

# Forschungsbericht der Fachhochschule Osnabrück für die Jahre 2001- 2005

**Inhalt**

<b>Forschungsschwerpunkt Automatisierungssysteme (AFAS)</b>	<b>9</b>
<b>Forschungsschwerpunkt Intelligente Sensorsysteme (ISYS)</b>	<b>15</b>
<b>Forschungsschwerpunkt Precision Farming als Instrument der interdisziplinären potentialorientierten Landnutzung (PIROL)</b>	<b>25</b>
<b>Forschungsschwerpunkt Optimierung von Geschäftsprozessen in der Logistikkette</b>	<b>33</b>
<b>Forschung und Entwicklung in Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau, Verfahrens- und Werkstofftechnik</b>	<b>37</b>
<b>Forschung im Gartenbau, in der Landwirtschaft und Landschaftsarchitektur</b>	<b>87</b>
<b>Forschung in Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur</b>	<b>123</b>
<b>Forschungsschwerpunkt Konzeptionierung und Einführung einer praxisintegrierenden elektronischen Lernbasis (prieL)</b>	<b>151</b>
<b>Forschungsschwerpunkt Patienten- und klientenorientierte Konzepte zur Systematisierung der Pflegepraxis</b>	<b>157</b>
<b>Forschungsschwerpunkt Entwicklung, Konsentierung und Implementierung von Expertenstandards in der Pflege</b>	<b>169</b>
<b>Forschungsschwerpunkt Reproduktive Frauen- &amp; Familiengesundheit</b>	<b>175</b>
<b>Forschung im Bereich der Gesundheitswissenschaften</b>	<b>183</b>
<b>Abkürzungen häufig genannter Institutionen und Einrichtungen</b>	<b>208</b>



## Vorwort zum Forschungsbericht 2001 - 2005

Angewandte Forschung und Entwicklung sind heute ein wichtiges Qualitätsmerkmal von Fachhochschulen, das durch die Diskussion um die Zukunft des Wirtschaftsstandortes Deutschland noch mehr ins Blickfeld gerückt wird. Die Fachhochschule Osnabrück hat sich auf die daraus resultierenden Anforderungen frühzeitig eingestellt. In enger Kooperation mit Partnern aus Wirtschaft und Kommunen werden aktuelle Forschungsfragen von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Hochschule aufgegriffen und gelöst. Gleichzeitig wird die Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen und Wissenschaftsinstitutionen bundesweit und international forciert. Ziel ist die Entwicklung und Umsetzung innovativer Produkte und Verfahren. Dabei werden Studierende sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgaben einbezogen und zusätzlich drittmittelfinanzierte anspruchsvolle Arbeitsplätze geschaffen.

Gleichzeitig versteht die Fachhochschule Osnabrück Forschungsarbeit als Basis für praxisorientierte Lehre auf hohem Niveau. Die enge Vernetzung von Lehre und Forschung ist ausschlaggebend für die Wettbewerbsfähigkeit der Hochschule. Ohne Forschung können hochwertige, anwendungsbezogene Masterstudiengänge nicht angeboten werden. Schon bei der Akkreditierung dieser Studiengänge ist erfolgreiche Forschungsarbeit ein wichtiges Bewertungskriterium.

Mit dem vorliegenden Forschungsbericht 2001 - 2005 informiert die Fachhochschule Osnabrück beispielhaft über ihre zahlreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der letzten fünf Jahre. Nach einem kurzen Überblick über die Forschungsstrukturen und -ressourcen werden zunächst die Forschungsschwerpunkte vorgestellt. Diese Schwerpunkte ermöglichen durch die Bündelung der Expertise aus verschiedenen Bereichen ein interdisziplinäres und vernetztes Arbeiten sowohl mit der Praxis als auch mit anderen Forschungseinrichtungen. Im darauf folgenden Teil des Berichtes werden dann – gegliedert nach Fächern – Forschungsprojekte aufgeführt, die vornehmlich von einzelnen Wissenschaftlern zusammen mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern durchgeführt wurden oder werden. Die Projektberichte beschreiben kurz die Problemstellungen, Lösungswege und Ergebnisse. Ziel ist es, die große Breite der bearbeiteten Forschungsthemen auf-

zuzeigen, das vorgehaltene Dienstleistungsangebot in Forschung und Wissenstransfer insbesondere auch kleinen und mittleren Unternehmen vorzustellen und damit die Fachhochschule Osnabrück weiter nachhaltig als Kooperationspartner für innovative Projekte zu empfehlen. Auf wissenschaftliche Details und die Angabe von Veröffentlichungen zum Projekt wurde bewusst verzichtet. Diesbezüglich wird auf die Forschungsdatenbank der Hochschule (<http://www.fh-osnabrueck.de/forschungsdatenbank.html>) verwiesen.

Abschließend danke ich allen Kolleginnen und Kollegen, die neben ihrer zentralen Aufgabe, der Lehre und Ausbildung der Studierenden, mit großem Engagement Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchführen. Sie tragen damit wesentlich dazu bei, dass die Fachhochschule Osnabrück wettbewerbsfähig bleibt und eine aktuelle, wissenschaftlich fundierte und an der Praxis orientierte Lehre auf hohem Niveau anbieten kann.



*Prof. Dr. Peter Seifert  
Vizepräsident Forschung und Wissenstransfer*

## Forschungsstruktur und Ressourcen

Wesentliche Instrumente zur Intensivierung der Forschung an der Fachhochschule Osnabrück sind die Bildung von Forschungsschwerpunkten im Verbund mit anderen Hochschulen und Industriepartnern sowie der Aufbau von national und international ausgerichteten Forschungsnetzwerken.

Gleichzeitig soll jedoch die Flexibilität hinsichtlich kurzfristig aufzugreifender, aktueller Fragestellungen in Einzelprojekten voll erhalten bleiben. Unterstützt wird der Technologie- und Wissenstransfer durch die "Fachhochschule Osnabrück Transfergesellschaft mbH" (kurz Transfer GmbH) und die gemeinsam mit der Universität Osnabrück betriebene Technologie-Kontaktstelle.

Darüber hinaus hat die Fachhochschule zur Beförderung von Forschung einen hochschulinternen Forschungspool eingerichtet und misst der FuE-Orientierung bei Berufungen von Professorinnen und Professoren besondere Bedeutung zu.

### Forschungsschwerpunkte und Forschungsnetzwerke

In Forschungsschwerpunkten werden umfangreiche und interdisziplinär ausgerichtete Forschungsvorhaben in enger Kooperation mit Partnern aus der Wirtschaft und/oder anderen Forschungsinstitutionen bearbeitet. Dabei sind die Schwerpunkte so ausgerichtet, dass sie nach Ablauf der Förderung durch die Einwerbung von Drittmitteln weiter bestehen können und ihrer fachlichen Ausrichtung entsprechend weiter wissenschaftliches Know-how liefern. Sie sind offen für neue Partner und geben Impulse für innovative Produkte und neue Existenzen.

Zur Zeit existieren die folgenden acht Forschungsschwerpunkte:

- Angewandter Forschungsschwerpunkt Automatisierungssysteme – AFAS – ,
- Intelligente Sensorsysteme – ISYS – ,
- Precision Farming als Instrument der interdisziplinären potentialorientierten Landnutzung – PIROL – ,

- Optimierung von Geschäftsprozessen in der Logistikkette,
- Patienten- und klientenorientierte Konzepte zur Systematisierung der Pflegepraxis,
- Entwicklung, Konsentierung und Implementierung von Expertenstandards in der Pflege,
- Reproduktive Frauen- & Familiengesundheit,
- Konzeptionierung und Einführung einer praxisintegrierenden elektronischen Lernbasis – priEL – .

Die Fachhochschule Osnabrück bildet über nationale und internationale Forschungsnetzwerke strategische Allianzen. Dadurch kann sie fehlende personelle und finanzielle Ressourcen zumindest teilweise ausgleichen, fachübergreifende Exzellenzfelder definieren und hochschulübergreifende Projekte mit der Wirtschaft initiieren.

Die Netzwerkbildung verbessert zudem die Teilnahmemöglichkeit an Forschungsprogrammen des Bundes oder der Europäischen Union. Zurzeit arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Fachhochschule Osnabrück außer in den oben genannten Forschungsschwerpunkten noch in den folgenden Forschungsnetzwerken mit:

- Bildgebende Sensortechnik: Netzwerk mehrerer niedersächsischer Hochschulen und Unternehmen, gefördert vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur,
- Industrial Informatics: Netzwerk mehrerer niedersächsischer Hochschulen und Unternehmen, gefördert vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur,
- Inspire and Innovate: EUREGIO-Projekt zur Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen mit den Hochschulen in Wageningen/Niederlande und der FH-Osnabrück,
- Kompetenzzentrum für Geoinformatik in Norddeutschland – GiN – Netzwerk mehrerer norddeutscher Hochschulen und Wirtschaftsunternehmen mit dem Ziel, Geoinformatik-Forschung zu bündeln und den Wissenstransfer sowie die Vernetzung der Akteure sicherzustellen. Gefördert bis Ende 2005 vom Land Niedersachsen,

- ProSensoNet: Kompetenznetz Prozessgestaltung und Sensortechnik zur Steigerung der Umweltverträglichkeit und Effizienz landwirtschaftlicher Produktionsverfahren; 15 nationale und internationale Forschungseinrichtungen, 38 Industrieunternehmen, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung,
- UAS7: Dem Netzwerk – UAS steht für Universities of Applied Sciences – gehören die Fachhochschule für Wirtschaft Berlin, die Hochschule Bremen, die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, sowie die Fachhochschulen Köln, München, Münster und Osnabrück an. Die Mitglieder wollen ihre Position durch das Netzwerk im nationalen und internationalen Wettbewerb stärken. Ein wichtiges Ziel ist dabei die Verbesserung des Zugangs zu Fördermitteln für Forschung und Entwicklung (FuE) der Europäischen Union und der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

### Transfer GmbH

Die Fachhochschule Osnabrück Transfergesellschaft mbH (Transfer GmbH) bündelt die vielfältigen Aktivitäten der Fachhochschule Osnabrück im Bereich des kostenpflichtigen Technologie- und Wissenstransfers. Ihre Aufgabe ist es, das gesamte wissenschaftliche, technologische und technische Potential der Hochschule für Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft marktgerecht zu erschließen. Dabei wird gleichzeitig das Kompetenzprofil der Fachhochschule als „University of Applied Sciences“ geschärft und in unmittelbaren Nutzen für die Kunden umgesetzt.

Kunden sind Unternehmen, Einrichtungen und Einzelpersonen aus Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft in der Region, im Land Niedersachsen und darüber hinaus. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Studierenden und die Absolventinnen und Absolventen der Fachhochschule Osnabrück profitieren ebenfalls von dieser dem Wirtschaftsleben angepassten Struktur.

Die Transfer GmbH hat im Januar 2003 ihren Geschäftsbetrieb aufgenommen und beschäftigt zurzeit 21 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Forschung, Beratung und Verwaltung. Sie bietet folgende Leistungen an:

- Anwendungsbezogene Auftragsforschung und -entwicklung und Beratung für insbesondere kleine und mittlere Unternehmen,

- Wissenschaftlich-technische Weiterbildung, Veranstaltungsmanagement, Messeservice,
- Förderung von Unternehmensgründungen aus Hochschulen und Übernahme von Handwerksbetrieben durch Ingenieure.

In die Transfer GmbH fest integriert sind:

- Kompetenzzentrum für Verkehr und Logistik – LOGIS.NET – (gefördert vom Verein Weser-Ems – Regionale Innovationsstrategie e.V. – RIS –),
- Regionalzentrum für Electronic Commerce Anwendungen Osnabrück – RECO – (gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie),
- IuK-Netzwerk Osnabrück (Kooperationsnetzwerk für die Informations- und Kommunikations-Branche der Region Osnabrück),
- Nordwestdeutsche Akademie für wissenschaftlich-technische Weiterbildung (NWA).

### Technologie-Kontaktstelle

Die Technologie-Kontaktstelle (TK) ist eine gemeinsame Einrichtung der Fachhochschule und der Universität Osnabrück. Sie arbeitet im Bereich des gemeinnützigen, in der Regel nicht kostenpflichtigen Technologie- und Wissenstransfers der Hochschulen in die Wirtschaft der Region und darüber hinaus. Ihr wichtigstes Ziel ist dabei das Zusammenbringen handelnder Personen aus der Wirtschaft bzw. anderen relevanten Bereichen der Gesellschaft und den Osnabrücker Hochschulen.

Die TK setzt hierfür eine Vielzahl von Instrumenten ein. Sie

- vermittelt Kontakte zwischen Unternehmen und Hochschullehrenden,
- informiert über das Transferpotential der Osnabrücker Hochschulen in der Transferdatenbank im Internet bzw. im Transferkatalog,
- organisiert Informationsveranstaltungen wie z. B. Round-Table-Gespräche, Vortragsveranstaltungen, Laborbesichtigungen, usw.,

- berät über den Ablauf des Transferprozesses
- betreibt eine Praxisbörse,
- berät zu Fördermöglichkeiten im Transferbereich
- organisiert die Teilnahme der Osnabrücker Hochschulen an den Hannover Messen,
- betreibt eigene von Dritten geförderte Projekte mit unmittelbarem Bezug zum Technologie- und Wissenstransfer.

Sie ist damit Anlaufstelle für alle, die im Bereich des Wissens- und Technologietransfers Kontakt zu Hochschullehrern oder Einrichtungen der Hochschulen suchen. Aber auch die aktive Werbung für die Kooperation mit den Osnabrücker Hochschulen gehört zur Aufgabe der TK. Im Bereich der konkreten Auftragsforschung und -entwicklung arbeitet sie eng mit der Transfer GmbH zusammen.

### Forschungspool

Die Fachhochschule Osnabrück unterstützt die Forschungsaktivitäten ihrer Professorinnen und Professoren u. a. durch die Einrichtung eines Forschungspools. Dieser wird insbesondere zur Basisfinanzierung von Forschungsvorhaben für neu berufene Kolleginnen und Kollegen zur Verfügung gestellt und dient der Vorbereitung von Aufträgen bei anderen Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Der Forschungspool ist in der Regel mit einem Budget von 250.000 € pro Jahr ausgestattet.

Darüber hinaus erfolgt Forschungsförderung auch über die Gewährung von Forschungsfreisemestern und die Ermäßigung der Lehrverpflichtung.

Die Beschäftigungsdauer für die aus Drittmitteln finanzierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist durch die Projektlaufzeit begrenzt. Damit besteht die Gefahr, dass mit dem Ende eines Projekts auch das Know-how dieses Personals verlorengeht. Soweit es nicht gelingt, nahtlos neue Projektmittel einzuwerben, gleichwohl das wissenschaftliche Personal aber gehalten werden soll, dient der Forschungspool der Fachhochschule zur Zwischenfinanzierung.

Mehrere Nachwuchswissenschaftler konnten so im Bereichszeitraum in Kooperation mit Universitäten promovieren.

### Forschungsfinanzierung

Finanzielle Basis für anwendungsorientierte Forschungsvorhaben sind in der Regel die vom Land, Bund oder der Europäischen Union (EU) aufgelegten Förderprogramme, die Auftragsforschung und der hochschulinterne Forschungspool.

Obwohl in den öffentlichen Förderprogrammen die Bewilligungsverfahren oft sehr aufwendig und die Förderquoten gering sind, werden diese Programme von den Kolleginnen und Kollegen mit großem Erfolg in Anspruch genommen. So konnten die insgesamt für Forschung zur Verfügung stehenden Mittel von rund 3,14 Mio. € im Jahr 2001 in den Jahren 2002 bis 2004 auf jeweils über 4 Mio. € gesteigert werden (siehe Tabelle auf Seite 9).

