits im Zugangszeitpunkt zum Fair Value bewertet werden. Ihre Folgebewertung hängt dann von der Einordnung in verschiedene Kategorien ab, die die IAS/IFRS vorgeben. Des Weiteren ist es möglich, als Folgebewertung für Sachanlagen (IAS 16), langfristige immaterielle Vermögenswerte (IAS 38) und als Finanzinvestition gehaltene Immobilien (IAS 40) das Fair Value Konzept anstelle des Prinzips der fortgeführten Anschaffungs- und Herstellungskosten zu wählen. Wertsteigerungen werden erfolgsneutral im Eigenkapital in der sog. Neubewertungsrücklage erfasst, Wertminderungen erfolgswirksam in der Gewinn- und Verlustrechnung. Bei Wertpapieren, die nur zu Handelszwecken gehalten werden und der Kategorie at fair value through profit and loss zugeordnet sind und bei Immobilien, die als Finanzinvestition gehalten werden, muss hingegen

jegliche Änderungen des Fair Values als Ertrag oder Aufwand direkt in der Gewinn- und Verlustrechnung erfasst werden. Durch diesen volatilen Ausweis des Gewinns und des Eigenkapitals wurde die Finanzmarktkrise nach Meinung vieler Kritiker verschärft und ihr Verlauf beschleunigt. Der Boom der amerikanischen Immobilienwirtschaft, der der Finanzkrise vorausging, beruhte auf überhöhten Erwartungen, die größtenteils auf nicht realisierten Buchgewinnen basierten. Durch die Fair Value-Bewertung mussten im weiteren Verlauf der Krise vor allem die Kreditinstitute hohe Kursverluste und somit enorme Abschreibungen verbuchen. Das IASB (International Accounting Standards Board, zuständig für IAS/IFRS) reagierte auf die hohen Abschreibungsbedarfe im Laufe der Finanzmarktkrise mit einer Änderung des IAS 39 im Eilverfahren, der in seiner Neufassung nun eine Umgliederung von Finanzinstrumenten in eine andere Kategorie unter bedingten Voraussetzungen und somit das Aussetzen der zwingenden Bewertung zum Fair Value ermöglicht. Diese Änderung kam auch unter dem Druck der europäischen Kommission zustande, da nach den Vorschriften der US-GAAP Umkategorisierungen in manchen Fällen bereits erlaubt waren und die Angst bestand, dass europäische Institute im internationalen Vergleich schlechter gestellt würden. Unternehmen, die in Boom-Zeiten eine hohe Neubewertungsrücklage gebildet hatten, wurden von der Finanzmarktkrise umso stärker getroffen. Genau diese Entwicklungen waren in den vergangenen Krisenjahren zu beobachten. Im Vergleich hierzu hätte das Anschaffungskostenprinzip der deutschen Bilanzierungsregeln die Abschreibungen aufgrund von Kursverlusten geringer ausfallen lassen und das Realisationsprinzip hätte ein Verbuchen von Scheingewinnen verhindert. Ein weiteres Problem, mit dem sich viele Unternehmen während der Finanzmarktkrise konfrontiert sahen, war das Erliegen aktiver Märkte und das Identifizieren dieser inaktiven Märkte. Ein aktiver Markt stellt die

Grundlage für die Ermittlung eines Fair Values dar. Vor diesem Hintergrund forderten die G20 Staaten, die während der Finanzmarktkrise mehrmals zusammenkamen um gemeinsame globale Lösungen zur Krisenbewältigung zu finden, die beiden Standardsetter IASB sowie FASB (Financial Accounting Standards Board, zuständig für US-GAAP) auf, einige Rechnungslegungsvorschriften nochmals zu überdenken und zu überarbeiten. Die beiden Boards wurden u. a. aufgefordert, die Komplexität der Standards bezüglich der Bewertung von Finanzinstrumenten zu verringern und von Seiten der G20 Staaten wurde der Wunsch nach weltweit einheitlichen Bilanzierungsregeln geäußert. Daraufhin folgten mehrere Maßnahmen der Boards: Im Herbst 2008 veröffentlichten IASB und FASB Richtlinien zur Fair Value-Ermittlung in Krisenzeiten, das IASB beschleunigte seinen bereits vorgesehenen Prozess zur Vereinheitlichung aller Fair Value Vorschriften im neuen IFRS 9 und das sog. Memorandum of Understanding (MoU), das die Konvergenz der IFRS und der US-GAAP vorantreiben soll, wurde im November 2009 erneuert. Bis heute arbeiten die beiden Standardsetter eng zusammen und veröffentlichen regelmäßig Berichte über die Fortschritte ihres Konvergenzprojektes.

Auch der Entstehungsprozess des BilMoG (Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz) fällt in seiner Endphase mit der sich immer stärker entwickelnden Finanzmarktkrise zusammen. Vor diesem Hintergrund geriet insbesondere das Prinzip des beizulegenden Zeitwerts (vergleichbar mit dem Fair Value Prinzip) in die Kritik und es wurden strengere Vorschriften gefordert, die das Schönen von Jahresabschlüssen erschweren und das Auslagern von Risiken verhindern sollen. Zwischen dem am 21. Mai 2008 vorgelegten Regierungsentwurf des BilMoG und seiner endgültigen Gesetzesfassung vom 3. April 2009 gab es deshalb noch einige Änderungen. Die wohl umfangreichste betrifft die Bewertung von zu Handelszwecken erworbenen Finanzinstrumenten mit dem bei-

zulegenden Zeitwert: war diese im Regierungsentwurf noch zwingend für alle Unternehmen vorgesehen, ist dies im endgültigen BilMoG nur noch für Kreditinstitute verpflichtend. Des Weiteren wurden zusätzliche Sicherheitspuffer bei dieser Bewertungsmethodik eingebaut: So ist es möglich, ein Finanzinstrument zu einem späteren Zeitpunkt bei „außergewöhnlichen Umständen“ umzugliedern um einer Zeitwertbewertung zu entgehen und die Bildung eines Sonderpostens für allgemeine Bankrisiken wird verpflichtend. Auch wurden die Vorschriften bezüglich des Konsolidierungskreises nochmals angepasst, so dass nun auch Zweckgesellschaften konsolidiert werden müssen, wenn das Mutterunternehmen „bei wirtschaftlicher Betrachtung die Mehrheit der Risiken und Chancen“ der Zweckgesellschaft trägt. Mit dieser Regelung soll der Auslagerung von Risiken aus dem Jahresabschluss hin zur Zweckgesellschaft vorgebeugt werden.

Die Finanzmarktkrise hat ihre Spuren auch in den Bilanzierungsregeln hinterlassen. Insbesondere die IAS/IFRS wurden auf eine Bewährungsprobe gestellt und das IASB hat bewiesen, dass es an einer stetigen Verbesserung der internationalen Rechnungslegungsvorschriften interessiert ist.

Preisstifter: **PwC Luxemburg**

Bearbeiter(-in):



Natalie Collet
Fachbereich Wirtschaft
International Business Französisch

Betreuer(-in):

Prof. Dr. Axel Kihm, Vizepräsident
Fachbereich Wirtschaft
Fachrichtung BWL/ Rechnungslegung,
Wirtschaftsprüfung
Telefon: +49 651 8103-482
E-Mail: A.Kihm@fh-trier.de

Messtechnische Untersuchung sowie Optimierung und Modellbildung eines mechatronischen Druckreglers für Erdgasanwendungen in Kraftfahrzeugen

Christian Baumgarten (B. Eng.), Christian Nisters (B. Eng.), Fachgebiet Fluidtechnik, Studiengang Maschinenbau
 Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Harald Ortwig (seitens Fachhochschule Trier), Dipl.-Ing. (FH) Daniel Becker (seitens ROTAREX)

206

Erdgas als Teil einer Brückentechnologie

Die Entwicklung auf dem Gebiet der alternativen Antriebsformen im Automobilsektor wurde in den letzten Jahren erheblich vorangetrieben. Zahlreiche neue Konzepte und technische Lösungen belegen diesen Trend. Eng verknüpft mit dieser Entwicklung ist der Einsatz nachhaltiger Energieträger sowie die begrenzte Verfügbarkeit der fossilen Kraftstoffe. Die Situation wird am Beispiel des Erdöls deutlich. Erdöl wird bei dem jetzigen Verbrauch, aufgrund der vorhandenen und der noch geschätzten Erdölvorräte, den Bedarf für etwa 80 weitere Jahre decken. Auf Basis der momentan erschlossenen Vorkommen würde sich diese Zeit auf 31 Jahre verkürzen.

Erdgas ist als fossiler Energieträger ebenfalls nur begrenzt verfügbar, die Prognosen gehen von etwa 60 Jahren aus. Die gegenwärtige Zunahme der Fahrzeuge mit Erdgasmotoren ist eine sinnvolle Maßnahme zur Erweiterung der Reserven auf einen komplementären Energieträger. Hierbei sollte die Erdgastechnologie nicht als Konkurrenz zu den aufkommenden sog. regenerativen Energieformen wie z.B. Wind- und Solarenergie aufgefasst werden, sondern als eine Brückentechnologie um eine sichere Entwicklung hin zur vollständigen Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu gewährleisten. Der Einsatz von Erdgas als Treibstoff in Otto-Motoren kann aus ökologischer Sicht befürwortet werden. Bei der Verbrennung von Methan entstehen aufgrund des günstigen Kohlenstoff-Wasserstoff-Verhältnisses 25 % weniger Kohlenstoffdioxid-Emissionen als bei der von Benzin. Der Anteil der Kohlenwasserstoffe am Abgas kann gegenüber Benzin sogar um 80 % gesenkt werden. Die Emission der krebserregenden Stoffe, wie Benzol und Rußpartikel, treten bei der Verbrennung von Erdgas praktisch nicht auf.

Aufgabenstellung

Mit der zunehmenden Zahl an erdgasbetriebenen Fahrzeugen erhöhen sich auch die technischen

Anforderungen an die einzelnen Komponenten der Erdgassysteme bezüglich Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Dynamik. Zentrale Komponente im Gasmanagementsystem eines erdgasbetriebenen Automobils ist der Druckregler, der den Gasspeicherdruck auf den zum Einblasen in das Saugrohr zulässigen Druck regelt und den Ausgangsdruck unabhängig vom Lastzustand des Motors konstant halten soll.

Die mess- und regelungstechnische Untersuchung eines solchen mechatronischen Druckreglers wurde im Fachgebiet Fluidtechnik der Fachhochschule Trier am dort vorhandenen Prüfstand zur Untersuchung diverser Reglerbauarten in Systemen technischer Gase in Kooperation mit der Firma Rotarex S.A. aus Luxemburg durchgeführt. Ziel ist die experimentelle Erprobung des Regelverhaltens in diversen Fahrzuständen unter der Einhaltung möglichst realistischer Randbedingungen. Der Prüfstands Aufbau versucht hierbei den Gegebenheiten im Fahrzeug gerecht zu werden. Abbildung 1 zeigt den schematischen Aufbau.

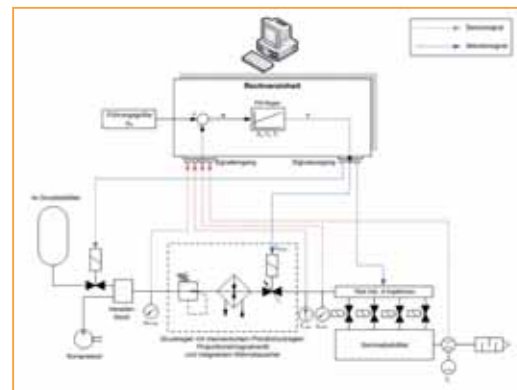


Abbildung 1

Aufbau des mechatronischen Druckreglers

Der mechatronische Druckregler ist zweistufig ausgeführt. Die erste Reglerstufe besteht aus einem rein mechanischen Primärdruckregler der den Gasspeicherdruck von maximal 220 bar auf ca. 21 bar reduziert. Die zweite Reglerstufe stellt

ein Proportionalmagnetventil dar, welches den Druck erneut auf den zum Einblasen in das Saugrohr zulässigen Druck zwischen 2 bar und 10 bar reduziert. Bei der Expansion des Gases über die beiden Reglerstufen kühlt dieses stark ab. Um einer eventuellen Vereisung des Proportionalmagnetventils entgegen zu wirken, wird das Gas zwischen erster und zweiter Reglerstufe über einen Wärmetauscher erwärmt. Die Schnittdarstellung in Abbildung 2 gibt einen Überblick über den gesamten Druckregler.

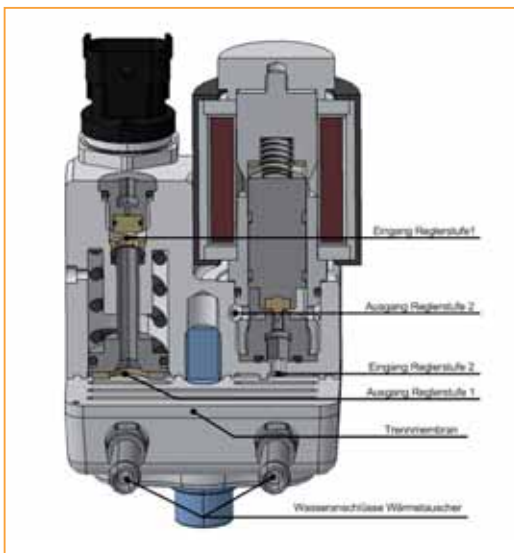


Abbildung 2

Messtechnische Analyse

Die messtechnische Untersuchung weist auf eine starke Schwingungsneigung des Proportionalmagnetventils, besonders im unteren Hubbereich, hin. Diese Instabilität des Magnetankers wirkt sich auch auf die Regelung aus und erschwert diese enorm. Aus diesem Grund werden mehrere Konzepte für eine Schwingungsdämpfung des Magnetankers ausgearbeitet und ein, über eine Entscheidungsmatrix ausgesuchtes, Dämpfungskonzept konstruktiv umgesetzt. Der Vergleich zwischen den Messergebnissen des Druckreg-

lers im Ursprungszustand (Prototyp 1) und denen des gedämpften Druckreglers (Prototyp KR) zeigt eine Verbesserung im Führungs- und Störverhalten sowie eine Abnahme der Überschwinger bei einem Führungsgrößensprung (Abbildung 3).

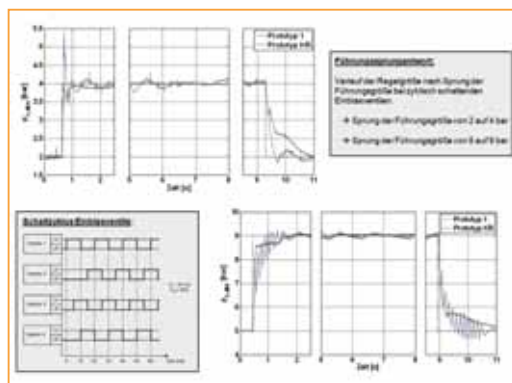


Abbildung 3

Modellbildung

In Erweiterung zu der messtechnischen Untersuchung wird eine dynamische Simulation des Systems mit dem Programm Matlab/Simulink durchgeführt. Die hierfür herangezogene Modellbildung des mechatronischen Druckreglers mit samt der nachgeschalteten Regelstrecke beruht auf physikalischen Grundlagen und experimentell ermittelten Erkenntnissen. Abbildung 4 verdeutlicht die Analogie zwischen dem regelungstechnischen Wirkungsplan und dem Aufbau des Systemmodells.

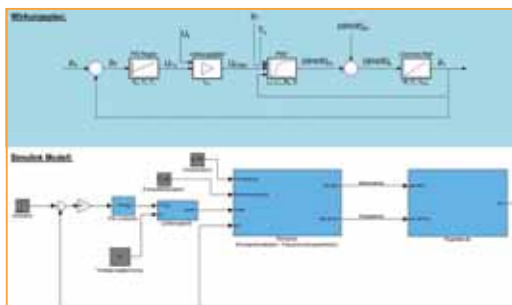


Abbildung 4

208

Das Modell des mechatronischen Druckreglers setzt sich aus mehreren Teilsystemen (mechanisch, elektromagnetisch, fluidisch, thermodynamisch) zusammen. Die Modellbildung des fluidischen bzw. thermodynamischen Teilsystems des Proportionalmagnetventils wird in Abbildung 5 beispielhaft dargelegt. Die Strömung über das Proportionalmagnetventil lässt sich durch das physikalische Modell einer polytropen Drosselströmung beschreiben.

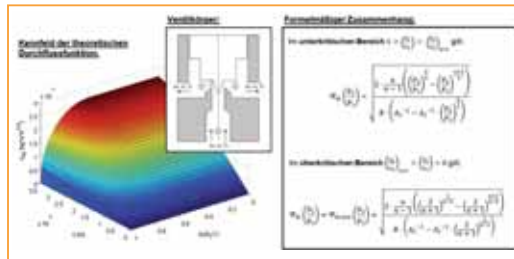


Abbildung 5

Der in Abbildung 6 zu sehende Vergleich zwischen den simulierten und gemessenen Regelverläufen zeigt eine gute Übereinstimmung zwischen Modell und Realität.

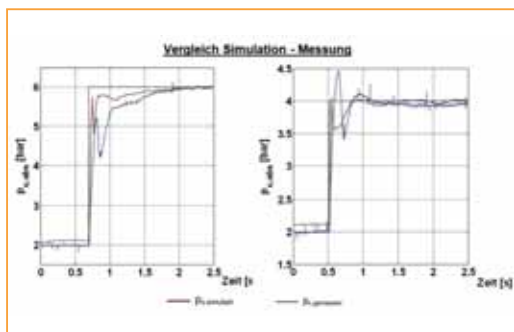


Abbildung 6

Ausblick

Das Modell des in dieser Arbeit untersuchten mechatronischen Druckreglers bildet somit die Basis für eventuelle Weiter- bzw. Parallelentwicklungen. Es besteht die Möglichkeit einer aussagekräftigen simulationstechnischen Parameterstudie. Dadurch lassen sich schon im frühen Entwicklungsstadium Aussagen über die Auswirkungen gezielter Parameterveränderungen an dem mechatronischen Druckregler tätigen.

Preisstifter: **Ferchau Engineering GmbH**

Bearbeiter(-in):

Christian Baumgarten (B. Eng.)
 Christian Nisters (B. Eng.)
 Fachbereich Technik/Fluidtechnik
 Studiengang Maschinenbau

Betreuer(-in):

Prof. Dr.-Ing. Harald Ortwig
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Maschinenbau
 Telefon: +49 651 8103-367
 E-Mail: h.ortwig@fh-trier.de

La crise des subprimes vis-à-vis la « grande dépression » de 1929 - origines, conséquences et réactions de la BCE et de la Fed

Die Subprime Hypothekenkrise und die Große Depression von 1929- Ursachen, Konsequenzen und Reaktionen der EZB und der Fed- Pia Keiffenhheim, Fachbereich Wirtschaft, International Business Französisch, Betreuerin: Prof. Dr. Ute Nikolay,

Die Abschlussarbeit zum Thema „Die Subprime Hypothekenkrise und die Große Depression von 1929 – Ursachen, Konsequenzen und Reaktionen der EZB und der Fed“ stellt die Entwicklung der Subprime Hypothekenkrise als Auslöser der weltweiten Finanzmarktkrise von 2007 dar.

Diese wird in der Abschlussarbeit mit der Großen Depression von 1929 verglichen um zum einen Parallelen der beiden Krisen aufzuzeigen und um zum anderen auf die unterschiedlichen Lösungsansätze der Zentralbanken einzugehen, die hierbei ihr Wissen und ihre Erfahrungen aus ebendieser historischen Krise anwenden.