Lediglich im Jahr 2005 fallen die eingeworbenen Forschungsmittel auf rund 3,2 Mio. € zurück. Grund hierfür ist, dass das Land Niedersachsen für das Förderprogramm der Arbeitsgruppe Innovative Projekte (AGIP) im Jahr 2005 deutlich weniger Mittel zur Verfügung stellte. Als Folge fand für dieses Förderprogramm 2005 statt der bisher üblichen zwei Förderrunden nur eine Förderrunde statt.

### Forschungsdatenbank

In der Forschungsdatenbank der Fachhochschule Osnabrück sind die von öffentlichen oder privaten Fördermittelgebern geförderten und zur Veröffentlichung freigegebenen Forschungsprojekte der Fachhochschule Osnabrück ab dem Jahr 2002 aufgeführt.

Die Zusammenstellung dieser mit hohem Anwendungsbezug durchgeführten oder laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bietet den interessierten Nutzerinnen und Nutzern einen umfassenden, aktuellen und vertieften Einblick in das Innovationsgeschehen an der Fachhochschule Osnabrück. Außerdem werden die Kontaktdaten der Projektleiterin bzw. des Projektleiters aufgeführt. Wirtschaftsunternehmen, Institutionen aber auch Privatpersonen oder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anderer Hochschulen können mit der Datenbank geeignete Kooperationspartner für ihr eigenes Vorhaben identifizieren.

Über eine einfache Menüstruktur kann in der Datenbank nach verschiedenen Kriterien recherchiert werden. Zu jedem Treffer können projektspezifische Daten und eine Kurzfassung angezeigt werden. Aufgerufen wird die Forschungsdatenbank unter [www.fh-osnabrueck.de/forschungsdatenbank.html](http://www.fh-osnabrueck.de/forschungsdatenbank.html)

### Finanzmittel für Forschung im Zeitraum 2001 bis 2005 in EUR

	Einnahmen / Bewilligungen				
	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Drittmittel (Bund, EU, DBU, DFG)</b>	1.423.000	2.108.000	1.612.000	1.764.000	1.700.000
<b>Drittmittel Land (AGIP)</b>	984.000	1.468.000	1.286.000	1.640.000	510.000
<b>Drittmittel Auftragsforschung</b>	486.000	661.000	868.000	672.000	830.000
<b>Hochschulinterner Forschungspool</b>	250.000	250.000	250.000	150.000	150.000
<b>Summe</b>	<b>3.143.000</b>	<b>4.487.000</b>	<b>4.016.000</b>	<b>4.226.000</b>	<b>3.190.000</b>

# Forschungsschwerpunkt Automatisierungssysteme (AFAS)

# Forschungsschwerpunkt Automatisierungssysteme (AFAS)

Ende der 80er Jahre wurde erkennbar, dass sich die Automatisierungstechnik zu einer prozessübergreifenden Systemtechnik entwickelt. Bei der Systemanalyse von Prozessen der Fertigungs-, Verfahrens-, Fahrzeug- und Gebäudetechnik ließen sich ähnliche Strukturen herausbilden. In dieser Zeit wurden in der Informations- und Kommunikationstechnik in ersten Ansätzen Standards definiert, die starke Einflüsse auf die Automatisierungstechnik haben würden. Diese Randbedingungen waren die wesentlichen Grundlagen zur Beantragung des angewandten Forschungsschwerpunktes Automatisierungssysteme (AFAS) mit den Schwerpunkten

- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV),
- Bildverarbeitung,
- Leittechnik.

Ende 1990 ist AFAS mit einer fünfjährigen Anfangsfinanzierung durch das Niedersächsische Vorab der VolkswagenStiftung im damaligen Fachbereich Elektrotechnik und Informatik gegründet worden. Im Rahmen des jetzt fünfzehnjährigen Bestehens von AFAS wurde eine sehr große Anzahl von drittmittelfinanzierten Forschungsprojekten von der Europäischen Union, dem Bund, dem Land Niedersachsen und Unternehmen bearbeitet und auch mit europäischen Partnern aus dem universitären oder dem unternehmerischen Bereich durchgeführt.

Ein Schwerpunkt war die Forschung auf dem Gebiet der zukunftsorientierten Entwicklung von Automatisierungskonzepten durch die Einbeziehung von simulationsgestützten wissensbasierten Leit- und Planungssystemen. Weitere Gebiete waren die internetfähige prozessnahe Kommunikation, die vertikale informationstechnische Verknüpfung der Automatisierungsmittel der Management-Ebene zur Optimierung und verbesserten Dokumentation der betrieblichen Abläufe. Die Ergebnisse der Projekte wurden neben Veröffentlichungen auf Tagungen, Workshops, Messen und Round Table Gesprächen einem interessierten Fachpublikum vorgestellt.



Abb.: Teilgebiet internetfähige prozessnahe Kommunikation

Die Arbeiten hatten eine intensive Rückwirkung auf die Lehre, was zu Veränderungen von Studienplänen oder zur Entwicklung neuer Studiengänge im Diplom- und Masterbereich beigetragen hat. Viele wissenschaftliche Mitarbeiter haben aus den Forschungsprojekten gute zukunftsorientierte Arbeitsplätze in den Unternehmen gefunden und die Forschungsergebnisse unmittelbar in neue Anwendungen übertragen können. In die Forschungsprojekte waren auch Studierende im Rahmen von Diplomarbeiten eingebunden, die aktuelles Know How an ihren ersten Arbeitsplatz mitnehmen konnten, der häufig auch im regionalen Umfeld lag. Aus dem Forschungsschwerpunkt sind auch acht Unternehmensgründungen entstanden, die bis zu 80 hoch qualifizierte Arbeitsplätze pro Unternehmen geschaffen haben.

## Teilprojekt: Optimierung des Störfallmanagements im Energieversorgungsunternehmen durch Kopplung von Netzinformati- und Netzleitsystemen

Innerhalb der kommunalen Versorgungstechnik existieren viele fachspezifische Rechnersysteme ohne direkte Kopplungsmöglichkeiten. Netzinformati- und Netzleitsysteme dienen der Erfassung, Berechnung und Dokumentation von Leitungsinformationen. Sie bestehen aus der Netztopologie und einer Datenbank mit anlagentechnischen Informationen. Die Aufgaben von Netzleitstellen liegen im Überwachen von Betriebswerten, Durchführen von planmäßigen Schaltungen, Wiederherstellen der Versorgung nach Störungen. Kundendaten und Verbrauchswerte werden hingegen in Warenwirtschaftssystemen vorgehalten. Diese Architektur führt zu redundanter Datenhaltung und Schwierigkeiten bei interdisziplinären Aufgabenstellungen.

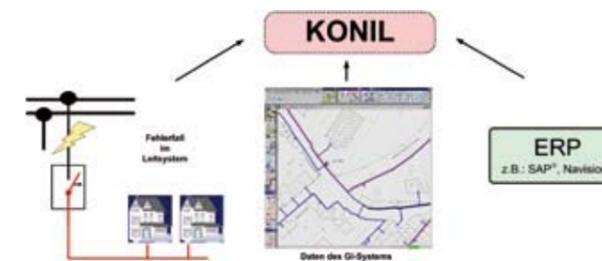


Abb. 1: Verknüpfung der Information für interdisziplinäre Anwendungsprozesse

Das vom BMBF geförderte Projekt KONIL (Kopplung von Netzinformati- und Netzleitsystemen) ermöglicht durch die entstandene Systemlösung die zielgerichtete nutzerfreundliche Verknüpfung der notwendigen Informationsinhalte. Die plattformübergreifende Kopplung des grafischen Informationssystems (GIS) und des Enterprise-Resource-Planning-Systems (ERP) stellt im Störfall einen optimalen und kostengünstigen Kundenservice bereit.

Ein Call-Center könnte im Störfall das Personal eines Energieversorgungsunternehmens von vielen zeitraubenden Anfragen der betroffenen Endkunden entlasten. Derzeit ist dies nicht möglich, da keine qualifizierten Daten bereitgestellt werden können. Mit Hilfe der verständlichen Aufbereitung von Informationen zu Art, Umfang, Ort und Dauer von Versorgungsunterbrechungen lässt sich die Bearbeitung von Kundentelefonaten durch ein externes Call-Center bewerkstelligen.

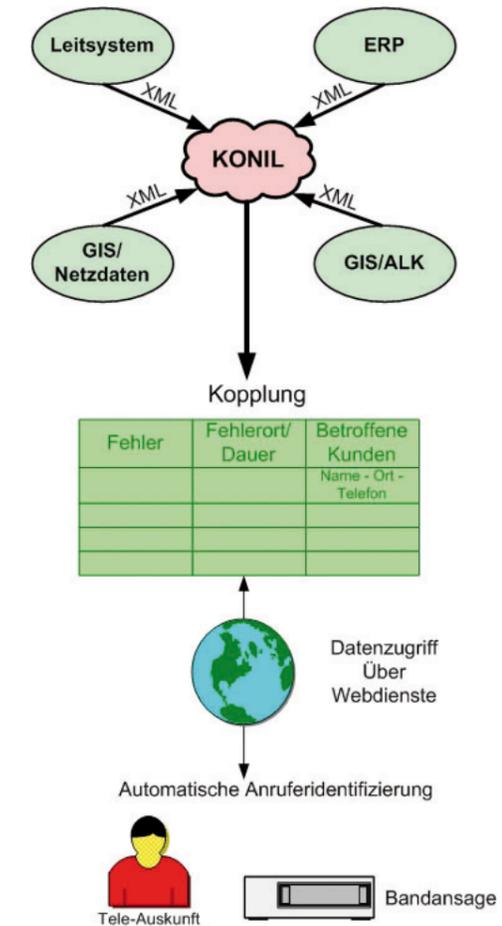


Abb. 2: Struktur der Kopplung

Die Sicherheit einer konstanten Versorgung für wichtige Patienten (z. B. Dialyse-Patienten) wird erhöht, da die Kopplung der Systeme jetzt die bedeutenden Kundendaten dem Leitsystem zur Verfügung stellt. Somit wird eine schnellere Information und Hilfe bei Abschaltungen ermöglicht.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

- Sprecher:** Prof. Dr.-Ing. Werner Söte  
Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück
- Elektromagnet. Verträglichkeit:** Prof. Dr.-Ing. Eckart Buckow  
Telefon: 0541/969-3066  
Fax: 0541/969-3070  
E-Mail: e.buckow@fh-osnabrueck.de
- Bildverarbeitung:** Prof. Dr.-Ing. Klaus Urbanski  
Prof. Dr.-Ing. Roland Weitowitz  
Telefon: 0541/969-2193 u. 2130  
Fax: 0541/969-2936  
E-Mail: k.urbanski@fh-osnabrueck.de  
r.weitowitz@fh-osnabrueck.de
- Leittechnik:** Prof. Dr.-Ing. Werner Söte  
Telefon: 0541/969-2901  
Fax: 0541/969-2075  
E-Mail: w.soete@fh-osnabrueck.de
- Projektdauer:** seit 1990

### Teilprojekt Info

- Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Werner Söte
- Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2901  
Fax: 0541/969-2075  
E-Mail: w.soete@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** SAG Energieversorgungslösungen GmbH in Wallenhorst
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Frank Hülskamp
- Studentische Mitarbeiter:** Ingo Hessel, Michael Averbeck
- Projektdauer:** 2002 - 2005; ab 2006 ein Nachfolgeprojekt
- Finanzierung:** BMBF

### Teilprojekt: Hybride Lage- und Kraftregelung von Parallelrobotern

Parallelroboter sind hochdynamische Maschinen, die zur schnellen Handhabung und präzisen Montage in der Fertigung eingesetzt werden können. Im Gegensatz zu seriellen Knickarmrobotern sind die Antriebe gestellfest montiert und geschlossene kinematische Ketten führen zum Endeffektor. Bedingt durch diesen Aufbau sind Parallelroboter sehr steif und besitzen ein günstiges Verhältnis von Nutzlast zu Eigengewicht.

In dem Sonderforschungsbereich 562 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sollen Konzepte und grundlegende Funktionen zum Einsatz von Parallelrobotern in der Industrie entwickelt werden. Das hier vorgestellte Teilprojekt beschäftigt sich mit der Entwicklung einer hybriden Lage- und Kraftregelung für Handhabungs- und Montageaufgaben, die mit Parallelrobotern durchgeführt werden sollen.

Die hybride Lage- und Kraftregelung basiert auf dem Compliance-Frame-Konzept nach [1]: Jeder Freiheitsgrad des Parallelroboters kann, entsprechend den Anforderungen der auszuführenden Aufgabe, in einem vom Anwender frei wählbaren Koordinatensystem lage- oder kraftgeregelt werden. Dieses Konzept setzt eine unterlagerte Antriebsregelung im Basiskoordinatensystem voraus, das den Parallelroboter gegenüber den Bewegungsmodulen für die Lage- und Kraftregelung kapselt. Die Bewegungsmodule arbeiten im benutzerdefinierten Koordinatensystem. Die vollständige Robotersteuerung besteht daher aus den Komponenten:

- Modellbasierte Antriebsregelung,
- Bahnplanungsalgorithmus zur Generierung der Trajektorie der lagegeregeltten Freiheitsgrade und dem
- übergeordneten Kraftregelungsalgorithmus wie sie in [2,3] vorgestellt wurden.

Ein Geschwindigkeitsregler und ein Lageregler bilden die Reglerkaskade eines jeden Antriebs. Zur Gewährleistung einer hohen Regelgüte bei hochdynamischen Verfahrensvorgängen wird die Kaskade mit einem zentralen Computed-Torque-Algorithmus vorgesteuert. Während einer Handhabungsaufgabe generiert ein Bahnplanungsalgorithmus eine Trajektorie bestehend aus Positions-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvorgabe, die an die unterlagerte Antriebsregelung weitergegeben wird.



Abb.: Parallelroboter HEXA

Werden ein oder mehrere Freiheitsgrade des Roboters kraftgeregelt, kommt ein Kraftregelungsalgorithmus mit Führungsgrößengenerator zum Einsatz. Die am Werkstück durch einen Kraft-Momenten-Sensor gemessenen Umgebungskräfte werden durch einen Regler auf die Sollwerte eingestellt.

Die gesamte Steuerung und Regelung ist auf einem Rechner mit dem Echtzeitbetriebssystem implementiert und wird an dem Parallelroboter (siehe Abb.) validiert.

### Teilprojekt: Entwicklung der Schnittstellenstrukturen zur vertikalen Integration von automatisierungstechnisch geprägten Anwendungsprozessen der elektrischen Energietechnik in heterogener Umgebung

Ein wesentlicher Innovationstreiber in der Zukunft ist die Verknüpfung der Automatisierungs-/Leittechnik mit betriebswirtschaftlichen Geschäftsprozessen und weiteren Informationssystemen, wie z. B. grafische Informationssysteme (GIS). Die informationstechnische Verknüpfung der Teilsysteme (Automatisierung, Leittechnik, Geschäftsprozess, GIS u. a.) bezeichnet man als vertikale Integration. In der Regel haben die Teilsysteme heterogene Strukturen.

Der liberalisierte Energiemarkt erfordert deutliche Veränderungen für die Energieversorger, besonders auch für Stadtwerke als mittlere Unternehmen.

Im Projekt werden die Geschäftsprozesse in der elektrischen Energietechnik untersucht, die einen Mehrwert aus den Verknüpfungen ergeben. Diese Prozesse sind:

- Plant Asset Management für Energieversorgungsunternehmen,
- automatisierter Netzbetrieb,
- technisches Sicherheitsmanagement.

An diesen Prozessen sollen im Rahmen des Vorhabens die Verknüpfungsebene und die Schnittstellenstrukturen entwickelt und systematisiert werden.

Die MES-Ebene (siehe Abb.) ist die Verknüpfungsebene zwischen der Automatisierungs (Control)-Ebene, die den technischen Prozess kontrolliert und der betriebswirtschaftlichen Enterprise-Resource-Planning (ERP)-Ebene. In der Norm ISA 95/IEC 62264 werden nur sehr allgemeine Strukturbetrachtungen dargestellt.