Aufgrund der zunehmenden Globalisierung der Märkte und der Internationalisierung von Bankgeschäften haben sich die wirtschaftlichen Interdependenzen im Laufe der Zeit verstärkt. Dadurch ist eine vorerst nationale Krise nicht nur auf einen Staat beschränkt, sondern erweitert sich mittel- bis langfristig international aufgrund dieses Globalisierungsprozesses. Dieser Effekt ist nicht nur aktuell an der Subprimekrise des US-

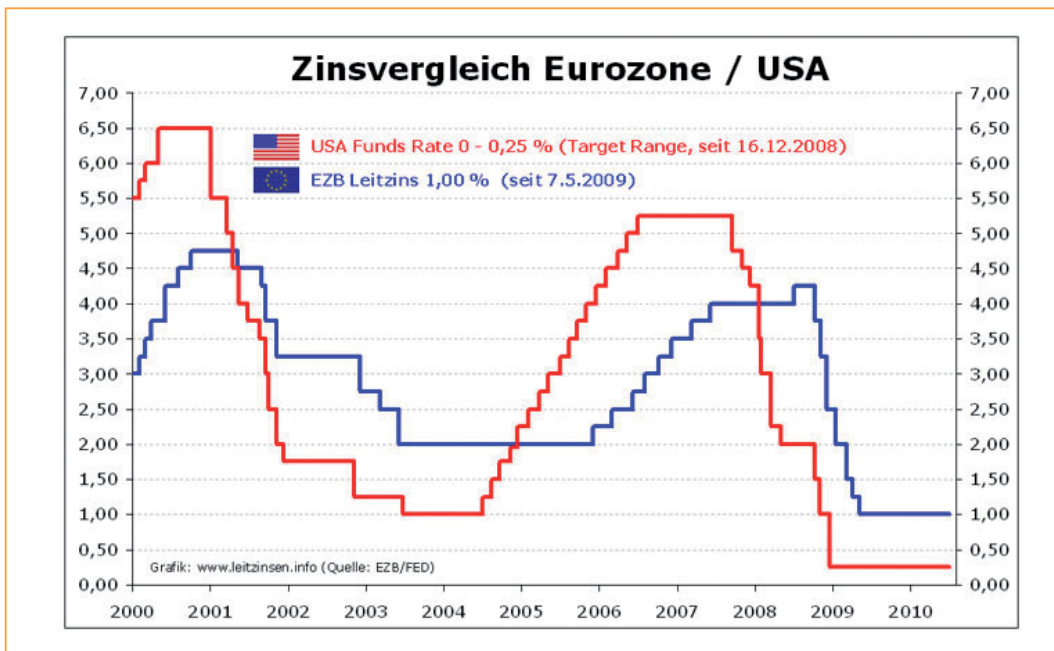
Häusermarktes, die schließlich in die globale Finanzmarktkrise von 2007 mündet, sondern auch historisch an der Großen Depression zu erkennen, die als Ursprung für die Weltwirtschaftskrise gilt.

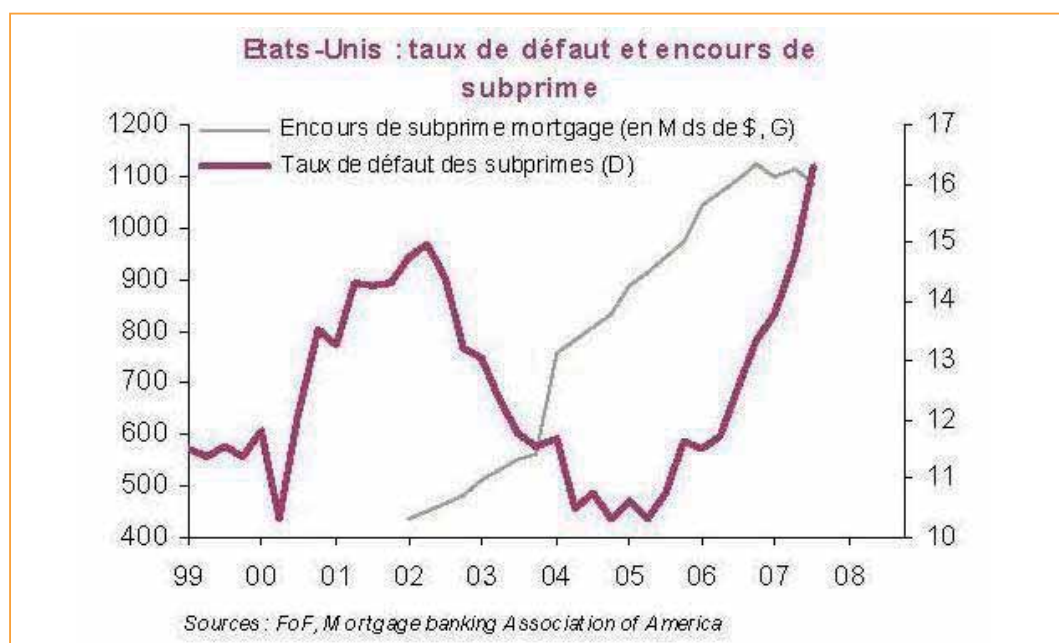
Trotz dieser teils schwerwiegenden historischen Krisen konnten stets Auswege und Lösungen seitens der Zentralbanken gefunden werden um das Finanzsystem abzusichern.

Um auf diese Lösungsansätze der Zentralbanken, im Speziellen der EZB (Europäischen Zentralbank) und der Fed (Federal Reserve System, US-amerikanische Zentralbank) sowie ihren Einfluss auf die Krisen eingehen zu können, werden zu Beginn ihre Strukturen, Funktionen und Wirtschaftspolitiken dargestellt.

Im Vordergrund stehen dabei stets die Hauptziele: die Fed fokussiert sich in erster Linie auf eine langfristige Niedrigzinspolitik wohingegen das erklärte Ziel der EZB die Preisstabilität im Euro-Raum ist. Auch in Bezug auf den Tätigkeitsbereich sind weitere Unterschiede erkennbar: so führt

209





die Fed eine eher gleichförmige Wirtschaftspolitik aufgrund des fortwährend identischen US-amerikanischen Wirtschaftsraumes.

Die EZB hingegen muss bei all ihren Entscheidungen stets die individuellen Interessen, die wirtschaftlichen Leistungen und die Probleme der jeweiligen Mitgliedsstaaten beachten. Zudem ist der kontinuierliche Erweiterungsprozess des Euro-Raumes ein zusätzliches Hindernis für die Vereinheitlichung der europäischen Wirtschaftspolitik. Ebendiese Unterschiede der beiden Zentralbanken spiegeln sich auch in den Lösungsansätzen der Finanzmarktkrise wider.

Die Finanzmarktkrise hat ihren Ursprung in der US-amerikanischen Subprimekrise. Subprimes sind Kredite, die an weniger solvente Privatpersonen vergeben wurden und die auf eine Hypothek referenzieren.

Die Möglichkeit der Kreditvergabe an weniger solvente Personen wurde durch die Tatsache verstärkt, dass Hypothekenbanken wie Freddie Mac und Fannie Mae Anleihen zur Finanzierung dieser Hypotheken ausgegeben haben. In den ersten

drei Jahren nach ihrer Emission wurden die Subprimes zu einem fixen, anschließend zu einem variablen Zinssatz verzinst.

Die weniger solventen Kreditnehmer konnten sich einen derartigen Kredit auch wegen des niedrigen Referenzzinssatzes leisten, der aufgrund der Attentate vom 11. September und der Enron-Affäre von der Fed auf einem historischen Tief von 1% in 2004 gehalten wurden.

Nach einer Zinserhöhung aufgrund von Inflationserwartungen der Fed zwischen 2004 und 2006 war es vielen Kreditnehmern jedoch nicht mehr möglich, ihren Verbindlichkeiten aus den Hypothekenkrediten nachzukommen. Im Zuge ihrer Insolvenz wurden die Hypotheken massenweise verkauft, welches wiederum zu einem Sturz der Häuserpreise führte.

Nicht nur die Subprimekredite, sondern auch die als CDOs verbrieften Anleihen der Hypothekenbanken hatten dadurch immense Verluste zu verzeichnen.

Durch die Verbriefung der Anleihen in CDOs (collateralized debt obligations) mit unterschiedlich

gerateten Tranchen und durch den Weiterverkauf dieser CDOs an verschiedene Investoren, z.B. Banken, private Anleger und Fonds, vergrößerte sich das Risiko dieser Finanzinstrumente. Letztendlich übertrug sich damit die Krise global auf weitere wirtschaftliche Bereiche.

Nicht nur US-amerikanische Immobilienbanken waren von der Krise betroffen, sondern auch zuvor wirtschaftlich solide Institute. Zu den bekanntesten Instituten zählen Lehman Brothers, Merrill Lynch, Morgan Stanley, UBS, Northern Rock, Hypo Real Estate, Deutsche Bank, Commerzbank sowie mehrere Landesbanken wie beispielsweise die BayernLB, LBBW und WestLB. Als Konsequenz daraus kam nicht nur der Interbankenmarkt zum Stocken, sondern auch die Kreditvergabe an Unternehmen.

Diese hatten ebenso mit der Finanzmarktkrise zu kämpfen, die in einer Entlassungs- und Kurzarbeitswelle mündete. Aufgrund dessen kam es zu einem Nachfragerückgang der Haushalte, wovon wiederum die Unternehmen durch weniger Aufträge betroffen waren.

Auch auf dem Aktienmarkt waren die Umsatzrückgänge der Unternehmen deutlich erkennbar. Die Subprimekrise hatte insgesamt weitreichende Folgen für die globalen Märkte. Deshalb war es für die Zentralbanken notwendig, einerseits global abgestimmte Lösungen für diese Krise zu finden, wobei diese Ansätze andererseits auf die individuelle Situation des jeweiligen Staates abgestimmt werden mussten. Die wohl größte Herausforderung war die Wiederherstellung des Vertrauens der Marktteilnehmer in das Finanzsystem und die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Marktes.

Ebendiese Aufgabe wurde auch bereits während der Weltwirtschaftskrise verfolgt und durch individuelle Maßnahmen erreicht. Maßnahmen, die zur Lösung der Finanzmarktkrise herangezogen wurden, sind im Bereich der Zentralban-

ken und der jeweiligen Regierungen getroffen worden. Wirtschaftspolitisch versuchten die EZB und die Fed den Druck durch die Absenkung des Leitzinses auf 0,25% (USA) bzw. 1% (Euro-Raum) zu verringern, um die Geldbeschaffung der Geschäftsbanken und somit den Interbankenmarkt aber auch die Kreditvergabe an Unternehmen zu erleichtern.

Die Fed benutzte im Gegensatz zu der EZB ein weiteres Instrument; das „quantitative easing“, d.h. den Gelddruck, um den Markt mit Liquidität zu versorgen, da ihr Aktionsbereich aufgrund des niedrigen Leitzinssatzes bereits eingeschränkt war.

Aus Angst vor einer möglichen nachgelagerten Inflation wandte die EZB dieses Instrument hingegen nicht im Euro-Raum an. Weitere Lösungsansätze der Regierungen waren u.a. konjunkturelle Unterstützungen wie beispielsweise das Public Private Investment Program (PPIP) und das Troubled Assets Relief Programm (TARP) in den USA, die Verstaatlichung von Banken, insbesondere bei denen der Leitsatz „too big to fail“ Anwendung findet, die Abwrackprämie in Deutschland sowie das deutsche Modell der Bad Banks mit der Auslagerung von toxischen Papieren aus der Bilanz. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Krisen einen ähnlich Verlauf wie der allgemeine Wirtschaftszyklus aufweisen.

Deshalb ist es wichtig, Lösungen für Krisen anzuwenden, die langfristigen Erfolg versprechen und die die Wirtschaft langfristig stabilisieren. Um eine neue Krise auch in der Zukunft abzuschwächen ist es nötig, eine schärfere Kontrolle des Finanzmarktes durch die Aufsichtsorgane durchzuführen um das Vertrauen der Marktteilnehmer in ein stabiles Finanzsystem sicherzustellen.

Diesbezüglich sind die Erhöhung der Transparenz bei bereits existierenden Finanztiteln und bei der Einführung neuer Instrumente sowie die Verschärfung der Eigenkapitalrichtlinien notwendig,

212

wobei das Wirtschaftswachstum und die Attraktivität des Finanzmarktes nicht eingeschränkt werden dürfen. Trotz alledem muss betont werden, dass einheitliche Lösungen und Kontrollen für alle Staaten nur schwierig zu finden sind, denn die Wirtschaft hängt nicht alleine von dem ökonomischen, sondern auch vom menschlichen Faktor ab, d.h. von verschiedenen Verhalten und Antizipationen der Marktteilnehmer, die a priori nicht immer berechenbar sind.

Preisstifter: **Förderkreis der Fachhochschule Trier e.V., Sparkasse Trier**

Bearbeiter(-in):

Pia Keiffenheim
Fachbereich Wirtschaft
International Business Französisch

Betreuer(-in):

Prof. Dr. Ute Nikolay
Fachbereich Wirtschaft
Professorin für Betriebswirtschaftslehre
in französischer Sprache
Telefon: +49 651 8103-216
E-Mail: u.nikolay@fh-trier.de

Nutzung von Web 2.0 Technologien zur Verbesserung der internen Kommunikation und zum Marketing

Tina Stahlschmidt, Umweltplanung/Umwelttechnik, Medieninformatik,
Betreuer: Prof. Dr. Norbert Kuhn, Prof. Dr. Thorsten Schaper



213

Zusammenfassung der Abschlussarbeit

Während das Internet früher hauptsächlich dazu diente Computer miteinander zu vernetzen, steht im Web 2.0 der Mensch im Vordergrund. Zahlreiche neue Technologien wie Soziale Medien (wie z.B. Facebook, Twitter und YouTube) locken tagtäglich Millionen Menschen ins Internet, um Interessen auszutauschen, Freundschaften zu pflegen, Wissen zu teilen oder neue Kontakte zu knüpfen. Die Kommunikation im Internet wird demnach auf eine neue Ebene gehoben und fördert die weltweite Vernetzung zwischen Menschen, Unternehmen und Organisationen.

Getrieben von sogenanntem „User Generated Content“ (UGC), d.h. von Internetnutzern eigenständig erzeugten Inhalten, entstehen somit neue Formen der sozialen Interaktion, welche

in dieser Form bisher im Internet nicht möglich waren.

Um den Anforderungen der Mediengesellschaft 2.0 gerecht zu werden, ist ein Umdenken im Rahmen der internen und externen Kommunikation erforderlich. Dies gilt nicht nur für Unternehmen, sondern auch für Hochschulen, welche in Folge des Bologna-Prozesses und dem weltweit stattfindenden demografischen Wandel verstärkt dazu aufgefordert sind, in das hochschuleigene Marketing zu investieren, um dem immer größer werdenden Wettbewerb gerecht zu werden.

Social Media Marketing (SMM), d.h. der Einsatz von Sozialen Medien im Rahmen des Online-Marketings, eröffnet hierbei zahlreiche neue Perspektiven. Der direkte Dialog mit den Stakeholdern kann sich demnach positiv auf die Imagebildung

auswirken und die Gewinnung neuer Multiplikatoren fördern – vorausgesetzt es wird eine gewisse Kontinuität gewahrt und die neuen Regeln der Online-Kommunikation berücksichtigt. Ein authentisches Auftreten und der selbstkritische, offene Umgang mit negativbehafteten Aussagen stehen hierbei an vorderster Stelle.

Während traditionelles Push-Marketing zunehmend auf Ablehnung stößt und die klassische Unternehmenskommunikation immer stärker hinterfragt wird, nehmen persönliche Nutzerrezensionen verstärkt an Glaubwürdigkeit zu. Nach einer Studie von Nielson Research greifen demnach bereits 70% der Internetnutzer im Rahmen der Entscheidungsfindung auf die mit dem Produkt, der Marke oder dem Unternehmen gemachten Erfahrungen anderer Internetnutzer zurück¹. Um weiterhin Einfluss auf die Imagebildung im Internet zu nehmen, erweitern nun auch deutsche Hochschulen ihre Marketingkonzepte um Social Media Komponenten, um sich potentiellen Studenten und Partnern nach außen hin zu präsentieren.

Während US-amerikanische Universitäten bereits crossmedial und integriert kommunizieren, ist dies bei vielen deutschen Hochschulen derzeit noch nicht der Fall. Im Rahmen der Masterthesis wurde demzufolge basierend auf einer campusinternen Befragung eine umfassende Kommunikationsstrategie für den Umwelt-Campus Birkenfeld entwickelt, welche sowohl die Entwicklung einer campusinternen Kommunikationsplattform auf Web 2.0 Basis umfasst, als auch die Konzeption einer integrierten Social Media Marketingstrategie beinhaltet.

Während es im traditionellen Online-Marketing sehr schwierig und vor allem kostspielig ist, eine zielgruppenorientierte Ansprache zu gewährleisten, bietet SMM Hochschulen zahlreiche neue Kommunikationsmittel und -wege. Das traditio-

nelle B2C Marketing wird hierbei um eine C2C Komponente erweitert, wodurch die Reichweite von Marketingbotschaften immens erhöht wird. Um eine gelingende Kommunikation zu ermöglichen, sind Glaubwürdigkeit und Vertrauen von zentraler Bedeutung. Nur so können langanhaltende, wechselseitige Beziehungen zwischen den Zielpersonen und der Hochschule aufgebaut und gelingende Kommunikation praktiziert werden.

Dies ist in der Regel mit einem hohen Zeitaufwand verbunden und muss in jedem Fall berücksichtigt werden. Abgesehen von den Personalkosten erzeugt SMM kaum laufende Kosten: Die Kommunikationskanäle sind in der Regel frei nutzbar und auch die Verbreitung der Botschaften birgt keinerlei zusätzliche Kosten. SMM eignet sich demnach optimal für Hochschulen, deren Marketingbudget in der Regel ohnehin beschränkt ist, denen jedoch eine Vielzahl interner Kommunikatoren/Multiplikatoren, (Studenten, Professoren, Mitarbeiter) zur Verfügung stehen, welche UGC erzeugen und die Reichweite und Glaubwürdigkeit der Botschaften zusätzlich erhöhen können.

Social Media Marketing berücksichtigt hierbei sämtliche Besonderheiten des Hochschulmarketings und ermöglicht authentische Dialoge zwischen der Hochschule und ihrer potentiellen Zielgruppe. Authentizität und Vertrauen sind hierbei von herausragender Bedeutung, da die Wahl der Hochschule in der Regel auf einer einmaligen Entscheidung basiert, welche starken Einfluss auf die persönliche Entwicklung des Studierenden nimmt.

Er hat hierbei in der Regel keine Möglichkeit zu überprüfen, ob das Studienangebot tatsächlich seine Erwartungen erfüllt und muss sich in der Regel gänzlich auf die ihm zur Verfügung gestellten Informationen verlassen. Soziale Medien

¹ Nielson, „Trust in Advertisement (in German)“, Frankfurt am Main, 2009

spielen demnach auch bei der Studienwahl eine immer größer werdende Rolle. Untermauert wird diese Feststellung durch die Umfrageergebnisse welche gezeigt haben, dass Studierende mehr als 30% ihrer gesamten im Internet verbrachten Zeit auf Sozialen Medien verbringen. 68% sehen Soziale Medien darüber hinaus als ein wichtiges und alltägliches Kommunikationsmedium an, welches nicht nur zu privaten, sondern auch zu schulischen Zwecken genutzt wird (47.8%). Vor allem YouTube erfreut sich hierbei großer Beliebtheit und bietet zahlreiche Möglichkeiten einer nutzerorientierten Ansprache.

Auch Blogs, welche ein immer wichtiger werdendes Informationsmedium für Journalisten darstellen (55%)², erfreuen sich an der Hochschule (23%), im Vergleich zu nationalen Studien (8%)³, großer Beliebtheit. Die Umfrageergebnisse unterstützen somit die Konzeption einer plattformübergreifenden Social Media Kampagne für den Umwelt-Campus.

Das Herzstück stellt hierbei das Umwelt-Campus Blog dar, welches (analog zur Internetseite) Verlinkungen zu sämtlichen genutzten Social Media Kanälen bereitstellt. Neben informativen Videopodcasts (eingespeist über YouTube), stellt es zahlreiche interessante Beiträge aus den Kategorien Hochschule, Forschung usw. bereit, welche nicht nur für aktuelle Studierende, sondern auch für potentielle Bewerber/Partner der Hochschule, sowie für die umliegenden Medienanstalten relevante Informationen aufweisen.

Das Kommunikationsboard, welches von 93,1% der Befragten gefordert wurde, soll ergänzend zur externen Kommunikation zu einer Verbesserung der campusinternen Kommunikation beitragen. Das Board basiert hierbei auf einer Mikroblogging Plattform ähnlich Twitter, welches durch zusätzliche interaktionsfördernde Kom-

ponenten (wie z.B. offene und geschlossene Themenblogs) ergänzt wird.

Eine nicht vorhandene Zeichenbegrenzung lässt komplexe Diskussionen im Rahmen von Forschungs- und Projektarbeiten zu und ermöglicht die Entstehung virtueller Übungsgruppen im Intranet der Hochschule. Nutzer sind in der Lage unterschiedlichste Inhalte als RSS-Feed zu abonnieren, Dokumente hochzuladen und Beiträge anderer Nutzer zu kommentieren, zu durchsuchen und in privaten Listen zu verwalten. Inhaltlich fordern die Studierenden vorrangig (>60%) die Bekanntgabe von Terminen, Fristen, Ausfällen, Notenaushängen, Ausschreibungen, Übungsaufgaben und Formularen, welche bisher auf vielen verschiedenen, zum Teil zeit- und ortsabhängigen Medien verteilt vorliegen und somit die rechtzeitige Informationsaufnahme erschweren.