Die o. g. Geschäftsprozesse werden auf den verschiedenen Ebenen modelliert, simuliert und in ein Strukturkonzept integriert. In Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern werden im Forschungsprojekt mit Hilfe von Systemtechnik- und Wissensmanagement-Methodiken Referenzprozesse für Netzbetreiber in liberalisierten und entbündelten Energiemärkten erstellt. Die entstehenden Best-Practice Beispiele werden durch theoretische Überlegungen und über Expertenbefragungen mit Energieversorgungsunternehmen ermittelt.

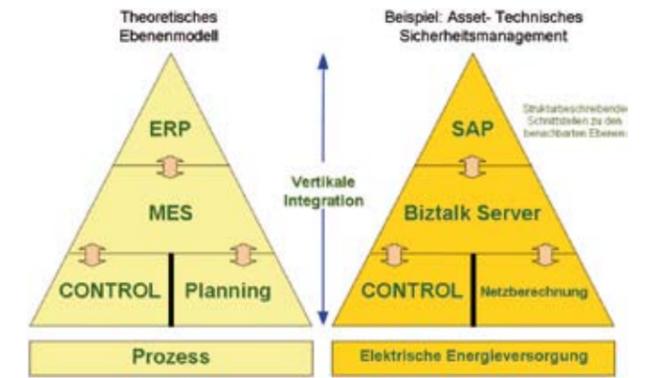


Abb.: Ebenenmodell  
a) Allgemeine Struktur  
b) Mögliches Strukturkonzept für energietechnische Prozesse

Ausgehend von der Referenzmodellierung der o. g. Geschäftsprozesse aus den Bereichen sollen Realisierungsansätze für einzelne Geschäftsprozesse implementiert werden. Der zukünftige Mehrwert für die Unternehmen ergibt sich durch eine höhere Verfügbarkeit, Sicherheit, Transparenz der Anlagen, die man konsistent und kostengünstiger erreichen kann. Es wird angestrebt, dass die Ergebnisse auch auf andere Versorgungsarten (Gas, Wasser, Abwasser) übertragbar werden.

Teilprojekt Info	
<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Werner Söte, Prof. Dr.-Ing. Walter Schumacher (TU Braunschweig)
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2901 Fax: 0541/969-2075 E-Mail: w.soete@fh-osnabrueck.de
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Thomas Reisinger
<b>Projektdauer:</b>	seit 2002

Teilprojekt Info	
<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Werner Söte
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2901 Fax: 0541/969-2075 E-Mail: w.soete@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	SAG Energieversorgungslösungen GmbH in Wallenhorst, Stadtwerke Osnabrück AG
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Frank Hülskamp
<b>Projektdauer:</b>	2005 - 2007
<b>Finanzierung:</b>	AGIP



## Forschungsschwerpunkt Intelligente Sensorsysteme (ISYS)

# Forschungsschwerpunkt Intelligente Sensorsysteme (ISYS)

Der Interdisziplinäre Forschungsschwerpunkt Intelligente Sensorsysteme (ISYS) wurde 1997 an der Fachhochschule eingerichtet und in seiner Startphase bis 2002 von der VolkswagenStiftung im Rahmen des „Niedersächsischen Vorab“ gefördert. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit bei der Entwicklung von Sensoren und Systemen für Anwendungen im Bereich der Umwelttechnik stehen dabei im Fokus. Der Forschungsschwerpunkt hat sich durch mittlerweile mehr als 20 Drittmittel- und Technologietransferprojekte – nach Abschluss der Grundförderung – etabliert, wobei die Schwerpunkte

der Entwicklungen in den Bereichen Sensorsysteme in der Landtechnik und bildgebende Sensortechnik liegen. Seit 2004 werden weiterhin Forschungsarbeiten bei der Entwicklung sensorgesteuerter autonomer Roboter durchgeführt.

Die Verzahnung von produkt- und anwendungsorientierten Fragestellungen von kooperierenden Industrieunternehmen mit wissenschaftlichen Arbeiten in dem interdisziplinären Umfeld der Labore hat sich dabei bewährt. Mehr als 30 wissenschaftliche Veröffentlichungen (häufig gemeinsam mit den Kooperationspartnern), die Markteinführung der Hochgeschwindigkeitskamera HyperVision (Shimadzu Corporation, Tokyo) und des Reifegradsensors AutoScan (Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH, Spelle) sowie vier Patentanmeldungen belegen die Vielfalt der Arbeiten. Hinzu kommen Präsentationen von Methoden und Prototypen auf verschiedenen Messen (z. B. Hannover-Messe oder Agritechnica, Hannover) und Tagungen.

Über Kooperationsprojekte mit einzelnen Industrieunternehmen hinaus hat der Aufbau und die Mitwirkung an Netzwerken an Bedeutung gewonnen. Dies reicht von der Zusammenarbeit mit anderen Forschungsschwerpunkten innerhalb der Hochschule über das Netzwerk „Bildgebende Sensortechnik“ in Niedersachsen bis hin zur Mitwirkung am Kompetenznetz Prozessgestaltung und Sensortechnik für den Agrarbereich „ProSenso.net“ unter Koordination des Leibniz-Instituts für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB). Darüber hinaus wurde die internationale Kooperation im Bereich der Entwicklung von Hochgeschwindigkeitskameras mit Japan und den Niederlanden fortgesetzt. Dabei konnte ein Promotionsverfahren in Kooperation mit der TU Berlin erfolgreich abgeschlossen werden, die in die Entwicklung der Kamera HyperVision mit 1 Million Bilder pro Sekunde eingebunden war. Auch im Bereich der Entwicklung autonomer Roboter gibt es eine internationale Zusammenarbeit.

Die Forschungsarbeiten von ISYS haben auch zur Entwicklung des akkreditierten interdisziplinären Master-Studiengangs Mechatronic Systems Engineering (MSc) beigetragen, der seit 2004 angeboten wird. Mehrere Studierende nutzen hierbei die Möglichkeit einer Mitwirkung an Forschungsvorhaben parallel zum Studium. Ähnliche Optionen gibt es auch für den in 2005 akkreditierten zukünftigen Master-Studiengang Automatisierungssysteme, in dessen Vorbereitung die wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der Sensorsysteme ebenfalls eingeflossen sind.

## Teilprojekt: Autonome Feldroboter - Mechatronische Systeme für die Landtechnik der Zukunft

Die Entwicklung autonomer Roboter für landtechnische Aufgaben stellt eine vielversprechende Zukunftsoption unter den Aspekten Ökonomie, Ökologie und Arbeitsplätze dar. Durch den hohen Stand der technischen Entwicklung in der Landtechnik, Mechatronik und Mikroelektronik herrscht hierfür in Deutschland eine gute Ausgangsbasis. Allerdings stellen sowohl die Komplexität autonomer Roboter als auch die Praxisbedingungen bei Feldeinsätzen hohe Anforderungen an die technischen Systeme.



Abb. 1: Autonome Feldroboter optoMAIZER

Das Field Robot Event in Wageningen hat diese Aspekte aufgegriffen und damit einen – spielerischen – internationalen Wettbewerb initiiert. Osnabrücker Studierende haben mit den Robotern Eye-Maize (in 2004, 3. Platz) und optoMAIZER (in 2005, 2. Platz) erfolgreich teilgenommen.

Ein Feldroboter stellt ein komplexes mechatronisches System dar, wobei für optoMAIZER unter anderem 20 Sensoren (sieben verschiedene Typen), eine Kamera sowie Wireless LAN für die Entwicklungsphase inte-



Abb. 2: Martin Meier und Ralph Klose beim Field Robot Event in Wageningen (mit Eye-Maize und optoMAIZER)

griert wurden. Mit Hilfe zweier Mikrocontroller, eines Betriebssystems sowie der entsprechenden Energieversorgung wurden die komplexen Aufgaben im Maisfeld gelöst: Navigieren zwischen den Reihen, Kurvenfahrten, Wenden am Ende der Reihen und Zählen von Pflanzen. Die Aufgaben bis hin zur Benutzerschnittstelle lassen sich nur durch umfangreiche Software realisieren.

Der Datenaustausch und die Steuerung von optoMAIZER kann über Internet / Wireless LAN erfolgen, so dass dieses System eine komplette Plattform bietet, sowohl für die Weiterentwicklung der autonomen Roboter bis hin zum modernen Service in der Landtechnik.

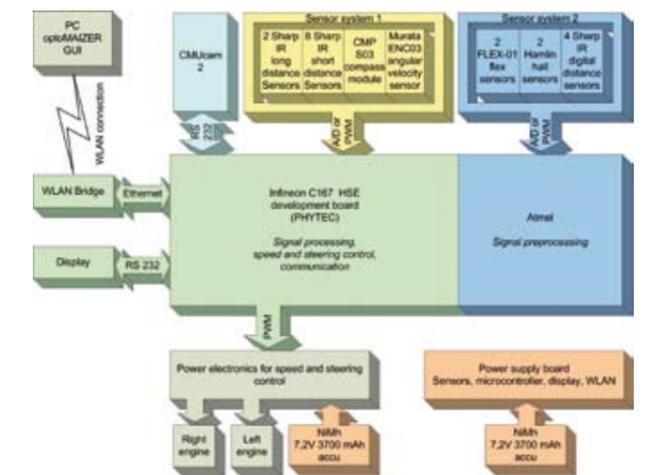


Abb. 3: Systemarchitektur des Feldroboters optoMAIZER

### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Norbert Emeis Prof. Dr. Arno Ruckelshausen,
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2090 E-Mail: a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de n.emeis@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	AMAZONEN-Werke H. Dreyer, Hasbergen-Gaste; Phytex Technologie Holding AG, Mainz; Farnell inOne GmbH, Oberhaching; INOEX GmbH, Bad Oeynhausen; Electronic Assembly GmbH, Gräfelting
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Ralph Klose, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Linz
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Frank Diekmann, Jens Fleischhacker, Johannes Henkel, Torsten König, Martin Meier, Nicola Mocchi, Axel Mühring, Daniel Negd, Tobias Nolte, Evert Nord, Maik Schotmann, Johann Schulz
<b>Projektdauer:</b>	seit 2004
<b>Finanzierung:</b>	Industrieförderung

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Sprecher:</b>	Prof. Dr. Arno Ruckelshausen
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2090 E-Mail: a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de
<b>Projektleiter:</b>	Prof. Dr. Norbert Emeis Prof. Dr. Eng. T. Goji Etoh (Gastprofessor der Kinki University, Osaka/Japan), Prof. Dr. Arno Ruckelshausen, Prof. Dr. Winfried Soppa
<b>Kooperationspartner:</b>	AMAZONEN-Werke H. Dreyer, Hasbergen-Gaste; Phytex Technologie Holding AG, Mainz; Farnell inOne GmbH, Oberhaching; INOEX GmbH, Bad Oeynhausen; Electronic Assembly GmbH, Gräfelting; Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH, Spelle; Kinki University, Osaka/Japan; Shimadzu Corporation, Tokyo/Japan und Duisburg/Deutschland; Link Research, Tokyo/Japan; DALSA BV, Eindhoven/Niederlande; Technische Universität Berlin; EleGene AG, Martinsried; Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB); Symacon Bildverarbeitung, Magdeburg; Müller-Elektronik GmbH, Salzkotten
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Ralph Klose, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Linz, Dipl.-Ing. (FH) Frank Fender, Dipl.-Ing. (FH) Christoph Kronsbein, Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Siedling, Dipl.-Inf. (FH) Stefan Battmer, Dipl.-Inf. (FH) Nicola Ellermann, Dipl.-Ing. (FH) Sascha In der Stroth, Hiromi Etoh (Gast der Kinki University, Osaka/Japan), Dipl.-Ing. (FH) Holger Jansen, Dipl.-Ing. (FH) Christian Lohmann, Dr.-Ing. Dirk Poggemann, Dipl.-Ing. (FH) Thomas Reisinger, Dipl.-Ing. Frank Peters, Dipl.-Inf. (FH) Jörg Preckwinkel, Dipl.-Ing. (FH) Arnd Kielhorn, Dipl.-Ing. (FH) Bernd Ramler, Dipl.-Ing. (FH) Guido Thösink
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Göran Baier, Steffen Böhmer, Ludger Huntemann, Frank Maßbaum, Gerold Schwarzlose, Dirk Schwermann, Nao Otsuka (Gaststudent, Kinki University Osaka, Japan), Martin Hirtes, Holger Jansen, Heiko Nitschke, Frank Diekmann, Jens Fleischhacker, Johannes Henkel, Torsten König, Martin Meier, Nicola Mocchi, Axel Mühring, Daniel Negd, Tobias Nolte, Evert Nord, Maik Schotmann, Johann Schulz
<b>Projektdauer:</b>	seit 1997
<b>Finanzierung:</b>	Industrieförderung / Fachhochschule Osnabrück Transfer GmbH, AGIP, DAAD, BMBF, DFG

### Teilprojekt: AutoScan - Sensoren erkennen den Reifegrad



Abb. 1: Selbstfahrender Maishäcksler BigX (Maschinenfabrik Bernard Krone)

Der Reifegrad von Maispflanzen während des Erntevorgangs bestimmt maßgeblich die Häcksellänge für eine optimale Silagequalität und damit eine verbesserte Futterstruktur. So erfordern braune (trockene) Maispflanzen eine kürzere Häcksellänge im Vergleich zu grünen (feuchten) Pflanzen.

Eine sensorische Erfassung des Reifegrades als Schlüsselkomponente für eine automatische Regelung gab es bisher nicht. Im Rahmen eines Entwicklungsprojektes wurde von der Transfer GmbH der Fachhochschule Osnabrück ein solches Sensorsystem in Kooperation mit der Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH konzipiert und realisiert.

Das Messprinzip basiert auf dem spektralen Reflexionsverhalten der Pflanzen. Selektive Wellenlängen wurden ausgewählt, wobei das Reflexionssignal gepulster LEDs von einer Fotodiode aufgenommen wird. Die rauen Bedingungen im Maisgebiss erfordern sowohl eine komplexe Analogelektronik als auch eine „intelligente“ Software zur Filterung der Störgrößen und Analyse der Daten. Der Einbauort im Maisgebiss wurde so ausgewählt, dass die Maispflanzen auf der Glasplatte des Sensors eine selbstreinigende Wirkung erzielen. Der Sensor wurde in Feldversuchen erfolgreich getestet, so dass durch die automatische Einstellung der Häcksellänge nicht nur eine optimale Silagequalität erzielt, sondern auch der Fahrer bei der Bedienung der



Abb. 2: Sensorsystem „AutoScan“ im Maisgebiss des selbstfahrenden Maishäckslers BigX (Maschinenfabrik Bernard Krone)

immer komplexeren Erntemaschinen entlastet wird. Die Firma Krone hat das System unter der Bezeichnung „AutoScan“ auf der Agritechnica 2005 als Neuheit vorgestellt und wurde dort von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft DLG mit einer Silbermedaille ausgezeichnet.

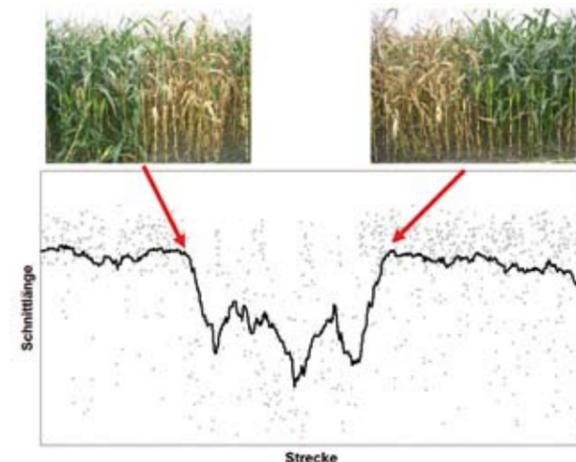


Abb. 3: Messergebnis eines Feldversuchs

### Teilprojekt: Schnelle Bildverarbeitung für die Biotechnologie

Mit Hilfe derameratechnik und Bildverarbeitung können biotechnologische Verfahren automatisiert werden, was insbesondere zur Gewinnung statistisch signifikanter Daten von großer Bedeutung ist. Dies betrifft beispielsweise die Entwicklung von Schmerzmitteln, für die das Auftreten (seltener) Nebenwirkungen untersucht wird. Im Rahmen einer Kooperation mit der EleGene AG wurde ein an ein Mikroskop angebrachtes Kamerasystem mit einem Laser gekoppelt, so dass eine automatische Erkennung der ca. 1 mm langen Fadenwürmer (*C.elegans*) und deren thermische Anreagungen möglich werden.