Mit Hilfe von Web 2.0 Technologien kann demnach eine umfassende Verbesserung der internen und externen Kommunikation gewährleistet werden, welche in Form von studentischen Projekten und der Mithilfe von Mitarbeitern und Professoren erfolgreich und kostengünstig vorangetrieben werden kann.

Preisstifter: **Kreissparkasse Birkenfeld**

Bearbeiter(-in):

Tina Stahlschmidt
 Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik
 Studiengang Medieninformatik

Betreuer(-in):

Prof. Dr. Norbert Kuhn
 Vizepräsident FH Trier
 Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik Softwaretechnik und Informationssysteme
 Telefon: +49 6782 17-1131
 E-Mail: n.kuhn@umwelt-campus.de

² Schneller: *Central trends of Internet use in Information, Kommunikation and E-Commerce (in German)*, p.24, 2009

³ Busemann/Gescheidle, *Web 2.0: Communities are on vogue among young users (in German)*, p.358, 2009

Guerilla-Marketing Grundlagen, Instrumente und Beispiele

Christian Wollscheid, Fachbereich Umweltwirtschaft/Umweltrecht, B.A.-Studiengang Umwelt- und Betriebswirtschaft
Betreuer: Prof. Dr. Thorsten Schaper

216



Zusammenfassung der Abschlussarbeit

Im Rahmen der Arbeit wurde untersucht, inwiefern Guerilla-Marketing als alternativer bzw. ergänzender Ansatz im Marketing dazu beitragen kann, der zunehmenden Übersättigung der Werberezipienten entgegenzutreten. Es bietet dazu neue, ungewöhnliche Instrumente, die nicht nur eine Alternative zur klassischen Kommunikation, sondern auch zu traditionellen Produkt-, Preis- und Distributionsmaßnahmen darstellen. Guerilla-Marketing lässt sich wie folgt charakterisieren: Es ist unkonventionell, originell bzw. kreativ, kostengünstig bzw. effizient, flexibel und spektakulär. Das Hauptziel des Guerilla-Marketing ist es, konventionelle Ziele mit unkonventionellen Methoden und Strategien zu erreichen¹.

Guerilla-Marketing zielt darauf ab, durch ungewöhnliche Maßnahmen eine hohe Aufmerksamkeit zu erzeugen. Demnach soll beim Empfänger ein Überraschungseffekt hervorgerufen werden, der die Bereitschaft zur Verbreitung einer Botschaft erhöhen soll². Die Kosten sollen dabei möglichst gering sein; maximale Wirkung soll mit minimalem Aufwand erreicht werden³.

Guerilla-Marketing nimmt Einfluss auf alle Bereiche des Marketing-Mix. Sowohl in der Kommunikation als auch in der Preis-, Produkt- sowie der Distributionspolitik findet es Anwendung⁴. In der Praxis wird jedoch der mit Abstand größte Teil der Guerilla-Marketing-Aktionen als Kommunikationsmaßnahme geplant und eingesetzt. Rund 70% aller Aktionen finden im Bereich der Kommunikation statt, der Produkt-, Preis- und Distributionspolitik werden jeweils 10% zugeordnet⁵.



Abb. 1: Anwendungshäufigkeit von Guerilla-Marketing im Marketing-Mix. Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an: Schulte, T., *Guerilla-Marketing für Unternehmertypen*, 2007, S. 20

Guerilla-Marketing innerhalb der Kommunikation lässt sich der Below-the-Line-Kommunikation zuordnen, dies bezeichnet Kommunikationsmaßnahmen, die sich primär nicht der klassischen Massenmedien bedienen, sondern versuchen, die Zielgruppen direkt und persönlich anzusprechen und dabei zunächst nicht als Werbemaßnahmen wahrgenommen zu werden⁶. Die vier am

¹ Vgl. Förster, A.; Kreuz, P., *Marketing-Trends*, 2006, S. 50.

² Vgl. Zerr, K., *Guerilla-Marketing in der Kommunikation*, 2005, S. 467.

³ Vgl. Levinson, J. C., *Das Guerilla Marketing Handbuch*, 2000, S. 256.

⁴ Vgl. Jäckel, M., *Guerilla-Marketing*, 2007, S. 5.

⁵ Vgl. Schulte, T., *Guerilla-Marketing für Unternehmertypen*, 2007, S. 20.

⁶ Vgl. *Below-the-Line-Kommunikation*: Artikel in: *Gabler Wirtschaftslexikon Online*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/below-the-line-kommunikation.html>, Abrufdatum: 31.03.2010

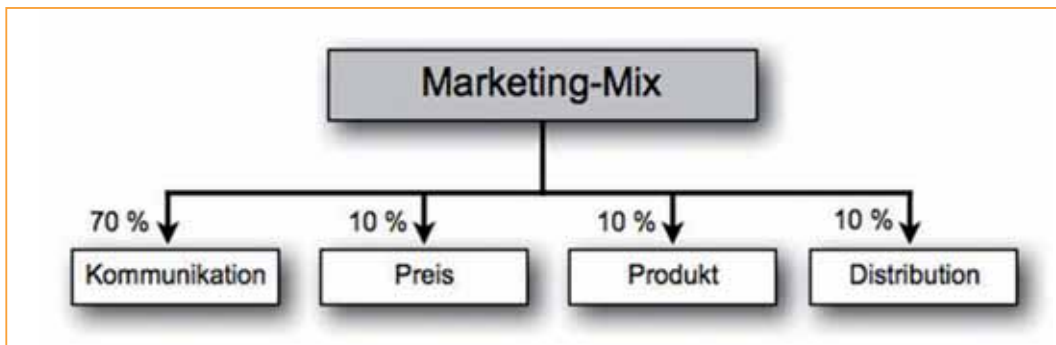


Abb. 2: Instrumentelle Säulen des Guerilla-Marketing. Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an: Nufer, G.; Bender, M., Guerilla Marketing, 2008, S. 24

häufigsten in Werbekampagnen und Fachliteratur anzutreffenden kommunikationsbasierten Instrumente des Guerilla-Marketing sind Viral Marketing, Ambush-Marketing, Ambient Medien sowie Sensation Marketing. Diese vier Instrumente sind die tragenden Säulen des Guerilla-Marketing innerhalb der Kommunikation (vgl. Abb. 2). Mit dieser Arbeit wurde demonstriert, wie Guerilla-Marketing neue Wege einschlägt und somit die vielfältigen Möglichkeiten im Marketing aufzeigt. Das Konzept geht mit der Zeit; es ist dynamisch, erfindet sich immer wieder neu und ergänzt somit die konventionellen Methoden des Marketing.

Auszeichnung: **Förderpreis der Sparkasse Trier**
Preisstifter: **Sparkasse Trier**

Bearbeiter(-in):

Christian Wollscheid
Fachbereich Umweltwirtschaft/Umweltrecht
Studiengang Umwelt- und Betriebswirtschaft

Betreuer(-in):

Prof. Dr. Thorsten Schaper
BWL, insb. Marketing Studiengangsbeauftragter
Umwelt- und Betriebswirtschaft (M.A.)
Telefon: +49 6782 17-1530
E-Mail: t.schaper@umwelt-campus.de

PUBLIKATIONEN 2008 – 2011

2008

218

Citi, Luca; Carpaneto, Jacopo; Yoshida, Ken; Hoffmann, Klaus-Peter; Koch, Klaus Peter; Dario, Paolo
On the use of wavelet denoising and spike sorting techniques to process electroneurographic signals recorded using intraneural electrodes

Journal of neuroscience methods. Bd. 172. H. 2. 2008, S. 294 - 302

Farina, Dario; Yoshida, Ken; Stieglitz, Thomas; Koch, Klaus Peter

Multi-channel thin-film electrode for intramuscular electromyographic recordings

Journal of applied physiology. Bd. 104. H. 3. Bethesda, Md.. 2008, S. 821 - 827

Glaßer, Christian; Schmitz, Heinz

Languages of Dot-Depth 3-2

Theory of computing systems. Bd. 42. H. 2. New York, NY: Springer 2008

Harms, Andreas; Kramer, S.; Koch, Klaus Peter

Leckströme in neuronalen Mikroelektroden erfassen und Messdaten automatisch aufnehmen

Elektronik-Praxis. Bd. 2008. H. 12.08., 2008 (Serie LabVIEW in der Praxis) 12.08.2008

Kramer, Dominik

Dynamische Investitionsrechnungen (Investitionsentscheidungen)

Häberle, Siegfried (Hrsg). Das neue Lexikon der Betriebswirtschaftslehre. Bd. [2] F - M. München: Oldenbourg 2008, S. 628 - 631

Kramer, Dominik

Die Fallstudie aus der Betriebswirtschaftslehre: Ergebnis- und Finanzplanung bei einer Unternehmensgründung

Das Wirtschaftsstudium : wisu ; Zeitschrift für Ausbildung, Examen, Berufseinstieg und Fortbildung. Bd. 37. H. 7. Düsseldorf: Lange 2008, S. 1002 - 1004

Krieg, Uwe

Konstruieren mit Unigraphics NX 6 : Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen

2., überarb. und erw. Aufl. München: Hanser 2008, 575. (Edition CAD.DE)

Meeth, Jan; Schuth, Michael

Bewegungssimulation mit CATIA V5 : Grundlagen und praktische Anwendung der kinematischen Simulation

2., aktualis. Aufl. München: Hanser 2008, 300 S.

Michler, Hans-Peter

Nutzer- und verkehrliche Interessen in der Planfeststellung - öffentliche oder private Belange?

Ronellenfisch, Michael (Hrsg). Aktuelle Probleme des Eisenbahnrechts XIV : Vorträge im Rahmen der Tagung am 3. - 4. September 2008 in Tübingen. Hamburg: Kovac 2009 S. 33 - 66

Schaper, Thorsten

Strategisches Marketingmanagement : Einführung in Theorie und Praxis

2., überarb. und erw. Aufl. Göttingen-Rosdorf: ForschungsForum 2008 IX, 188 S.. (Marketing-Wissen ;1)

Schneider, Georg; Dreher, Björn; Seidel, Ole

Using GeoFencing as a means to support flexible real time applications for delivery services

5th International Workshop on Ubiquitous Computing (IWUC-2008), 12- 16 June, 2008, Barcelona, Spain. Barcelona, Spain. 2008

Simon, Christof

Diesel-Wasser-Emulsionen als Maßnahme zur Schadstoffreduzierung bei Dieselmotoren

7. Deutsche Nahverkehrstag. Mainz. 2008

Simon, Christof; Andreas, Berenz; Heinrich, Dörksen; Andreas, Franzen

Potenzial der Wassereinspritzung zur Entkopplung des Ruß-NOx-Trade-Off bei Dieselmotoren

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen. Köln. 2008

Simon, Christof; Björn, Will; Andreas, Berenz

Simulation des Durchmischungsverhaltens von Diesel-Wasser (Mikro-) Emulsionen

ANSYS Conference & 26th CADFEM User's Meeting. Darmstadt. 2008

Ulmer, Christoph; Koch, Klaus Peter; Seimer, Andreas; Molnar, Viktor; Meyding-Lamadé, Uta; Thon, Klaus-Peter; Lamadé, Wolfram

Real-time monitoring of the recurrent laryngeal nerve : an observational clinical trial

Surgery. Bd. 143. H. 3. 2008 S. 359 - 365

Wilhelm, Stefan; Hancke, Klaus

Wasseraufbereitung : Chemie und chemische Verfahrenstechnik

7. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer 2008 XII, 341 S.

2009

Bettinger, Christian ; Baumann, Andreas ; Hausen, Frank ; Schneider, Georg; Schloss, Hermann

HERA: design framework for decentralized distributed virtual environments and games

Kim, Jinhwa (Hrsg). Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC, 2009 : NCM '09, the 5th International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management ; 25 - 27 Aug. 2009, Seoul, Korea ; [incorporating:] INC 2009. Piscataway, NJ: IEEE 2009 S. 876 - 881

Giering, Kerstin

Dosis-Wirkungskurven für Belästigung - Woher kommen sie?

Lärmbekämpfung : Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik. H. 3. Düsseldorf: Springer-VDI-Verl. 2009 S. 122 - 126

220

Fietz, Gabriele; Strieder, Cornelia

Promoting visibility of young Europeans' talents: challenges - experiences - approaches

Fahle, Klaus (Hrsg). Europass+ : promoting visibility of young Europeans' talents. Berlin: NA beim BIBB 2009, S. 26 - 54 (Impuls ; 35) (Leonardo da Vinci : Projektergebnisse)

Giering, Kerstin

Monetäre Bewertung des Straßenverkehrslärms

Lärmbekämpfung : Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik. H. 5. Düsseldorf: Springer-VDI-Verl. 2009 S. 200 - 202

Giering, Kerstin; Augustin, Sabine; König, Hartmut; Eberle, Wolfgang

Zur Lärmproblematik in der Außengastronomie : Beurteilungsgrundlage und Emissionsmodell

Lärmbekämpfung : Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik. Bd. 2009. H. 2. Düsseldorf: Springer-VDI-Verl. 2009, S. 72 - 75

Grefe, Cord

Ertragsteuern im Jahresabschluss von Kapitalgesellschaften

Steuer und Studium. H. 4. Herne u.a.: Verl. Neue Wirtschaftsbriefe 2009, S. 162 - 169

Grefe, Cord

Übungsfälle zur Ermittlung der Ertragsteuern bei Kapitalgesellschaften

Steuer und Studium. H. 6. Herne u.a.: Verl. Neue Wirtschaftsbriefe 2009, S. 280 - 287

Grefe, Cord

Unternehmenssteuern

12., aktualisierte u. erw. Aufl. Ludwigshafen: Kiehl 2009, 554 S.

Grefe, Cord

Kompakt-Training Bilanzen

6., vollkommen überarb. Aufl. Ludwigshafen: Kiehl 2009, 230 S.

Kessler, Harald; Kihm, Axel; Leinen, Markus

§ 303 HGB Schuldenkonsolidierung

Bertram, Klaus; Brinkmann, Ralph; Kessler, Harald; Müller, Stefan (Hrsg).

Haufe HGB Bilanz Kommentar. 1. Auflage. Freiburg i.B.: Haufe 2009, S. 1769 - 1786

Kessler, Harald; Kihm, Axel

§ 304 HGB Behandlung der Zwischenergebnisse

Bertram, Klaus; Brinkmann, Ralph; Kessler, Harald; Müller, Stefan (Hrsg).

Haufe HGB Bilanz Kommentar. 1. Auflage. Freiburg i.B.: Haufe 2009, S. 1787 - 1808

Kessler, Harald; Kihm, Axel; Leinen, Markus

§ 305 HGB Aufwands- und Ertragskonsolidierung

Bertram, Klaus; Brinkmann, Ralph; Kessler, Harald; Müller, Stefan (Hrsg).

Haufe HGB Bilanz Kommentar. 1. Auflage. Freiburg i.B.: Haufe 2009, S. 1809 - 1815

Kihm, Axel

§ 256 HGB Bewertungsvereinfachungsverfahren

Bertram, Klaus; Brinkmann, Ralph; Kessler, Harald; Müller, Stefan (Hrsg.). Haufe HGB Bilanz Kommen-

tar. 1. Auflage. Freiburg i.B.: Haufe 2009, S. 760 - 773

Kramer, Dominik

Koordination durch heuristische Budgetierungsverfahren

Zeitschrift für Betriebswirtschaft : ZfB = Journal of business economics. Bd. 79. H. 7/8.

Wiesbaden: Gabler 2009, S. 897 - 928

Kramer, Dominik

Zur optimalen Abfolge von Investitionsprojekten

Zeitschrift für Planung & Unternehmenssteuerung. Bd. 20. H. 1. Berlin: Springer 2009, S. 89 - 103

Linn, Rolf; Meixner, Gerrit

Controlling Communication Satellites – A Case Study: The User Interface

27th International Communication Satellite Systems Conference (ICSSC 2009),

Edinburgh. Edinburgh. 2009

Linn, Rolf

Überwachung von Kommunikationssatelliten : Fallstudie Benutzungsschnittstelle

i-com : Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien. Bd. 8. H. 1.

München: Oldenbourg Wissenschaftsverl. 2009, S. 68 - 72

Schaper, Thorsten

Preismanagement : Einführung in Theorie und Praxis

Göttingen-Rosdorf: ForschungsForum 2009 IX, 146 S.. (Marketing-Wissen ; 5)

Schatz, Tino

Diagramme zur Auswertung der Johansen-Formeln für einschnittige Holz- bzw.

Holzwerkstoff-Verbindungen

Bautechnik. Bd. 86. H. 4. Weinheim u.a.: Wiley-VCH 2009, S. 206 - 210

Schneider, Georg; Voss, Henning

Nori Scrum Meeting Table

Proceedings (DVD) 4th. Conference on Interactive Tabletops and Surfaces, Banff, Canada, 23. - 25.11.

2009, Banff, Canada. 2009

222

Struwe, Jochen

Public Corporate Governance - Professionalisierung der ehrenamtlichen Mitglieder von Aufsichtsgremien öffentlicher Unternehmen

Hauff, Michael von (Hrsg). Nachhaltige kommunale Finanzpolitik für eine intergenerationelle Gerechtigkeit. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos 2009, S. 83 - 102

Zimmermann, Uwe; Ortwig, Harald

Messtechnik : für Ingenieure und Praktiker

Aachen: Shaker 2009, 160 S.

2010

Fischer-Stabel, Peter

diverse. 2010

Eine Publikationsliste finden sie unter: <http://www.umwelt-campus.de/ucb/index.php?id=5314>

Kessler, Harald; Kihm, Axel; Leinen, Michael

§ 303 HGB Schuldenkonsolidierung

Bertram, Klaus; Brinkmann, Ralph; Kessler, Harald; Müller, Stefan (Hrsg). Haufe HGB Bilanz Kommentar. 2. Auflage. Freiburg i.B.: Haufe 2010, S. 1723 - 1739

Kessler, Harald; Kihm, Axel

§ 304 HGB Behandlung der Zwischenergebnisse

Bertram, Klaus; Brinkmann, Ralph; Kessler, Harald; Müller, Stefan (Hrsg). Haufe HGB Bilanz Kommentar. 2. Auflage. Freiburg i.B.: Haufe 2010, S. 1741 – 1760

Kihm, Axel

§ 256 HGB Bewertungsvereinfachungsverfahren

Bertram, Klaus; Brinkmann, Ralph; Kessler, Harald; Müller, Stefan (Hrsg). Haufe HGB Bilanz Kommentar. 2. Auflage. Freiburg i.B.: Haufe 2010. S. 741 - 753

Koch, Klaus Peter; Kauff, D.; Somerlik, K.; Heimann, A.; Hoffmann, K.; Lang, H.; Kneist, W.

Online signal processing of internal anal sphincter activity during pelvic automatic nerve stimulation: A new method to improve the reliability of intraoperative neuromonitoring signals

Colorectal Disease. Bd. in Press. 2010, S. 2 – 2

Krieg, Uwe

Unigraphics NX 6 und NX 7 : Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen

2., aktualis. Aufl. München: Hanser 2010, 208 S.

Linn, Rolf

Mensch-Maschine-Interaktion im Automobil

Forschung und Entwicklung / Fachhochschule Trier. Bd. 2009/2010. Trier: FH Trier 2010, S. 58 - 61

Schneider, Georg; Voss, Henning

TIYU A location based music player for sports

Proceedings of the 6th International Conference on Web Information Systems and Technologies
WEBIST 2010, 7. - 10. 4. 2010, Valencia, Spain. Valencia, Spain. 2010

2011

Hoffmann, Michael

CAD/CAM mit CATIA V5 : NC-Programmierung, Postprocessing, Simulation ; [mit Ausblick auf V6]

2., überarb. Aufl. Aufl. München: Hanser 2011, 413 S.

Gerke, Wolfgang; Schommer, Sebastian

Großvolumiger Modellbau mit kooperierenden Industrierobotern

Tagungsband AAEL 2011. München: Oldenbourg Verlag 2011 (bnn)

Kihm, Axel; Kußmaul, Heinz:

Stichwort „Pensionsrückstellungen“

Lexikon des Rechnungswesens, Handbuch der Bilanzierung und Prüfung, der Erlös-, Finanz-,
Investitions- und Kostenrechnung, hrsg. von Walther Busse von Colbe und Bernhard Pellens, 5. Aufl.,
München 2011

Kramer, Dominik; Keilus, Michael

Planung und Kontrolle von Akquisitionen

[Corporate finance / Biz] Corporate finance : Biz ; Finanzmanagement, Bewertung, Kapitalmarkt.
Bd. 2. H. 4. Düsseldorf: Handelsblatt 2011, S. 233 - 242

Kneist, W.; Kauff, D. W.; Koch, Klaus Peter; Schmidtman, I.; Heimann, A.; Hoffmann, K.P; Lang, H.