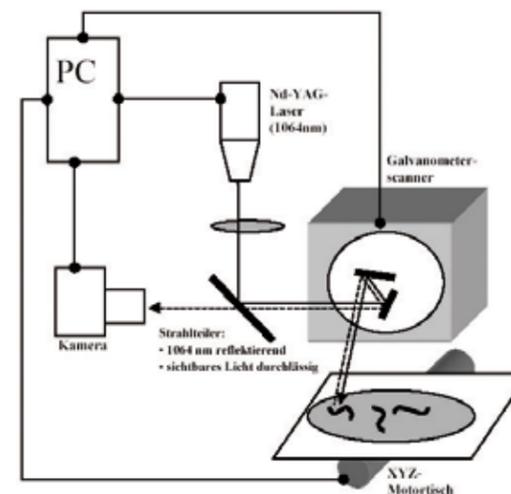


Abb. 1: Schema zum experimentellen Aufbau mit Laser, Mikroskop, Kamera und Fadenwürmern

Die genetische Struktur von *C.elegans* ist gut bekannt und ähnelt der genetischen Ausstattung des Menschen. Hierdurch ist der Mikroorganismus prinzipiell gut geeignet, um neue Schmerzmittel zu erproben. Dabei wird die Reaktion des Fadenwurms auf eine laserinduzierte thermische Belastung beobachtet. Die Ermittlung statistisch signifikanter Daten bedingt eine Automatisierung dieser „Thermal Avoidance Reaction“.



Abb. 2: Benutzeroberfläche zur Bildverarbeitung, Laser- und Kameraansteuerung (mit einem Ergebnis der Bildverarbeitung)

Mit einer Kamera, die mit einem besonderen Halbleitersensor ausgerüstet ist, wird über eine spezielle Optik das Bild aufgenommen und die einzelnen Fadenwürmer werden identifiziert, wobei von Seiten der Bildverarbeitung eine flächenbezogene Methode („Center-of-area“) sowie ein linienorientierter Ansatz („Skeleton“) verwendet werden.

Vor und nach der kameragesteuerten thermischen Anregung des Fadenwurmkopfes durch den Laser werden die Bewegungsparameter – z. B. die Bewegungsrichtung – erfasst. Mit Hilfe des automatisierten Bildverarbeitungssystems ergeben sich deutlich verbesserte technische Rahmenbedingungen für die zukünftige Erprobung von Schmerzmitteln.

Teilprojekt Info	
<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Arno Ruckelshausen
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2090 E-Mail: a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH, Spelle
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Frank Fender, Dipl.-Ing. (FH) Christoph Kronsbein, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Linz, Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Siedling, Dipl.-Ing. (FH) Sascha In der Stroth
<b>Projektdauer:</b>	seit 2004
<b>Finanzierung:</b>	Industrieförderung / Fachhochschule Osnabrück Transfer GmbH

Teilprojekt Info	
<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Norbert Emeis, Prof. Dr. Arno Ruckelshausen
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2090 E-Mail: a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de n.emeis@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	EleGene AG, Martinsried
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Inf. (FH) Stefan Battmer, Dipl.-Inf. (FH) Nicola Ellermann, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Linz
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Christoph Eggemann
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2002
<b>Finanzierung:</b>	Industrieförderung

### Teilprojekt: Eine Million Bilder pro Sekunde mit der Ultrahochgeschwindigkeitskamera HyperVision

Im Rahmen einer internationalen Forschungs Kooperation wurde die zur Zeit schnellste Digitalkamera der Welt mit einer Bildrate bis zu einer Million Bildern entwickelt. Ausgehend von einer Marktanalyse hat Prof. T. G. Etoh (Kinki University Osaka/Japan und Gastprofessor der Fachhochschule Osnabrück) das Konzept eines ISIS-CCD-Bildsensors vorgeschlagen, wobei ISIS für „Insitu Storage Image Sensor“ und CCD für „Charge Couple Device“ steht. Dies bedeutet, dass ca. 100 lokale CCD-Speicherelemente direkt neben jedem Bildpixel untergebracht sind. Durch einen Überschreibmodus in Verbindung mit einem Videotrigger wird gewährleistet, dass die Bilder für das gewünschte Zeitintervall gespeichert werden. Die in Zeitintervallen bis herunter zu 1 ms pro Bild aufgenommenen Sequenzen werden anschließend in Super-Zeitlupe abgespielt und ermöglichen eine wissenschaftlich-technische Analyse der Vorgänge.



Abb. 1: 3D Finite-Elemente-Simulation von CCD-Strukturen  
Abb. 2: HyperVision Ultrahochgeschwindigkeitskamera (Produkt: Shimadzu Corporation)

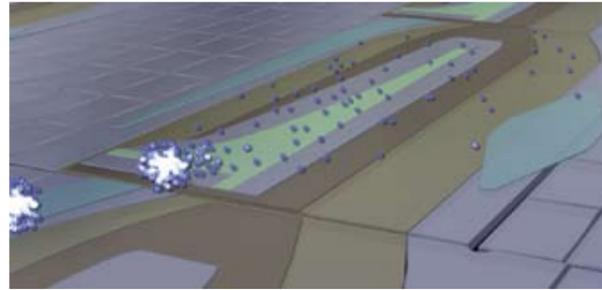


Abb. 3: 3D-Animation zur Funktionsweise des Bildpixels

Mehrere Unternehmen und Institute – z. B. die Bundesanstalt für Materialforschung BAM, Berlin – haben die Kamera bereits genutzt und konnten bisher unbemerkte Vorgänge sehen und verstehen.

Zur Entwicklung des Bildsensors wurden an der Fachhochschule Osnabrück insbesondere in den Bereichen Sensor-Design und Simulationstechnik umfangreiche Arbeiten durchgeführt. Die einzelnen Chip-Strukturen des ISIS-Bildsensors wurden mit dem 3D Finite-Elemente Programm SPECTRA simuliert, wobei sowohl elektronische als auch optoelektronische Fragestellungen simuliert wurden. Auf Basis von Simulations- und Messergebnissen von Teststrukturen wurde das Chip-Layout des kompletten Sensors erstellt und damit die Masken zur IC-Herstellung gefertigt.

Die erfolgreiche Produktion der Sensoren bei DALSA BV führte in Verbindung mit der von Shimadzu entwickelten zugehörigen Kameratechnik zur Ultrahochgeschwindigkeitskamera „HyperVision“, die auf der Bildverarbeitungsmesse VISION 2005 in Stuttgart als Produkt präsentiert wurde. Dort wurden auch 3D-Animationen zur Funktionsweise der Kamera gezeigt, die vom Einfall des Lichtes bis hin zu Movies der Kamera die theoretischen und praktischen Aspekte zur Kamera visualisieren.

Maßgeblichen Anteil am Erfolg des Vorhabens hatte FH-Absolvent Dirk Poggemann (Studiengang Elektrotechnik), der im Rahmen des Assistentenprogramms des Landes Niedersachsen seine Promotion in Kooperation mit der TU Berlin in 2005 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Teilprojekt Optoelektronische Distanzsensoren messen Pflanzenbestand

Die teilflächenspezifische Landbewirtschaftung lässt ökonomische und ökologische Vorteile für den Landwirt und den Verbraucher erwarten. Neben GPS-gestützten Verfahren (GPS = Global Positioning System), die bei bekannten bewirtschaftungsrelevanten Merkmalen unterschiedliche Arbeitsgänge ermöglichen („mapping“), werden Online-Verfahren zur Messung von Pflanzen- und Umgebungsmerkmalen entwickelt. Die Verfügbarkeit zuverlässiger Sensoren für Feldanwendungen unter dem Einfluss zahlreicher Störgrößen stellt jedoch eine wichtige Randbedingung für Produkte in diesem Bereich dar.

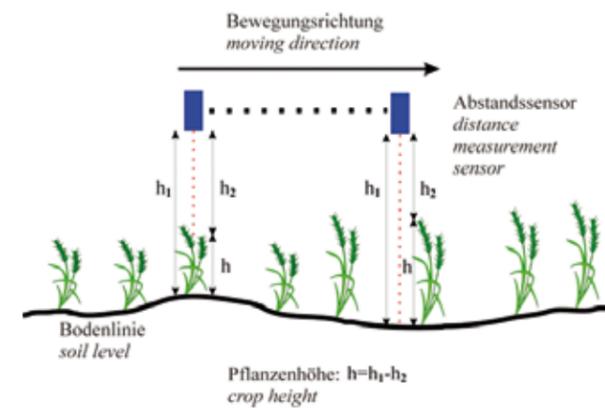


Abb.: Messprinzip zur Bestimmung der Pflanzenhöhe

Zur Messung des Pflanzenbestandes wurde daher eine neue optoelektronische Messmethode entwickelt, die sowohl hinsichtlich der geforderten Qualität als auch der Kosten viel versprechende Optionen bietet.

Das Messprinzip basiert auf einem Sensor, der mit hoher geometrischer und zeitlicher Auflösung die Oberfläche abtastet, so dass sowohl Pflanzen- als auch Bodensignale aufgenommen werden. Durch Differenzbildung kann lokal die Höhe der Pflanzen bestimmt werden, so dass die Ergebnisse Bodenunebenheiten berücksichtigen.

Bei typischen Geschwindigkeiten von 10 km/h müssen damit Strukturen von wenigen Millimetern erfasst werden. Die resultierenden Zeitaufösungen im Bereich von 1 ms und darunter werden von modernen optischen Distanzsensoren erreicht.

Dabei gibt es unterschiedliche Ausführungen, wobei verschiedene Lichtquellen (LED, Laserdioden) oder Messprinzipien (Triangulation, Pulsverfahren) verwendet werden. Im Rahmen der Versuche wurde ein Laser-Distanzsensor der Firma Baumer electric GmbH, Friedberg, verwendet.

Durch eine mikrocontrollerbasierte Signalverarbeitung werden die Daten ausgewertet und stehen dem Anwender via CAN-Bus (CAN = Controller Area Network) zur Weiterverarbeitung für Düngung oder Ertragsmessungen zur Verfügung. Die Messung der Anzahl der Pflanzen, deren mittlere Höhe oder Biomasse bieten interessante Optionen für die Online-Ertrags erfassung bei Erntevorgängen von Pflanzen in der Nahrungskette oder zur Energiegewinnung.

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Eng. T. Goji Etoh (Gastprofessor der Kinki University, Osaka/Japan), Prof. Dr. Arno Ruckelshausen, Prof. Dr. Winfried Soppa
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2090 E-Mail: a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Kinki University, Osaka/Japan; Shimadzu Corporation, Tokyo/Japan und Duisburg/Deutschland; Link Research, Tokyo/Japan; DALSA BV, Eindhoven/Niederlande; Technische Universität Berlin
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Hiromi Etoh (Gast der Kinki University, Osaka/Japan), Dipl.-Ing. (FH) Holger Jansen, Dipl.-Ing. (FH) Christian Lohmann, Dr.-Ing. Dirk Poggemann, Dipl.-Ing. (FH) Thomas Reisinger
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Nao Otsuka (Gaststudent, Kinki University Osaka, Japan), Göran Baier, Martin Hirtes, Holger Jansen, Heiko Nitschke
<b>Projektdauer:</b>	seit 1999
<b>Finanzierung:</b>	AGIP, Industrieförderung, DAAD

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Arno Ruckelshausen
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2090 E-Mail: a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	AMAZONEN - Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG, Hasbergen-Gaste
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Andreas Linz, Dipl.-Ing. Frank Peters, Dipl.-Inf. (FH) Jörg Preckwinkel, Dipl.-Ing. (FH) Guido Thösink
<b>Projektdauer:</b>	2003 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	Industrieförderung

**Teilprojekt: Echtzeitfähiges optoelektronisches Sensorsystem zur Unkrautregulierung**

Vom Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB) wurde das Netzwerk ProSensor.net – Kompetenznetz Prozessgestaltung und Sensortechnik für den Agrarbereich – unter Mitwirkung der Fachhochschule Osnabrück aufgebaut. Der Schwerpunkt der Arbeiten in Osnabrück lag in der Entwicklung von Sensorsystemen zur Unkrautregulierung.

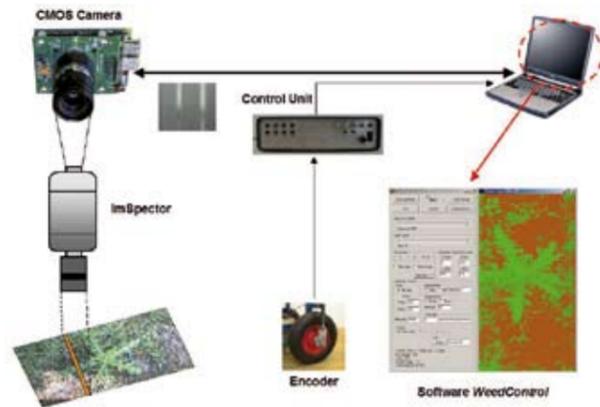


Abb. 1: Architektur des optoelektronischen Systems zur Messung des Unkrautvorkommens

Sowohl ökonomische als auch ökologische Randbedingungen erfordern eine Verstärkung bei der Entwicklung innovativer Verfahren zur Unkrautbekämpfung. Insbesondere stellen Sensorsysteme zur Erfassung der Unkräuter die Schlüsselkomponenten für den teilflächenbezogenen Einsatz in der Praxis dar.

Entsprechende Entwicklungsarbeiten für neue Verfahren werden seit einigen Jahren an der Fachhochschule Osnabrück im Rahmen der hierzu erforderlichen interdisziplinären Zusammenarbeit durchgeführt (wie z. B. die sensorgesteuerte Querhacke).



Abb. 2.: Messwagen mit Sensorsystem und Mikrosprayer zur Unkrautregulierung

Im Rahmen des Vorhabens wurde ein optoelektronisches Gesamtsystem entwickelt, welches auf der echtzeitfähigen bildgebenden Spektralanalyse des Feldes basiert. Dabei wird für jeden Messpunkt eine Unterscheidung zwischen Pflanze und Boden durchgeführt, so dass sowohl kleine Unkräuter als auch die Flächenbelegung in den Fahrgassen ermittelt werden können.

Der Einsatz einer CMOS-Kamera ermöglicht durch das gezielte Auslesen weniger Wellenlängen Geschwindigkeitsvorteile bis zu einem Faktor 200 gegenüber einer herkömmlichen CCD-Kamera (CCD = Charge Couple Device). Auf Basis der ausgewerteten Sensorsignale kann in Echtzeit ein Aktor – z. B. ein Mikrosprayer – zur lokalen Unkrautbekämpfung eingesetzt werden.

# Forschungsschwerpunkt Precision Farming als Instrument der interdisziplinären potentialorientierten Landnutzung (PIROL)

**Teilprojekt Info**

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Arno Ruckelshausen
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2090 E-Mail: a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB); Symacon Bildverarbeitung, Magdeburg; Müller-Elektronik GmbH, Salzkotten
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Arnd Kielhorn, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Linz, Dipl.-Ing. (FH) Bernd Ramler, Dipl.-Ing. (FH) Sascha In der Stroth
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Göran Baier, Steffen Böhmer, Ludger Huntemann, Frank Maßbaum, Gerold Schwarzlose, Dirk Schwermann
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	BMBF, DFG

## Forschungsschwerpunkt Precision Farming als Instrument der interdisziplinären potentialorientierten Landnutzung (PIROL)

Die heutige Kulturlandschaft ist in ihrer Form und Parzellierung stark geprägt durch die Landwirtschaft. Ausgelöst durch den agrarstrukturellen Wandel hat die durchschnittliche Ackerschlaggröße zugenommen. Die neu entstandenen Bewirtschaftungseinheiten weisen, regional unterschiedlich ausgeprägt, wechselnde Bodenverhältnisse und somit unterschiedliche Ertragspotentiale auf. Aufgrund der Weiterentwicklung der teilflächenspezifischen Landwirtschaft (Precision Farming) ist es möglich, durch gezielte Steuerung pflanzenbaulicher Verfahren (z. B. Düngung, Aussaat, Pflanzenschutz)

Precision Farming wird in PIROL praktisch umgesetzt. Daten der unterschiedlichen Nutzungs- u. Teilprojektebenen werden mit Hilfe des Teilprojekts Daten- und Wissensmanagement aufbereitet.

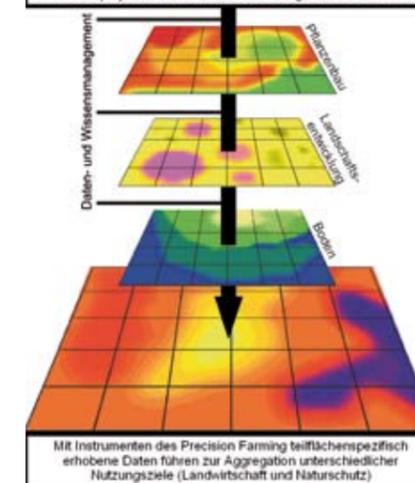


Abb.: Darstellung Precision Farming

im Sinne der nachhaltigen Bodennutzung, kleinräumig wechselnde Potentiale (z. B. Nährstoffe, Bodenart) zu berücksichtigen. Als Messgrößen für den Erfolg der Maßnahmen dienen sowohl ökonomische als auch ökologische Parameter.

Aus Sicht des Naturschutzes sind naturnahe Strukturen in der Agrarlandschaft z. T. überformt bzw. befinden sich in einem verbesserungsbedürftigen Zustand. Nach der AGENDA 21 muss bei Nutzung und Entwicklung der Naturhaushaltspotentiale das Prinzip der Nachhaltigkeit zugrunde liegen. Dieses Prinzip findet in Deutschland zunehmend Eingang in die Politik sowie in die rechtlichen Grundlagen. Zentrale Leitvorstellung des Raumordnungsgesetzes ist nunmehr das Gebot nachhaltiger Raumentwicklung. Danach sind die sozialen und wirtschaftlichen Ansprüche an den Raum mit seinen ökologischen Funktionen in Einklang zu bringen und zu einer dauerhaften, großräumig ausgewogenen Ordnung zu führen. Aufgrund unterschiedlicher Nutzungsansprüche bestehen bezüglich der Erreichung dieses Oberzieles sowie des Zielerfüllungsgrades zwischen Landwirtschaft und Naturschutz z. T. differierende Vorstellungen.

Die veränderten gesellschaftlichen bzw. gesetzlichen Rahmenbedingungen verbunden mit neuen erweiterten Zielsetzungen in der Agrarpolitik stellen die Landbewirtschaftung vor die Herausforderung, Ziele des Naturschutzes in landwirtschaftliches Handeln zu integrieren. Mit Precision Farming steht ein Instrumentarium zur Verfügung, welches im besonderen Maße dazu geeignet ist, zur Erfüllung dieser Anforderungen beizutragen.

Ziel des Forschungsschwerpunktes ist es, durch Bearbeitungen von technischen und konzeptionellen Fragestellungen in den Bereichen Landwirtschaft (Boden, Pflanzenbau, Technik), Landschaftsentwicklung, Sensorik und Informatik (Datenmanagement/Wissensmanagement) einen Beitrag zu leisten, Precision Farming weiterzuentwickeln zur:

- umweltorientierten ökonomischen Optimierung flächenbezogener landwirtschaftlicher Produktionsprozesse (betriebsbezogener Ansatz),
- teilflächenspezifischen Extensivierung mit dem Ziel, gemäß der unterschiedlichen landschaftlichen Erfordernisse und Entwicklungspotentiale Landwirtschaft und Landschaftsentwicklung kleinräumig und flexibel miteinander zu verschneiden (landschaftsbezogener Ansatz).

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Sprecher:</b>	Prof. Dr. Dieter Trautz
<b>Adresse:</b>	Postfach 1940, 49009 Osnabrück Telefon: 541/969-5002 E-Mail: <a href="mailto:info@projekt-pirol.de">info@projekt-pirol.de</a> Internet: <a href="http://www.pirol.fh-osnabrueck.de">www.pirol.fh-osnabrueck.de</a>
<b>Projektleiterinnen und Projektleiter:</b>	Prof. Dr. Jürgen Biermann, Prof. Hubertus von Dressler, Prof. Dr.-Ing. Norbert Emeis, Prof. Dr. Theodor Gervens, Prof. Dr. agr. Klaus Mueller, Prof. Verona Stillger, Prof. Dr. Dieter Trautz
<b>Kooperationspartner:</b>	Planungsgruppe Ökologie + Umwelt, Hannover B. Strautmann & Söhne GmbH & Co.
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hinck, Dipl.-Ing. (FH) Arnd Kielhorn, Dipl.-Inf. (FH) Stefan Ostermann, Dipl.-Inf. (FH) Ole Rahn, Dipl.-Ing. (FH) Felix Stracke
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	<i>Pflanzenbau:</i> Sebastian Henrichmann, Knut Ziemer <i>Daten- u. Wissensmanagement:</i> Bernd Bunselmeyer, Stefan Ostermann, Ole Rahn, Dennis Dauwe, Carsten Schulze <i>Landschaftsentwicklung:</i> Felix Stracke
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2009
<b>Finanzierung:</b>	Niedersächsisches Vorab der VolkswagenStiftung

### Teilprojekt: Pflanzenbau

Precision Farming (teillächenspezifische Bewirtschaftung) wird bereits seit den 90er Jahren an der Fachhochschule Osnabrück umgesetzt. Das Teilprojekt Pflanzenbau kann daher bei der Ausgestaltung und Bearbeitung des Arbeitsbereichs innerhalb von PIROL auf jahrelange wertvolle Vorarbeiten und Erfahrungen auf dem Gebiet Precision Farming zurückgreifen. Bei dieser Art der Landbewirtschaftung werden landwirtschaftlich genutzte Flächen nicht als homogene Einheit gesehen, sondern entsprechend ihrer örtlich wechselnden Potentiale differenziert bewirtschaftet. Dazu werden zuvor am PC erstellte Sollwertkarten mittels GPS-gestütztem Bordcomputer und Jobrechnern an den Anbaugeräten (Bodenbearbeitung, Aussaat, Düngung, Pflanzenschutz) differenzierte Applikationsmengen oder -intensitäten automatisiert ausgebracht.

Arbeitsbereiche dieses Teilprojekts:

- Implementierung von Precision Farming auf Praxisbetrieben,
- Optimierung teillächenspezifischer Bewirtschaftungsmaßnahmen,
- Entwicklung teillächenspezifischer Extensivierungsmöglichkeiten,
- Erarbeitung eines daran angepassten Modells zur Honorierung „ökologischer Leistungen“ in der Landbewirtschaftung,
- Regionalisierung der „Guten fachlichen Praxis“.



Abb. 1: Schlepper mit Sensorsystemen zur Messung des Pflanzenbestandes



Abb. 2: Räumliche Verteilung von Erträgen innerhalb einer Versuchsfläche

Das Teilprojekt Pflanzenbau hat neben dem Teilprojekt Landschaftsentwicklung eine Kernfunktion innerhalb von PIROL, da hier verschiedene Maßnahmen und Konzepte entwickelt, optimiert und auf unterschiedlichen Ebenen angewendet werden sollen. So gibt es die Ebene des Einzelbetriebs, auf der einzelne teillächenspezifische Maßnahmen umweltorientiert und ökonomisch optimiert werden sollen. Für eine ausreichende Biotopdichte in der Landschaft kann es beispielsweise erforderlich sein, die Biotopvernetzung zu verbessern (siehe Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes). Mit Hilfe des Precision Farming lassen sich hierzu unterschiedliche teillächenspezifische Extensivierungsmodule, wie Trittsteinbiotop oder Korridore, anlegen. Insbesondere die pflanzenbaulichen und ökonomischen Auswirkungen solcher Maßnahmen sollen anhand eines zu entwickelnden Monitoringsystems ermittelt und bewertet werden.

Eine weitere Ebene beschäftigt sich damit, in enger Verzahnung mit dem Teilprojekt Landschaftsentwicklung teillächenspezifische Maßnahmen auf ihre Eignung als Instrument „ökologischer Leistung“ zu überprüfen und nach Vorgabe von regionalisierten Zielen einer Beispielregion konzeptionell und praktisch umzusetzen. In weiteren Schritten geht es darum, ein Honorierungsmodell zu entwickeln, mit dem es möglich sein soll, teillächenspezifische Extensivierungsmaßnahmen im Sinne „ökologischer Leistungen“ zu honorieren.

Bei allen Arbeiten arbeitet das Teilprojekt Pflanzenbau, neben der o. a. Verzahnung mit dem Teilprojekt Landschaftsentwicklung, intensiv mit dem Teilprojekt Boden zusammen, um eine gute bodenkundliche Standortbewertung zu erhalten, sowie mit dem Teilprojekt Daten- und Wissensmanagement, um im Kontext Werkzeuge zur Speicherung, Analyse, Visualisierung und zum Austausch aller anfallenden Daten und Informationen zu erstellen.

### Teilprojekt: Landschaftsentwicklung

Die Umsetzung von Naturschutzzielen in Kooperation zwischen Landwirtschaft und Naturschutz stellt in der intensiv genutzten Agrarlandschaft nach wie vor eine Ausnahme dar. Neben geringen Finanzmitteln für Naturschutzmaßnahmen liegt eine Ursache hierfür in einer geringen Abstimmung der regional durch die Landschaftsplanung definierten Naturschutzziele mit den landwirtschaftlichen Zielen. Kleinräumige standörtliche Unterschiede können bei der Definition von Naturschutzzielen meist nicht berücksichtigt werden.



Abb. 1: Arbeitsschritte der Teilprojekte Landschaftsentwicklung (grün) und Pflanzenbau (gelb) in PIROL

Mit den Technologien des Precision Farming ist es nun möglich, eine Vielzahl von (teillächenspezifischen) Informationen über naturräumliche Potentiale zu erfassen, die auch für naturschutzfachliche Fragestellungen eine hohe Relevanz haben können. Darüber hinaus bietet Precision Farming die Möglichkeit, Mindestanforderungen an umweltgerechte Landbewirtschaftung und Naturschutzmaßnahmen nachvollziehbar und teillächenspezifisch einzuhalten, bzw. umzusetzen und dies auch zu dokumentieren.

Das Ziel des Teilprojektes Landschaftsentwicklung im Forschungsschwerpunkt PIROL ist es, Konzepte zu entwickeln, mit denen die Möglichkeiten des Precision Farming künftig genutzt werden können, um:

- regionale Mindestanforderungen an eine umweltgerechte Landbewirtschaftung (gute fachliche Praxis und CrossCompliance) teillächenspezifisch zu definieren und nachvollziehbar einzuhalten;
- Naturschutzmaßnahmen in intensiv genutzte Agrarlandschaften mit einem hohen Akzeptanzniveau auf Seiten der Landwirte zu integrieren (z. B. durch Umsetzung von Naturschutzzielen auf Minderertragsstandorten oder Teilflächen mit besonderen Bewirtschaftungsproblemen).

Die genannten Konzepte werden beispielhaft für die Betriebsflächen von vier Kooperationsbetrieben in der Wolfenbütteler Bördelandschaft erarbeitet.

Im Einzelnen werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt (siehe Abb. 1):

- Definition regionaler Mindestanforderungen an die gute fachliche Praxis und Umsetzung der Mindestanforderungen im Rahmen der CrossCompliance Regelung,
- naturschutzfachliche Bewertung des Landschaftsausschnittes,
- umsetzungsorientierte Adaption übergeordneter Naturschutzziele auf lokaler Ebene,
- Verschneidung und Abstimmung der naturschutzfachlichen mit den landwirtschaftlichen Zielvorstellungen,
- Definition eines interdisziplinären Maßnahmenkonzeptes (siehe Abb. 2).

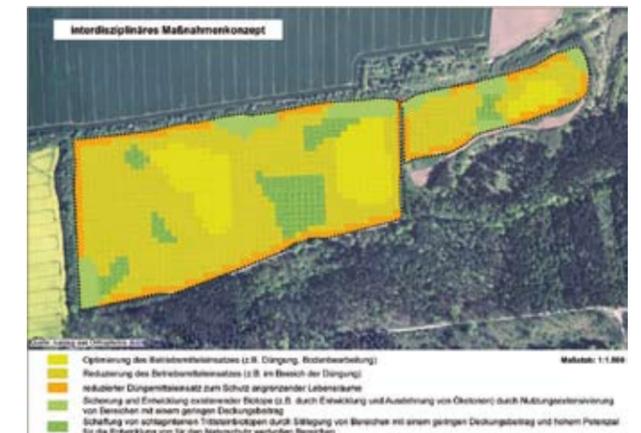


Abb. 2: Beispiel für ein interdisziplinäres Maßnahmenkonzept

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Dieter Trautz
<b>Adresse:</b>	Postfach 1940, 49009 Osnabrück Telefon: 0541/969-5058 E-Mail: d.trautz@fh-osnabrueck.de Internet: www.pirol.fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	siehe Übersichtsbeschreibung PIROL
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Arnd Kielhorn
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Sebastian Henrichmann, Knut Ziemer
<b>Projektdauer:</b>	2004 bis 2009

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Hubertus von Dressler, Prof. Verona Stillger
<b>Adresse:</b>	Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/969-5180 /5181 E-Mail: h.von-dressler@fh-osnabrueck.de, v.stillger@fh-osnabrueck.de Internet: www.pirol.fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	siehe Übersichtsseite PIROL
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Felix Stracke
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2009

## Teilprojekt Boden – Bereich Bodenkunde

Verschiedene Flächeninformationen ermöglichen bei der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung eine systematische Anwendung von Applikationen und Maßnahmen. Neben der Ertragskartierung sind Informationen über die Bodengüte von entscheidender Bedeutung, um zielgerichtete Maßnahmen durchzuführen.

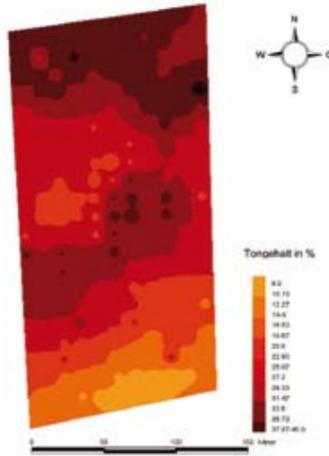


Abb. 1: Korngröße Ton in 0 - 30 cm Tiefe der Versuchsfläche „Im Berge“; Interpolationsmethode „Inverse Distance“

Die Bodengüte kann aber innerhalb einer Fläche kleinräumig stark variieren. Für die praktische Landwirtschaft sind Informationen über die Bodenartenverteilung von Bedeutung. Insbesondere die Korngröße Ton hat einen wichtigen Einfluss auf das Wasser- und Nährstoffhaltevermögen der Böden. Mit Hilfe einer Bodenkartierung wird diese Heterogenität erfasst. Eine klassische bodenkundliche Flächenkartierung ist sehr arbeits- und kostenintensiv, besonders wenn diese umfassend und kleinräumig durchgeführt wird. Durch den Einsatz von Sensorik kann der Kartieraufwand eingegrenzt und somit reduziert werden.