**Selective pelvic autonomic nerve stimulation with simultaneous intraoperative monitoring of
internal anal sphincter and bladder innervation**

European surgical research : official journal of the European Society for Experimental Surgery =
Europäische chirurgische Forschung = Recherches chirurgicales européennes. Bd. 46. H. 3.
Basel [u.a.]: Karger 2011, S. 133 - 138

Blanke, Daniela; Schneider, Georg

TOM A multi-touch System for learning math

INSTICC (Hrsg). Proc. CSEDU 2011 (6.-8. May 2011) Noordwijkerhout, The Netherlands.
Noordwijkerhout, The Netherlands. 2011

VERZEICHNIS DER PROFESSOREN/-INNEN

224

Informatik

Prof. Dr. Karl-Hans Bläsius	Wissensbasierte Systeme
Prof. Dr. Peter Gemmar	CA- Verfahren
Prof. Dr. Karl-Heinz Klösener	Datenbanken
Prof. Dr. Konstantin Knorr	IT-Sicherheit
Prof. Dr. Andreas Künkler	Softwaretechnik, Programmiersprachen
Prof. Dr. Rolf Linn	Mathematische Grundlagen der Informatik/Produktionsinfo
Prof. Dr. Jörg Lohscheller	Medizininformatik
Prof. Dr. Christoph Lürig	Digitale Lernspiele
Prof. Dr. Andreas Lux	Wirtschaftsinformatik
Prof. Dr. Rainer Oechsle	Verteilte Systeme/Rechnernetze
Prof. Dr. Georg Rock	Software-Engineering
Prof. Dr. Fritz Nikolai Rudolph	CAD oder Softwaretechnik
Prof. Dr. Heinz Schmitz	Theoretische Grundlagen der Informatik
Prof. Dr. Georg Schneider	Medieninformatik / Multimedia
Prof. Dr. Jörn Schneider	Technische Informatik

Bauingenieurwesen

Prof. Dr. Torsten Ebner	Baubetrieb
Prof. Dr. Michael Erzmann	Umwelttechnik/ Siedlungswasserwirtschaft
Prof. Bernd Lehmann	Vermessungstechnik
Prof. Dr. Henning Lungershausen	Massivbau
Prof. Dr. Ekkehard Neurath	Stahlbetonbau und Spannbetonbau
Prof. Dr. Joachim Sartor	Wasserbau
Prof. Dr. Tino Schatz	Baustoffkunde
Prof. Dr. Hans-Gerd Schoen	Grundbau/ Bodenmechanik
Prof. Alfred Stein	Baukonstruktion/ Bauphysik
Prof. Dr. Wilhelm Stüttgen	Straßenbau- und Straßenverkehrstechnik

Maschinenbau

Prof. Dr. Peter Böhm	Werkstoffkunde
Prof. Dr. Thomas Bonart	Betriebswirtschaftslehre
Prof. Dr. Lars Draack	Technische Sicherheit und Arbeitsschutz
Prof. Dr. Hubert Hinzen	Mechanik und Maschinenlehre
Prof. Dr. Peter König	Fahrzeugaufbau und Fahrzeugsicherheit
Prof. Dr. Helmut Köstner	Fahrwerktechnik für Kraftfahrzeuge
Prof. Dr. Harald Ortwig	Hydraulik und Pneumatik
Prof. Dr. Jan Christoph Otten	Konstruktionslehre
Prof. Dr. Michael Schuth	Feinwerktechnik
Prof. Dr. Christof Simon	Wärme-, Kraft-, Arbeitsmaschinen, Wärmelehre/ Strömungslehre
Prof. Dr. Armin Wittmann	Produktionstechnik
Prof. Dr. Uwe Zimmermann	Mess- und Regelungstechnik
Prof. Dr. Hartmut Zoppke	Antriebstechnik für Fahrzeuge

Elektrotechnik

Prof. Dr. Dirk Brechtken	Energietechnik
Prof. Dr. Otfried Georg	Glasfasertechnik u. Mikrowellenleiter/ Grundlagen Elektrotechnik
Prof. Dr. Ernst-Georg Haffner	Mathematik u. Informationstechnik
Prof. Dr. Hellmut Hupe	Energiesystemtechnik/ Schwerpunkt Leistungselektronik bzw. elektrische Fahrzeug-/ Bahnantriebe
Prof. Dr. Walter Jakoby	Automatisierungstechnik
Prof. Dr. Klaus-Peter Koch	Elektrische Messtechnik
Prof. Dr. Matthias Scherer	Elektronik
Prof. Ulf Schindel	Mikroelektronik
Prof. Dr. Elmar Seidenberg	Mikroprozessortechnik

Lebensmitteltechnik

Prof. Dr. Enrico Careglio	Produktentwicklung und Lebensmittelsicherheit
Prof. Dr. Georg Kapfer	Betriebswirtschaft der Lebensmittel
Prof. Dr. Günther Lübbe	Lebensmitteltechnologie
Prof. Dr. Bernhard Möller	Mikrobiologie
Prof. Dr. Heike Raddatz	Chemie/ Lebensmittelchemie
Prof. Dr. Marc Regier	Lebensmittelverfahrenstechnik
Prof. Dr. Heinz Jürgen Tenhumberg	Maschinen- und Gerätetechnik

Versorgungstechnik

Prof. Dr. Werner Ameling	Lüftungs- und Klimatechnik, Schalltechnik, Baukonstruktion
Prof. Dr. Burkard Fromm	Elektrische Energieverteilung u. Messtechnik
Prof. Dr. Frank Gossen	Heizungstechnik und Energieeffizienz
Prof. Dr. Christoph Menke	Abgastechnik u. Immissionsschutz
Prof. Dr. Gerhard Rettenberger	Abfalltechnik u. Abwassertechnik
Prof. Dr. Manfred Schlich	Gasversorgung und Gasteknik
Prof. Dr. Stefan Wilhelm	Anlagentechnik/ Projektmanagement
Prof. Dr. Klaus Zellner	Abfall-Verfahrenstechnik

Umweltplanung und Umwelttechnik

Prof. Dr. Michael Bottlinger	Mechanische Verfahrenstechnik
Prof. Dr. Heike Bradl	Umweltgeotechnik
Prof. Dr. Klaus Brinkmann	Automatisierungstechnik und Energiesystemtechnik
Prof. Dr. Ulrich Bröckel	Recyclingtechnik, Anlagenplanung und Projektierung
Prof. Dr. Michael Eulenstein	Compilerbau und -generierung
Prof. Dr. Peter Fischer-Stabel	Informatik und Visualisierung
Prof. Dr. Thomas Geib	Fertigungstechnik und Betriebsorganisation
Prof. Dr. Wolfgang Gerke	Elektrotechnik, Energietechnik und elektrische Maschinen
Prof. Dr. Kerstin Giering	Mathematik/ Physik
Prof. Dr. Klaus-Uwe Gollmer	Simulation

226	Prof. Dr. Peter Gutheil	Maschinenelemente und Werkzeugmaschinen
	Prof. Dr. Eckard Helmers	Anorganische Analytik, Metallanalytik
	Prof. Dr. Gregor Hoogers	Wasserstofftechnologie/ Brennstoffzelle/ Regenerative Energien
	Prof. Dr. Percy Kampeis	Bioverfahrenstechnik
	Prof. Dr. Robert Klemps	Mikrobiologie, Bioverfahrenstechnik
	Prof. Dr. Hanns Köhler	Konstruktion und Gerätebau
	Prof. Dr. Uwe Krieg	Apparate- und Anlagenbau (Maschinenbau)
	Prof. Dr. Rolf Krieger	Wirtschaftsinformatik
	Prof. Dr. Norbert Kuhn	Software Engineering
	Prof. Dr. Anne Lämmel	Biotechnologie
	Prof. Dr. Alfons Matheis	Ethik/ Kommunikation
	Prof. Dr. Stefan Naumann	Grundlagen der Informatik und Mathematik
	Prof. Dr. Hans-Ulrich Ponto	Verfahrenstechnik
	Prof. Dr. Thomas Preußler	Mechanik und Festigkeitslehre
	Prof. Dr. Martin Rumpler	Medieninformatik
	Prof. Dr. Tim Schönborn	Kommunikation und Neue Medien
	Prof. Dr. Rita Spatz	Mathematik und Statistik
	Prof. Dr. Gisela Sparmann	Datenbanken/ Informationssysteme
	Prof. Dr. Jochen Struwe	Unternehmensführung, Rechnungswesen und Controlling
	Prof. Dr. Stefan Trapp	Neue Materialien, Nachwachsende Rohstoffe u. Polymere

Wirtschaft

	Prof. Dr. Udo Burchard	Allgemeine BWL, insb. Marketing und Human Resources Management
	Prof. Dr. Gerd Diethelm	BWL/ Kostenrechnung
	Prof. Dr. Cord Grefe	BWL/ Betriebliche Steuerlehre unter besonderer Berücksichtigung entscheidungsrelevanter Unternehmenssteuern, Bilanzsteuerrecht und Internationales Steuerrecht
	Prof. Dr. Michael Hakenberg	Wirtschaftsrecht
	Prof. Dr. Jörg Henzler	Volkswirtschaftslehre/ Makroökonomie
	Prof. Dr. Michael Keilus	BWL und Rechnungswesen
	Prof. Dr. Axel Kihm	Allgemeine BWL, insb. Rechnungslegung/Wirtschaftsprüfung
	Prof. Dr. Carlo Kraemer	BWL/ insb. Bankbetriebslehre
	Prof. Dr. Dominik Kramer	BWL/ internes Rechnungswesen und Controlling
	Prof. Dr. Elvira Kuhn	Organisation und Wirtschaftsinformatik
	Prof. Dr. Ute Nikolay	Wirtschaftsfranzösisch
	Prof. Dr. Tobias Richter	Business Administration
	Prof. Dr. Helge Klaus Rieder	Software Engineering, Datenverarbeitung, Aufbau betriebswirtschaftlicher Expertensysteme
	Prof. Dr. Wilhelm Steinbuß	Wirtschaftsinformatik
	Prof. Dr. Dieter Steinmann	Kommunikationssysteme, SAP, Material- u. Produktionswirtschaft