Im Teilprojekt Bodenkunde des Forschungsschwerpunktes PIROL wird an einer beprobungsarmen bzw. beprobungsfreien bodenkundlichen Kartiermöglichkeit gearbeitet. Hierzu wird ein Bodensensorsystem entwickelt. Dieses System unterscheidet sich von anderen Messsystemen durch die gleichzeitige Erfassung mehrerer Messgrößen. Das Bodensensorsystem wird auf Flächen der Fachhochschule Osnabrück erprobt und evaluiert. Es stehen hierzu zwei Versuchsflächen mit einer Größe von 1,6 Hektar und 2,4 Hektar zur Verfügung. Diese sind im 10 Meter mal 10 Meter Raster bodenkundlich kartiert und weisen eine starke Inhomogenität auf. Im Labor wurden anhand der entnommenen Bodenproben die Korngrößenzusammensetzung, pH-Werte, organischer Kohlenstoffgehalt und ausgewählte Nährstoffgehalte ermittelt. Zur Auswertung der Daten werden Karten der Reichsbodenschätzung und der Geologie miteinbezogen.



Abb. 2: Profilgrube zur Bodenkartierung

Anhand der Laboruntersuchungen lassen sich die Messergebnisse der eigenen Bodensensorik und weiterer kommerzieller Messsysteme auf ihre Aussagekraft in Bezug auf bestimmte Bodenparameter, wie z. B. der Korngröße überprüfen. Durch die Kombination und Verrechnung der verschiedenen Messergebnisse unter Einbeziehung der flächenhaft vorliegenden Reichsbodenschätzung wird an der Entwicklung einer Methode gearbeitet, die es ermöglicht, pflanzenbaulich relevante Bodenparameter abzuschätzen.

Es zeigt sich ein guter Zusammenhang zwischen dem elektrischen Leitwert des eigenen Bodensensorsystems und der analysierten Korngröße. Es ist möglich, Teilflächen anhand der unterschiedlichen Leitwerte abzugrenzen und bestimmten Tongehaltsklassen zu zuordnen.

## Teilprojekt Boden – Bereich Bodensensorik

Für eine nachhaltige Landnutzung wird die Bereitstellung von Informationen über die Beschaffenheit des Bodens immer bedeutender. So können Bearbeitungsmaßnahmen wie z. B. Bodenbearbeitung, Düngen oder Aussaatdichte an die sich kleinräumig ändernden Bodeneigenschaften angepasst werden. Aus Erfahrungswissen des Landwirtes und der Reichsbodenschätzung bekannte Informationen sind vielfach in der Genauigkeit nicht ausreichend. Auch sollten für eine Automatisierung der Flächenbearbeitung die Daten orts aufgelöst in digitaler Form vorliegen.

Es gibt kommerziell verfügbare Mess-Systeme, um eine beprobungsfreie oder zumindest beprobungsarme Kartierung von Bodeneigenschaften durchzuführen. Diese beruhen hauptsächlich auf der Erfassung der elektrischen Leitfähigkeit und/oder der relativen Dielektrizitätskonstante des Bodens. Diese Systeme sind in der Regel sehr teuer und nur zum Teil geeignet große Flächen durch einfache Überfahrt in kurzer Zeit zu charakterisieren.



Abb. 1: Bodensensorsystem der Fachhochschule Osnabrück

Im Teilprojekt Bodensensorik des Forschungsschwerpunktes PIROL wird ein Sensorsystem entwickelt, dass sich durch einen preiswerten Aufbau und durch die gleichzeitige Erfassung mehrerer Messgrößen auszeichnet. Neben dem Bodenleitwert und der Dielektrizitätskonstante des Bodens können zusätzlich noch die Bodentemperatur und der mechanische Durchzugswiderstand bestimmt werden.

Hierzu werden zwei Stahlplatten als elektrische Kontakte durch den Boden gezogen und dienen der Erfassung des Leitwerts und der Dielektrizitätskonstante. Anhand der Durchbiegung wird der Durchzugswiderstand bestimmt und gibt Rückschlüsse auf die Bodenfestigkeit. Die Bodentemperatur wird mithilfe eines Infrarot-

thermometers ermittelt und kann sowohl zusätzliche Information liefern als auch die Interpretation der Ergebnisse eingrenzen.

Das Sensorsystem wird an einem Traktor oder an landwirtschaftlichen Maschinen befestigt. Die Daten werden während der Fahrt über die Fläche zusammen mit den Ortskoordinaten eines DGPS-Empfängers aufgezeichnet. Die Abbildung zeigt eine Karte der räumlichen Verteilung des elektrischen Leitwerts auf einer Versuchsfläche der Fachhochschule.



Abb. 2: Leitwertmessung der Versuchsfläche „Im Berge“

Auf zwei Versuchsflächen, für die Bodenparameter mit guter örtlicher Auflösung aus früheren Kartierungen vorliegen, wurde das hier entwickelte System im Vergleich mit zwei kommerziell erhältlichen Systemen getestet. Dies geschah in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geowissenschaften der Universität Potsdam. Der hier entwickelte Sensor zeigt eine ähnlich gute Korrelation der gemessenen Leitwerte mit den Bodenarten wie eines der Vergleichssysteme. Das zweite kommerzielle System schnitt deutlich schlechter ab. Zum Ende des Teilprojektes soll eine Einschätzung verschiedener Mess-Systeme bezüglich ihrer Einsatzbereiche und ihrer Anwendbarkeit vorgenommen werden können.

### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. agr. Klaus Mueller
<b>Adresse:</b>	Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/969-5144 E-Mail: k.mueller@fh-osnabrueck.de Internet: www.pirol.fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	siehe Übersichtsseite PIROL
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hinck
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2007

### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Norbert Emeis
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2025 E-Mail: n.emeis@fh-osnabrueck.de Internet: www.pirol.fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	siehe Übersichtsseite PIROL
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hinck
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Daniel Narberhaus und diverse studentische Projektgruppen
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2007

## Teilprojekt: Daten- und Wissensmanagement

Das Teilprojekt Datenwissensmanagement ist der informationstechnische Teil des Forschungsschwerpunktes PIROL. Durch die Entwicklung von Softwareelementen sollen Daten, Informationen und Wissen unterschiedlicher Ebenen für unterschiedliche Nutzerkreise bereitgestellt werden. Der Open-Source Geodatenbetrachter OpenJump wird hier mit maßgeschneiderten Erweiterungen, sogenannten „Plug-Ins“, ausgestattet. Die Anforderungen an diese Plug-Ins werden durch die anderen Teilprojekte des Forschungsschwerpunktes festgelegt.

Ziel ist es, OpenJump zu einem vollwertigen Visualisierungs- und Analysewerkzeug für Geodaten im Kontext der Landnutzung, wie sie innerhalb von Pirol anfallen, zu erweitern.

Im Folgenden werden einige wichtige der bisher entstandenen Plug-Ins kurz vorgestellt.

### Datenbankschnittstelle zur Pirol-Datenbank:

Zur Speicherung und Verwaltung der anfallenden Daten wird eine Datenbank mit speziell angepasstem Datenbank-Schema verwendet, die zudem eine Fülle von Funktionen zur Verarbeitung von räumlichen Daten bietet. OpenJump wurde um Funktionen zum Zugriff auf die Datenbank erweitert, mit Hilfe derer sich derzeit bereits z. B. Aussagen über die ökonomischen Ergebnisse auf Teilflächen treffen lassen. Diese Funktionen werden kontinuierlich ausgebaut, um unter Nutzung der Möglichkeiten des serverseitigen Datenzugriffs den Nutzern möglichst umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten zu bieten.

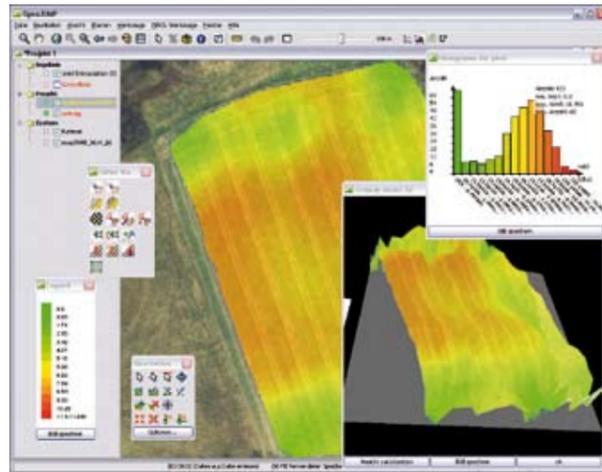


Abb.: Die Software OpenJUMP (Bildschirmfoto)

### Interpolation:

Dieses Modul implementiert die Interpolation von Messwerten auf einer zweidimensionalen Karte. Die mathematischen Grundlagen dazu bilden die Methode der „Inversen Distanz“ sowie das „Krige“-Verfahren, welches die räumlichen Zusammenhänge der Messwerte berücksichtigt. Insbesondere das aus der Geostatistik bekannte „Krige“-Verfahren trägt wesentlich zum Verständnis der Verteilung von georeferenzierten Messwerten bei, wie sie z. B. von Landmaschinen (Applikationsdaten, Ertragsdaten) geliefert werden.

### Gitter-Werkzeuge:

Zur Verschneidung unterschiedlicher Datensätze, sowie zur Planung und anschließendem Export von Bewirtschaftungsmaßnahmen, die im Folgenden von Landmaschinen ausgeführt werden können, wurde eine Sammlung von Werkzeugen entwickelt. Die zentrale Komponente dieser Werkzeugsammlung ist das Anlegen und Bearbeiten von Gittern beliebiger Größe und Ausrichtung, die über Flächen gelegt werden können und die die Basis für die weitere Verarbeitung der Daten sind.

### Analysewerkzeuge:

Zur differenzierten Auswertung der in anderen Teilprojekten aufkommenden Daten wurde OpenJump um eine Reihe von Analysewerkzeugen erweitert. So stehen den Nutzern inzwischen einfache Werkzeuge, wie Mengenverteilungen oder einfache statistische Auswertungen wie Mittelwerte und Standardabweichungen, aber auch komplexere Analysen wie unterschiedliche Korrelationen oder das Clustering zur Verfügung.

# Forschungsschwerpunkt Optimierung von Geschäftsprozessen in der Logistikkette

### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Jürgen Biermann, Prof. Dr. Theodor Gervens
<b>Adresse:</b>	Postfach 1940, 49009 Osnabrück Telefon: 0541/969-2190 /3097 E-Mail: <a href="mailto:biermann@et.fh-osnabrueck.de">biermann@et.fh-osnabrueck.de</a> , <a href="mailto:t.gervens@fh-osnabrueck.de">t.gervens@fh-osnabrueck.de</a> Internet: <a href="http://www.pirol.fh-osnabrueck.de">www.pirol.fh-osnabrueck.de</a>
<b>Kooperationspartner:</b>	siehe Übersichtsseite PIROL
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Inf. (FH) Stefan Ostermann, Dipl.-Inf. (FH) Ole Rahn
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Bernd Bunselmeyer, Stefan Ostermann, Ole Rahn, Carsten Schulze
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2009

## Forschungsschwerpunkt Optimierung von Geschäftsprozessen in der Logistikkette

Der Forschungsschwerpunkt wird im Verlauf des angegebenen Zeitraums bisher von drei Forschungs-Teilprojekten (AMS, Optilog-Identex und Eisth\_Loaw, siehe auch jeweilige Einzeldarstellungen) und rund einem Dutzend kleinerer Projekte mit Industrieförderung aus der Region getragen.

Hintergrund für den Forschungsschwerpunkt ist die aktuelle Situation in der Logistik, die gekennzeichnet ist durch:

- Steigende Bedeutung der Logistik durch Globalisierung/Internationalisierung der Arbeitsteilung von Produktions-Unternehmen sowie von Beschaffungs- und Distributionsnetzwerken
- Ständige und deutliche Zunahme von e-Commerce/ e-Business
- Erhöhte Ansprüche an Bestandstransparenz, Lieferfähigkeit, Flexibilität und Qualität in der gesamten Logistikkette
- Unternehmens- und länderübergreifende Optimierung der Logistik-Abläufe durch verstärkten Einsatz von leistungsfähigen Informationssystemen (Internet, GPS, Funksysteme, Mobile Terminals, Barcode und Transponder), wie es auch der nachfolgenden Konzept-Darstellung entnommen werden kann.



Abb.: Elektronische Geschäftsprozesse in der Logistik

Daraus resultieren sowohl komplexe als auch hochdynamische Ablaufprozesse sowohl in den Informations- als auch in den Güter- und Materialflüssen der gesamten Logistik-Kette (Supply Chain), deren effiziente Planung und Steuerung nur noch mit leistungsfähigen Software-Tools, wie Business-Process-Simulations-Lösungen, bewerkstelligt werden können.

Unternehmen erkennen zunehmend, dass die dabei erreichbare Effizienzsteigerung der Geschäftsprozesse zu einem der Schlüsselfaktoren für den Unternehmenserfolg geworden ist. Mit den verfügbaren Standard-Lösungen werden die Produktivität erhöht, die Reaktionszeiten verkürzt, Fehler minimiert und Kosten reduziert.

Aktuelle Standardlösungen befähigen Unternehmen weltweit profitabler zu agieren, indem sie ihre Geschäftsprozesse nach ihren Bedürfnissen modellieren, automatisieren, verwalten und nachhaltig optimieren. Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes werden Standard-Vorgehensweisen und Daten-Auswerte-Systematiken für die Erfassung, Darstellung und Bewertung von logistischen Ablaufprozessen entwickelt und erprobt. Auf der Basis der Erkenntnisse von Simulationsläufen mit optimierten Alternativ-Modellen werden neue Supply-Chain-Konzepte entwickelt, insbesondere für die Textil- und für die Automobilbranche. Eine besondere Berücksichtigung findet dabei der Einsatz von neuartigen Funksystemen und Transponder.

Im Fokus der Bestrebungen des Forschungs-Schwerpunktes stehen daher:

- Strukturierung und Optimierung von Geschäftsprozessen in der Logistik,
- Optimierte Nutzung und Ausbau vorhandener Ressourcen und bestehender IT-Infrastrukturen.

Typische Ergebnisse der Optimierung der Geschäftsprozesse in der Logistik sind:

- Steigerung der Effizienz und Qualität von Technik und Personen,
- Verkürzung und Kontrolle von Durchlaufzeiten und Kosten,
- Unterstützung der Existenz-Sicherheit und des Unternehmenswachstums.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Sprecher:</b>	Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Bode
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2947 Fax: 0541/969-3055 E-Mail: w.bode@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Kompetenzzentrum für Verkehr und Logistik, LOGIS.NET, c/o FH Osnabrück Transfer GmbH, Osnabrück; diverse KMU aus dem Großraum Osnabrück
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Shahsavari Ali, Dipl.-Ing. (FH) Lars Obrock, Dipl.-Kfm. (FH) Sin Vay Lo
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Torsten Fischer, Meinhard Iken
<b>Projektdauer:</b>	seit 1998 - ca. 2009
<b>Finanzierung:</b>	AGIP, BMBF, Industrieförderung

### Teilprojekt: AMS - Automatisches Materialnachschiebsteuerungs-System

#### Aktuelle Problemsituation:

Für die Erfassung des aktuellen Materialverbrauchs am Montageband ist z. Z. die dezentrale, manuelle Erfassung durch Produktions- oder Logistik-Personal üblich. Dieses Verfahren weist typischerweise folgende Nachteile auf:

- ungleichmäßige Belastung für das Lager durch asynchrone Materialanforderungen
- menschliche Fehler (Vergessen, Versäumen)
- hoher manueller Aufwand für die Erfassung von Nachschubbedarfen
- Gefahr von unnötigen Material-Überbeständen am Band
- Gefahr der Unterbrechung der Material-Nachversorgung
- ungenügende Statistiken und ungenaue Terminvorgaben je Material

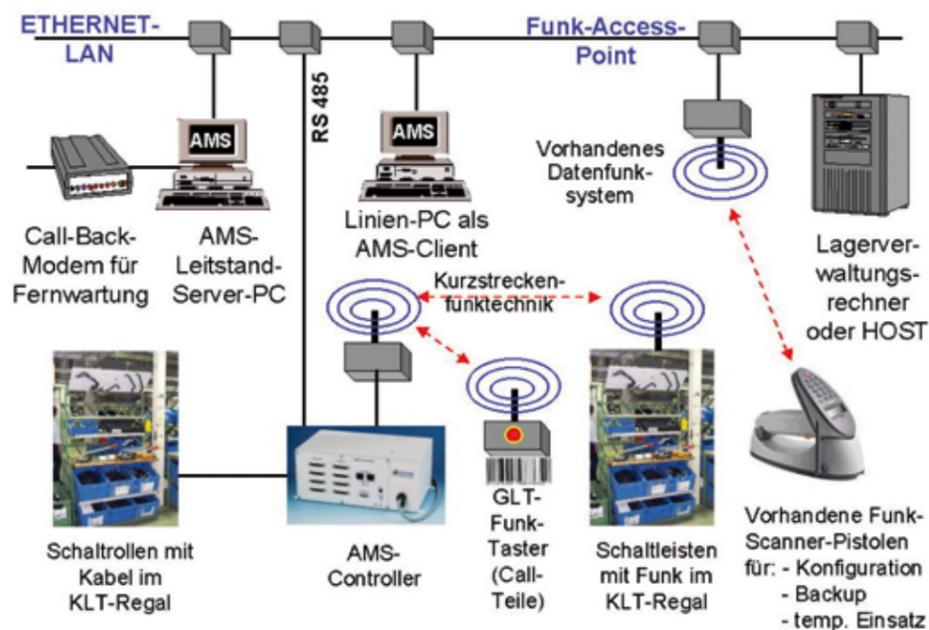


Abb.: Schaubild

#### „Elektronisches KANBAN“ Systemlösung:

Ein automatisches Nachschubsteuerungssystem beseitigt die fehlerträchtige und teure Erfassung durch Personen. Zusätzlich können die Daten realtime, d. h. zum Zeitpunkt der Entnahme des Materials, an das Material-Nachschubsystem übergeben werden. Zur Erfassung von aktuell auftretenden Materialbedarfen am Bereitstellplatz am Einbauort sind grundsätzlich 3 verschiedene Verfahren möglich:

- Einsatz von Schaltern als Sensoren in Durchlaufregalen (Kommunikation per Funk oder Kabel)
- Tastenfelder für Call-Teile (4 - 8 Taster je Anschluss, Kommunikation per Funk oder Kabel)
- Wand-Scannerterminals mit 2x20 -stelligem LCD-Display und integriertem ETHERNET-Anschluss
- Füllstandssensoren für Großbehälter

Das System umfasst die Datenerfassung des Materialverbrauchs vor Ort und die Aufbereitung der erfassten Daten im PC des AMS-Leitstandes (AMS = Automatisches Materialnachschiebsteuerungs System) mit umfangreicher Statistik-Software. Damit wird nicht nur Personal eingespart, sondern Zeit gewonnen, wodurch auch Material-Umlaufbestände reduziert werden können. Gleichzeitig kann mit der immer knapper werdenden Ressource "Stellplatzfläche am Einbauort" effizienter umgegangen werden.

#### Software-Funktionen des AMS-Leitstandes:

- Verwaltung der Inhalte der AMS-Regale,
- Verwaltung der Materialien je Ruftaste,
- Statistik-Funktionen über Zeitabläufe von Bedarfsmeldungen und Nachschub-Ausführung, etc.,
- Statistik-Funktionen über charakteristische Verbrauchsfrequenzen relevanter Materialien.

### Teilprojekt Optilog-Identex - Optimierung der textilen Logistikkette mit Hilfe von modernen Identetechniken -

#### Ausgangssituation:

Transport und Lagerung von hängenden Textilien können aufgrund der spezifischen Eigenschaften und Randbedingungen nicht mit Standardtechniken für Materialfluss, Handhabung und Identifizierungssystemen rationalisiert werden. Bestehende Systeme sind gekennzeichnet durch manuelle, kostenintensive Arbeitsvorgänge. Konkurrenzfähigkeit auf den schnelllebigen, globalen Märkten ist nur durch die Optimierung der textilen Logistikkette mittels modernster Identifikations- und Steuersysteme realisierbar.

#### Ziel:

Hauptziel des Projekts ist die Optimierung der textilen Logistikkette. Speziell soll die arbeitsintensive und fehleranfällige Preisauszeichnung von hängenden Textilien durch automatische, elektronische Preisauszeichnung abgelöst werden.

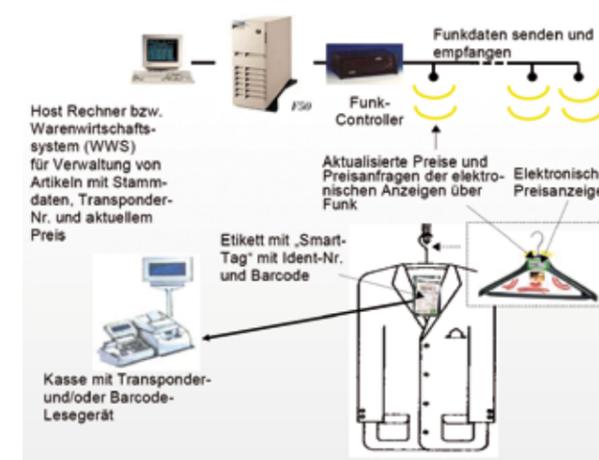


Abb. 1: EDV-Technisches Gesamtkonzept

#### Technische Lösung:

Die Technologie zur Kennzeichnung von Objekten bzw. Gütern mit elektronischen Display-Anzeigen sowie die Identifizierung von Objekten mittels Transponder stehen zur Verfügung. Der Datenaustausch zwischen den elektronischen Etiketten und der EDV des Warenwirtschaftssystems kann über Funk oder Infrarot erfolgen. Möglichst frühe Integration des Transponders in Bekleidung ermöglicht die optimale Ausnutzung entlang der textilen Logistikkette und speziell für das Projekt die Erkennung ausgewechselter Kleidung auf dem elektronischen Kleiderbügel.

Vorteile des Einsatzes von Transpondern in der textilen:

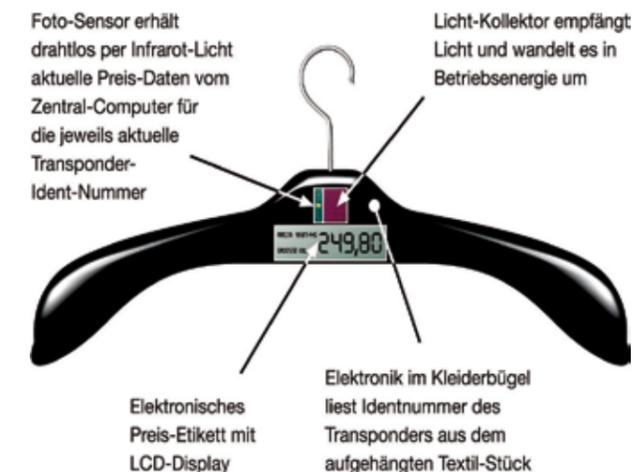


Abb. 2: Prinzipieller Aufbau eines Kleiderbügels mit elektronischem Etikett und Transponder

#### Logistikkette:

- Optimierung von Warenein- und -ausgang, Kommissionierung,
- Sortierung und Inventur durch automatische Systeme,
- Transponder mit integrierter Diebstahlsicherung,
- automatische, immer aktuelle, fehlerfreie Preisauszeichnung,
- Rabatte und Aktionspreise werden einfacher realisiert,
- Preisanpassungsautomatismus über die Zeitachse per Software,
- bessere Textil-Identifizierung in Waschprozessen.

#### Wirtschaftlichkeit:

Bei umfassender Verwendung des Transponders in der textilen Logistikkette ist die Wirtschaftlichkeit sehr kurzfristig realisierbar, insbesondere durch die flexible Preisauszeichnung und Margen-Optimierung im Geschäft (Outlet).

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Bode
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2947 Fax: 0541/969-3055 E-Mail: w.bode@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Netcom, Osnabrück
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Kfm (FH) Sin Vay Lo
<b>Projektdauer:</b>	2003 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Teilprojekt EISTH\_LOAW: Entwicklung und Implementierung spezieller Transponder und Herstellungsverfahren für die textile Logistikkette zur Optimierung der Abläufe und Wirtschaftlichkeit

Das Teilprojekt Eisth\_Loaw „Entwicklung und Implementierung spezieller Transponder und Herstellungsverfahren für die textile Logistikkette zur Optimierung der Abläufe und Wirtschaftlichkeit“ im Forschungsschwerpunkt setzt auf das vorangegangene AGIP-Forschungsprojekt Optilog-Identex auf und hat die konkrete Entwicklung eines „elektronischen Kleiderbügels“ (siehe Beschreibung Projekt Optilog-Identex zum Ziel. Dazu wurde ein Verbundvorhaben mit mehreren Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft beim BMBF im Programm „Smart Labels in der Logistik“ beantragt und genehmigt.

Die beteiligten Kooperationspartner (siehe Kasten) haben dabei im Einzelnen folgende Teilaufgaben übernommen:

- RAKO Security Label übernimmt die Entwicklung von RFID-Tags (Funkerkennungs-Etikett), die speziell auf Einsatzzwecke in der textilen Logistikkette und am Point of Sale in Verbindung mit einem intelligenten Kleiderbügel im Textileinzelhandel abgestimmt werden. Die hauptsächliche Leistung besteht in der Kalkulation und Modellierung der Antennendesigns, dem Aufbau mehrerer unterschiedlicher Versuchsreihen und insbesondere der anschließenden Analyse und Bestimmung des optimalen Transpondertyps.
- Die Firma Sentronik GmbH übernimmt die Entwicklung von Hard Tags durch die Integration von RFID

Inlays und Warensicherungselementen in Kunststoffgehäuse. Der Schwerpunkt der Tätigkeiten liegt in der Messung und Analyse der konstruierten Prototypen hinsichtlich der Leistungscharakteristiken der Einzeltechnologien.

- Basierend auf den Anforderungen und Daten der Unternehmen (Fischer und Leffers), die den elektronischen Kleiderbügel und die zugehörigen Transponder in Feldtests erproben wollen, erstellt die Fachhochschule Osnabrück Anforderungsprofile und Zieldefinitionen für die zu entwickelnden Kleiderbügel, Transponderlesegeräte und Transponder. Sie nimmt die relevanten Geschäftsprozesse auf, modelliert die bei Einsatz der neuen Technologie möglichen verbesserten Geschäftsprozesse und führt dazu Wirtschaftlichkeits-Analysen durch.
- Von der Firma BeKa wird eine Software (Leitstandssoftware) zur Übermittlung der Preisdaten an die elektronischen Kleiderbügel erstellt. Um eine durchgehende Funktion in der textilen Logistikkette und somit auch beim Projektpartner Hellmann zu ermöglichen, muss die Software die textile Materialflusskette datentechnisch abbilden können. Realisiert werden muss dieser Zugriff unter Berücksichtigung der vorhandenen Schnittstellen an die Warenwirtschaftssysteme.
- Die Firma Hellmann, als Spezialist für den Transport hängender Textilien, wird die entwickelten Transponder in einem Feldtest unter realen Einsatzbedingungen der Textillogistikkette erproben. Es muss ermittelt werden, welche konkreten Anforderungen das System an die zu entwickelnden Transponderlesegeräte und Transponder stellt.
- Die Aufgaben von OFFIS konzentrieren sich zum einen auf die Abwicklung des notwendigen unternehmensübergreifenden Datenaustauschs und die innerbetriebliche Integration der Logistikkette mit den bestehenden Anwendungssystemen

Neben der konkreten Entwicklung des „elektronischen Kleiderbügels“ ist vorgesehen, im Projekt auch ein digitales Preis-Etikett zu entwickeln, welches mit der gleichen Technologie (energiesparendes Display, Funktechnik, Transponder) arbeitet, wie der elektronische Kleiderbügel, aber auch für Liege- und Regalware eingesetzt werden kann.

### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Bode
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2947 Fax: 0541/969-3055 E-Mail: w.bode@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	RAKO Security-Label Produktsicherungs GmbH, Witzhave; Sentronik GmbH, Kamen; BeKa Engineering GmbH, Osnabrück; OFFIS, Oldenburg; Hellmann Worldwide logistics GmbH & Co.KG, Osnabrück; Fischer, Leipzig; Leffers, Oldenburg
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Kfm. (FH) Sin Vay Lo
<b>Projektdauer:</b>	2005 - 2009
<b>Finanzierung:</b>	BMBF

# Forschung und Entwicklung in Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau, Verfahrens- und Werkstofftechnik

## Metalldächer als Sonnenkollektoren nach dem Elastomer-Metall-Absorber-Prinzip

Thermische Solarkollektoren können einen wichtigen Beitrag zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen leisten. Nach dem heutigen Stand der Technik lassen sich bis zu 80% der eingestrahlten Sonnenenergie in Wärme umwandeln und nutzbringend einsetzen. Um die Wirtschaftlichkeit solarthermischer Systeme weiter zu verbessern ist es notwendig, den Wirkungsgrad der Anlagen zu steigern und gleichzeitig die Anlagenkosten zu senken.

Vor diesem Hintergrund wurde vor einigen Jahren vom Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal GmbH (ISFH) in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Osnabrück das Konzept eines thermischen Solarkollektors entwickelt, der in das Dach oder die Fassade eines Gebäudes integriert wird und bei dem kostengünstige Elastomerschläuche als Fluidkanäle zum Einsatz kommen. Mit Hilfe einfach installierbarer, thermisch leitfähiger Elastomerschläuche wird reines Wasser (ohne Zusatz von Frostschutzmitteln) als Wärmeträger über die von der Sonne erwärmte Metallfläche geleitet. Der entscheidende Vorteil besteht in einer drastischen Reduzierung der Kollektorkosten, ermöglicht durch den Synergieeffekt, der sich aus der Gebäudeintegration und der Verwendung kostengünstiger Werkstoffe und Montagetechniken ergibt.

Die Grundlagen für diese neue Technologie wurden innerhalb eines vorhergehenden Forschungsprojektes im Rahmen des Joule-Programms der EU entwickelt. Aufgabe dieses, durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projektes war es, diese neue Technologie in die Praxis umzusetzen und zur Marktreife zu entwickeln. Dazu mussten die Komponenten und die Systemtechnik weiter optimiert und erprobt werden, so dass der Bau von Demonstrationsanlagen in üblicher Anlagengröße möglich wurde und ein sicherer Betrieb gewährleistet ist.



Abb.: Elastomer-Metall-Absorber zur Beheizung des Freibades in Nordstemmen

Im Rahmen dieses Projekts wurden Pilot- und Demonstrationsanlagen realisiert, bei denen unterschiedliche technische (insbesondere konstruktive) Lösungen für den Kollektor und den Solarkreis entwickelt wurden, die es ermöglichen sollen, kostengünstige Metalldachkollektoren im industriellen Maßstab herzustellen. Das Foto zeigt eine EMA-Solaranlage, die als Demonstrationsobjekt zur Beheizung des Freibades in Nordstemmen im Jahr 2005 in Betrieb genommen wurde. Eine weitere Anlage dieser Art befindet sich in Gleisdorf (Österreich).