Umweltwirtschaft und Umweltrecht

Prof. Dr. Oliver Braun	Quantitative Wirtschaftslehre
Prof. Dr. Tilman Cosack	Deutsches und europäisches Umweltrecht sowie Energiewirtschaftsrecht
Prof. Dr. Rainald Enders	Energieumweltrecht, insbesondere Recht der erneuerbaren Energien und Recht des Klimaschutzes
Prof. Rudibert Franz	Wirtschaftsprivatrecht und Staatslehre
Prof. Dr. Susanne Hartard	Industrial Ecology
Prof. Dr. Peter Heck	Stoffstrommanagement
Prof. Dr. Klaus Helling	Umweltmanagement/ Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
Prof. Dr. Torsten Henzelmann	Sustainable Business
Prof. Dr. Kai Heuer	Unternehmensrechnung/ Unternehmenssteuerung
Prof. Dr. Frank Immenga	Bürgerliches Recht, Wettbewerbsrecht und gewerblicher Rechtsschutz
Prof. Dr. Christian Kammlott	Allgemeine BWL insb. Investition und Finanzierung/ Rechnungswesen
Prof. Dr. Holger Kröninger	Energiewirtschaftsrecht
Prof. Dr. Dirk Löhr	Steuerlehre und Ökologische Ökonomik
Prof. Dr. Hans-Peter Michler	Umwelt- und Planungsrecht sowie Europarecht
Prof. Dr. Reinhold Moser	Volkswirtschaftslehre, insb. Makroökonomie
Prof. Dr. Maire Mulloy	Englisch
Prof. Dr. Klaus Rick	Allg. BWL, insb. Umweltorientierte Unternehmensführung
Prof. Dr. Thorsten Schaper	Allg. BWL, insb. Marketing
Prof. Dr. Hubert Schmidt	Bürgerliches Recht, Europäisches Wirtschaftsrecht und Verfahrensrecht
Prof. Dr. Cornelia Strieder	Französisch
Prof. Dr. Stephan Tomerius	Allgemeines und besonderes Verwaltungsrecht (insbesondere Kommunal- und Baurecht) sowie Verwaltungsprozessrecht
Prof. Dr. Georg Wenglorz	Gesellschafts-, Wettbewerbs- und Kartellrecht sowie Europarecht

Architektur

Prof. Dr. Wieland Becker	Holzbau
Prof. Kurt Dorn	Planungs- und Baumanagement/ Baurecht
Prof. Dr. Hartmut Eckhardt	Entwerfen und Gebäudelehre
Prof. Marion Goerd	Städtebau
Prof. Holger Hoffmann	Digitales Konstruieren und Entwerfen-CAAD mit Medien- und Informationstechnologie
Prof. Frank Kasprusch	Konstruieren
Prof. Dr. Matthias Sieveke	Konstruieren-Technischer Ausbau
Prof. Oskar Spital-Frenking	Baudenkmalpflege

Innenarchitektur

Prof. Dr. Stefan Dornbusch
 Prof. Dr. Ingo Krapf
 Prof. Dr. Wolfgang Strobl
 Prof. Dr. Heribert Wiesemann

Zeichnen und Gestaltungsgrundlagen
 Möbel-, Produkt- und Ausstellungsdesign
 Technischer Ausbau und Entwerfen
 Ausbaukonstruktion und Entwerfen

Intermediales Design

Prof. Daniel Gilgen
 Prof. Thomas Hirt

 Prof. Dr. Gunnar Schmidt

Medienräume: Mediale Raum- und Umweltgestaltung
 Medienkommunikation: Crossmedia integrierter
 Kommunikation
 Medientheorie/Medienpraxis: Theorie und Praxis
 des Intermedialen

Kommunikationsdesign

Prof. Baba Mossa Asbagholmodjahedin
 Prof. Anna Bulanda-Pantalacci

 Prof. Anita Burgard
 Prof. Andreas Hogan
 Prof. Franz W. Kluge
 Prof. Aniela Kuenne-Müller
 Prof. Hermann Vaske

Entwurf/ Zeichnen
 Zeichnerische Studienfächer Figur/ Objekt
 u. Gestaltungsgrundlagen/Entwurf
 Design Körper/ Raum
 Schriftdesign u. Typografie
 Design Video/ Neue Medien
 Design/ Buch
 Design Werbung/ Entwurf

Modedesign

Prof. Barbara Best

 Prof. Bettina Maiburg

 Prof. Jo Meurer

 Prof. Hermann Spaan
 Prof. Dirk Wolfes

Entwurf, Kollektionsgestaltung und
 künstlerische Darstellung
 Grundlagen Gestaltung, Aufbau Bekleidungskollektion,
 Ideenfindung, Modellentwurf, KOB, DOB
 Designkonzeption/-realisation, künstlerische
 Darstellungstechniken, Aufbau von Industrie-
 kollektionen, experimentelles Gestalten
 Freies Zeichnen/ Farblehre
 Grundlagen Gestaltung und Aufbau von Bekleidungs-
 kollektionen/ DOB, Grundlagen künstlerischer, ge-
 stalterischer Entwurf/ DOB, Kollektionserstellung
 und -planung/ DOB

Schmuckdesign

Prof. Lothar Brügel
 Prof. Ute Eitzenhöfer
 Prof. Theo Smeets

Plastik, Gestaltungsgrundlage und konstruktives Zeichnen
 Edelsteindesign
 Schmuck- und Objektgestaltung

Herausgeber:

Fachhochschule Trier
Schneidershof
54293 Trier
www.fh-trier.de

Redaktion:

Wissens- und Technologietransfer der FH Trier
Dipl.-Ing. (FH) Dietmar Bier
d.bier@fh-trier.de

Anzeigenverwaltung und Satz:

VMK Verlag für Marketing und
Kommunikation GmbH
Faberstrasse 17
67590 Monsheim
Tel.: 06243 / 909-0
Fax: 06243 / 909-400
E-Mail: info@vmk-verlag.de
www.vmk-verlag.de

Druck:

VMK-Druckerei GmbH
Faberstrasse 17
67590 Monsheim
Tel.: 06243 / 909-110
Fax: 06243 / 909-100
ISDN: 06243 / 909-499
info@vmk-druckerei.de
www.vmk-druckerei.de

Beiträge sind namentlich gekennzeichnet.

Effektiver Dialog zwischen Hochschule und Wirtschaft

WERDEN SIE MITGLIED IM FÖRDERKREIS DER FACHHOCHSCHULE TRIER E.V.

230

Der Förderkreis der Fachhochschule Trier wurde vor fünfzehn Jahren mit dem Ziel gegründet, den Dialog zwischen Hochschule und Wirtschaft sowie den Verbänden und Kommunen der Region Trier und Umland zu fördern.

So schlagen wir Brücken zwischen Forschung, Lehre und Praxis – welche durch das Engagement und Beitragsaufkommen der Mitglieder des Förderkreises erst realisiert werden können.

Wir sind eine kommunikative Plattform für sinnvolle Investition in die Zukunft von Stadt und Region Trier.

Um die Aktivitäten des Förderkreises der Fachhochschule Trier e.V. auch weiterhin so erfolgreich realisieren zu können, sind wir auf Spenden und das finanzielle Engagement zahlreicher Mitglieder angewiesen. Über positive Resonanzen würden wir uns sehr freuen – denn ein Investment in junge Forschung, Technik und Gestaltung wird Kreise ziehen.

ES GIBT ALSO GUTE GRÜNDE, BEI UNS MITGLIED ZU WERDEN...

--><-----

- BEITRITTSERKLÄRUNG -

Hiermit erkläre(n) ich/wir meinen/unseren Beitritt zum Förderkreis der Fachhochschule in Trier e.V.

als Einzelperson

Jahresbeitrag EUR 40,00

Name.....

Straße.....

Firma/juristische Person

- Mitarbeiteranzahl bis zu 10

Jahresbeitrag EUR 130,00

- Mitarbeiteranzahl von 11 bis 100

Jahresbeitrag EUR 260,00

- Mitarbeiteranzahl über 100

Jahresbeitrag EUR 390,00

PLZ/Ort.....

Ansprechpartner.....

Telefon/Fax.....

E-Mail.....

Ort/Datum.....

Senden Sie den ausgefüllten Abschnitt an:

Förderkreis der Fachhochschule Trier

Schneidershof

Prof. Dr. Gerhard Rettenberger

Postfach 1826

D - 54208 Trier

So erreichen Sie uns:

Förderkreis der Fachhochschule Trier
Schneidershof
54208 Trier

Telefon: 0651 8130-346/ -598
Fax: 0651 8103-597
E-Mail: foerderkreis@fh-trier.de


Geschäftsführender Vorstand:

Vorsitzender: Wolfgang Elsen
2. Vorsitzender: Prof. Dr. Dr. Thomas B. Schmidt
Geschäftsführer: Prof. Dr. Gerhard Rettenberger

VMK
Verlag für Marketing
und Kommunikation

GmbH & Co. KG



VMK  *Druckerei GmbH*

**Ihre Partner rund
um Publikation
und Druck**



Verlag

Faberstrasse 17
67590 Monsheim
P: +49.6243.909-0
F: +49.6243.909-400
E: info@vmk-verlag.de
www.vmk-verlag.de

Druckerei

Faberstrasse 17
67590 Monsheim
P: +49.6243.909-110
F: +49.6243.909-100
E: info@vmk-druckerei.de
www.vmk-druckerei.de

CAR center
automotive
research

UNIVERSITÄT
**DUISBURG
ESSEN**

12. Internationales **CAR-Symposium**

Szenarien für die Automobile Zukunft
8. und 9. Februar 2012



Dr. Norbert Reithofer,
Vorsitzender des Vorstands
BMW AG



Ralph Laborte
Vorstand Corporate Headquarter
ThyssenKrupp AG



Philippe Varin
Vorstandsvorsitzender
PSA Peugeot Citroën

Standort Schneidershof
Schneidershof
D - 54293 Trier

Standort Irminenfreihof
Irminenfreihof
D - 54290 Trier

Standort Paulusplatz
Paulusplatz
D - 54290 Trier

Standort Birkenfeld
Umwelt - Campus
Campusallee
D - 55768 Neubrücke

Standort Idar-Oberstein
Vollmersbachstraße 53a
D - 55743 Idar-Oberstein