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Norbert Vennemann
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2940 E-Mail: n.vennemann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	BEMO Systems GmbH&Co KG, Eningen (Gesamtleitung des Projekts) Institut für Solarenergieforschung ISFH, Hameln/Emmerthal; Phoenix AG, Hamburg
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Klaus Bökamp
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2006
<b>Finanzierung:</b>	DBU

# Relaxationsspektren gefüllter Kautschuknetzwerke und Polymer-Füllstoff-Wechselwirkungen

Elastomerwerkstoffe, aus denen technische Gummiartikel und Autoreifen hergestellt werden, basieren auf Kautschuknetzwerken, die unterschiedliche verstärkende Füllstoffe, wie z. B. Ruße oder Silica, enthalten. Moderne Füllstoffsysteme tragen dabei in erheblichem Umfang zu den geforderten Gebrauchseigenschaften bei und stellen unverzichtbare Komponenten in Kautschukmischungen dar. Wie wichtig die richtige Mischung ist, wird am Beispiel des Rennsports, insbesondere der Formel 1 deutlich. Für den Ausgang eines Rennens ist hier häufig weniger der stärkere Motor, als vielmehr die bessere Reifenmischung entscheidend. Die Wechselwirkung zwischen den Polymerketten und den Füllstoffpartikeln ist für die Performance von Elastomerwerkstoffen von grundlegender Bedeutung und stand deshalb im Mittelpunkt dieses Forschungsprojektes, das darauf ausgerichtet war, ein neues Prüfverfahren zu entwickeln, mit dem das Relaxationsspektrum gefüllter Elastomerwerkstoffe besser als mit herkömmlichen Methoden erfasst werden kann.

Unter dem Begriff Spannungsrelaxation versteht man in der Werkstofftechnik die zeitabhängige Abnahme der mechanischen Spannung bei konstanter Dehnung. Das Relaxationsspektrum beschreibt in diesem Zusammenhang die Verteilung der Relaxationszeitkonstanten und nimmt eine Schlüsselfunktion bei der quantitativen Beschreibung der viskoelastischen Eigenschaften von Polymerwerkstoffen ein. Das entwickelte Prüfverfahren basiert auf der Methode der anisothermen Spannungsrelaxationsprüfung, die in einem anderen Projekt ursprünglich für die Charakterisierung sog. Thermoplastischer Elastomere (TPE) konzipiert wurde, unterscheidet sich jedoch in Bezug auf die Durchführung

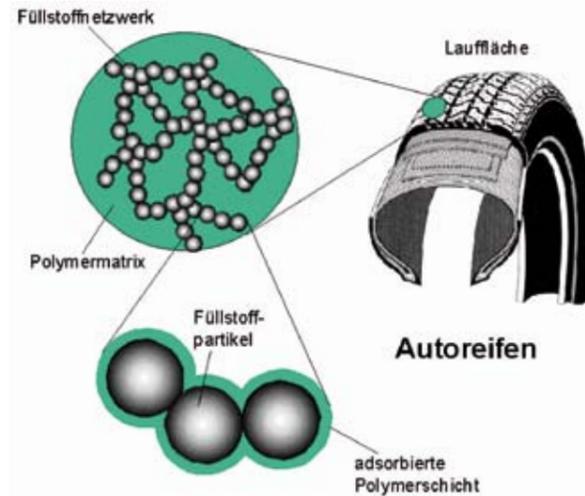


Abb. 1: Struktur von gefüllten Elastomeren in einem Autoreifen (schematische Darstellung)

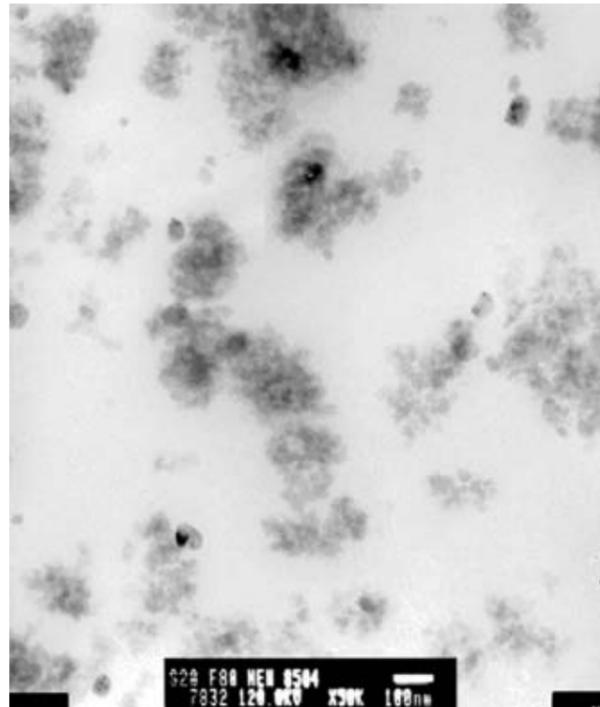


Abb. 2: TEM-Aufnahme an einem Ultradünnschnitt einer EPDM/Silica-Mischung

und Auswertung der Ergebnisse. Es konnte damit insbesondere der Relaxationsmechanismus untersucht werden, der durch die Desorption von Polymerketten von der Füllstoffoberfläche hervorgerufen wird. Damit ist es möglich, Aussagen über die Bindungsenergie und die Dispersion des Füllstoffs in der Mischung zu machen. Eine hohe Bindungsenergie und eine gute Dispersion sind wichtige Voraussetzungen für die Verstärkungswirkung von Füllstoffen.

# Richtungselektive Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von anisotropen Polymerwerkstoffen

Funktionsintegration ist heute eine der wichtigsten Zielsetzungen bei der Entwicklung von Kunststoffbauteilen. Nur so lassen sich verbesserte Wirtschaftlichkeit bei der Fertigung, effiziente Energienutzung und Ressourcenschonung optimal miteinander verknüpfen. Die Orientierung von Polymeren und/oder Füllstoffen in Polymercompositen kann zu stark ausgeprägten anisotropen thermischen Eigenschaften führen und dadurch die Integration zusätzlicher Funktionen, wie z. B. gezielter Wärmetransport zur Erwärmung oder Kühlung, in einem Bauteil ermöglichen. Die anisotropen Eigenschaften können sich dabei entweder als mittelbare Folge eines Verarbeitungsprozesses ergeben oder bei der Werkstoffentwicklung zielgerichtet herbeigeführt werden. Zur Optimierung von Bauteilen und Verarbeitungsprozessen ist es deshalb notwendig, die Richtungsabhängigkeit der entsprechenden physikalischen Größen quantitativ zu erfassen.

Der stationäre Wärmetransport in Feststoffen wird durch die Wärmeleitfähigkeit bestimmt. Diese physikalische Größe kann mit herkömmlichen Prüfverfahren nur in einer Raumrichtung bestimmt werden, so dass richtungsabhängige Unterschiede im Allgemeinen nicht zu erfassen sind. Im Rahmen dieses Projektes wurden eine Apparatur und ein spezielles Auswertungsverfahren entwickelt, die es ermöglichen, die Komponenten des Temperaturleitfähigkeitstensors zu bestimmen und damit die richtungsabhängige Wärmeausbreitung in einem anisotropen Polymerwerkstoff zu beschreiben. Das Verfahren basiert auf der zeitlichen Erfassung der räumlichen Temperaturverteilung während eines Temperatúrausgleichsvorgangs. Für diesen instationären Prozess ist die sog. Temperaturleitfähigkeit die bestimmende physikalische Größe. Beide Größen, die Temperatur- und die Wärmeleitfähigkeit, sind durch eine einfache Beziehung miteinander verknüpft und können bei gegebener Dichte und Wärmekapazität leicht ineinander umgerechnet werden. In den beiden Abbildungen sind beispielhaft zwei Temperaturfelder dargestellt, die mit Hilfe von Simulationsrechnungen für den Fall einer isotropen (links) und einer anisotropen (rechts) Probe ermittelt wurden. Während sich bei isotropen Materialeigenschaften eine radialsymmetrische Temperaturverteilung einstellt, ergeben sich bei anisotropen Eigenschaften mehr oder weniger starke Abweichungen davon. Nach der erfolgreichen Entwicklung der Prüfapparatur wurden damit sowohl isotrope, als auch anisotrope Polymerproben untersucht. Besonders

stark anisotrop verhielten sich dabei Proben aus glasfaserverstärktem flüssigkristallinen Polymer (LCP).

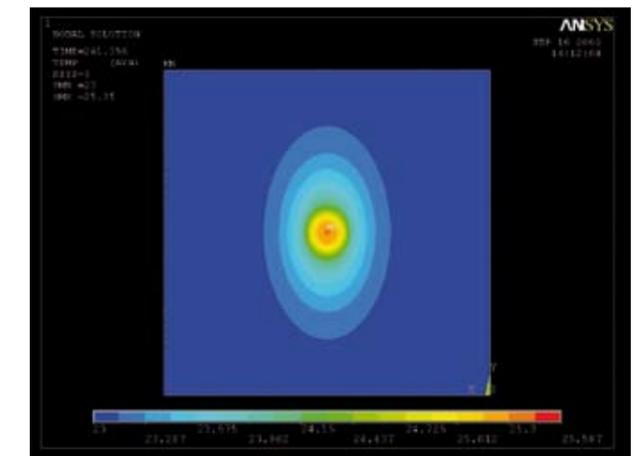
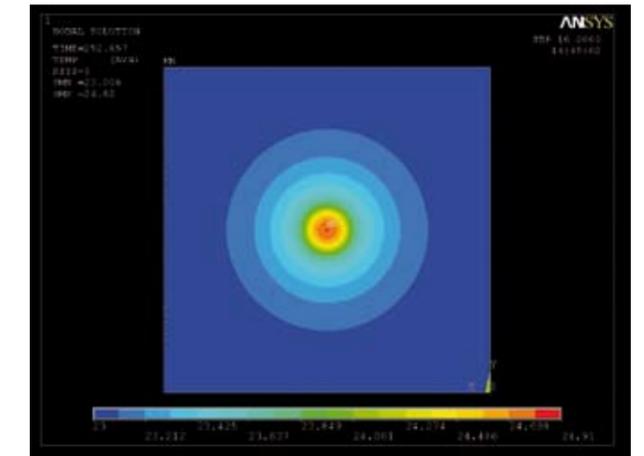


Abb.: Berechnete Temperaturfelder für isotrope (oben) und anisotrope (unten) Materialeigenschaften.

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

- Projektleitung:** Prof. Dr. Norbert Vennemann
- Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2940  
E-Mail: n.vennemann@fh-osnabrueck.de
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing.(FH) Klaus Bökamp
- Studentische Mitarbeiter/innen:** Diana Bühning, Robert Ebermann, Oliver Smutny, Nambiraj Srinivasan
- Projektdauer:** 2002 - 2005
- Finanzierung:** Deutsche Kautschuk Gesellschaft e.V.

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

- Projektleitung:** Prof. Dr. Norbert Vennemann
- Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2940  
E-Mail: n.vennemann@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** Julius Heywinkel GmbH  
Timcal  
ALLOD GmbH & Co KG
- Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dr. Aron Barbe, Dipl.-Ing. (FH) Klaus Bökamp, Dipl.-Ing. (FH) Oliver Smutny
- Studentischer Mitarbeiter:** Ramin Djomshayrian
- Projektdauer:** 2003 - 2005
- Finanzierung:** AGIP

## Entwicklung eines neuen Prüfgerätes für Thermoplastische Elastomere

In Kooperation mit dem Unternehmen Solvay Engineered Polymers (SEP), einer Tochterfirma des belgischen Solvay-Konzerns, wurde der Prototyp eines neuen Werkstoffprüfgerätes (s. Abb. 1) entwickelt und in die USA nach Dallas/Texas geliefert. Solvay Engineered Polymers ist ein Rohstoffhersteller für die Kunststoff verarbeitende Industrie und setzt dieses Gerät bei der Entwicklung neuartiger Thermoplastischer Elastomere (TPE) ein. Die organisatorische Abwicklung dieses Industrieprojektes erfolgte über die N-Transfer GmbH mit ihrem Institut für Innovationstransfer (IIT) an der Fachhochschule und Universität Osnabrück. Die neuen TPE-Werkstoffe verzeichnen im Bereich der Polymere hohe Wachstumsraten, da sie im Vergleich zu herkömmlichen Elastomeren (Gummi) leichter zu verarbeiten und recycelbar sind. Darüber hinaus ergeben sich durch diese Werkstoffe völlig neue Anwendungsmöglichkeiten, die mit herkömmlichen Elastomeren nicht oder nur schwer realisierbar sind.

Die Hersteller von TPE-Werkstoffen arbeiten intensiv daran, die Eigenschaften weiter zu verbessern, um neue und höherwertige Anwendungen erschließen zu können. Um dieses Ziel zu erreichen, werden u. a. neue Prüfmethode benötigt, mit denen besser und schneller Aussagen über die anwendungsrelevanten Materialeigenschaften zu treffen sind. Mit dem in einem anderen Projekt an der FH Osnabrück entwickelten TSSR-Gerät (TSSR = Temperature Scanning Stress Relaxation) kann dieses Ziel besser erreicht werden. Dieses patentierte Prüfverfahren ermöglicht mit geringem Aufwand und in relativ kurzer Zeit eine umfassende Charakterisierung der Materialeigenschaften. Neben anwendungstech-



Abb. 1: Klaus Bökamp (links) und Mitarbeiter der Fa. SEP bei der Inbetriebnahme des TSSR-Prototyps in Dallas/Texas.

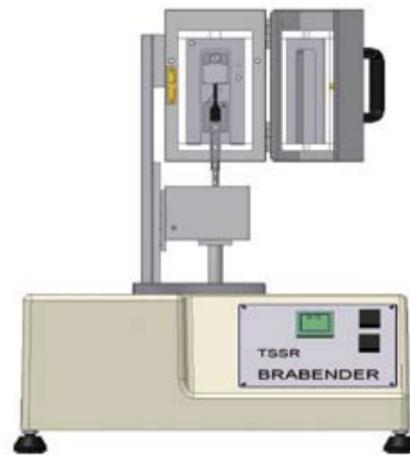


Abb. 2: Kommerzielles TSSR-Prüfgerät. Hersteller: Brabender GmbH & Co. KG, Duisburg.

nisch wichtigen Kenngrößen kann auch das sog. Relaxationsspektrum bestimmt werden, das Informationen über die Struktur und Zusammensetzung liefern kann und somit für die Produktqualität und die Steuerung von Prozessparametern bedeutsam ist.

Die TSSR-Prüfmethode stößt in der Industrie auf großes Interesse. Die Ergebnisse wurden zusammen mit Wissenschaftlern des Kooperationspartners Solvay Engineered Polymers auf mehreren internationalen Tagungen präsentiert und in Fachzeitschriften publiziert. Nach der erfolgreichen Erprobung des Prototyps wurde durch die Brabender GmbH & Co KG, Duisburg Anfang 2005 ein kommerzielles TSSR-Prüfgerät auf den Markt gebracht (s. Abb. 2).

## Thermoplastische Elastomere auf Basis von SEBS mit verbesserter Temperatur- und Ölbeständigkeit

Elastomere (Gummi) gehören aufgrund ihrer einzigartigen Materialeigenschaften zu unverzichtbaren Werkstoffen für Funktionsbauteile in Automobilen. Den vielen Vorteilen von herkömmlichen Elastomeren in Bezug auf ihre Gebrauchseigenschaften stehen jedoch auch gravierende Nachteile in Bezug auf die Herstellung, Verarbeitung und Wiederverwertung gegenüber. Aus diesem Grund befinden sich seit einigen Jahren neue Polymerwerkstoffe auf dem Vormarsch, die unter dem Begriff „Thermoplastische Elastomere“ (TPE) zusammengefasst werden. Es handelt sich dabei um Polymerwerkstoffe, die aufgrund ihrer mehrphasigen Struktur die Vorteile der thermoplastischen Verarbeitbarkeit und die Vorteile gummielastischer Gebrauchseigenschaften in sich vereinen.

Aus der Substitution von herkömmlichen Elastomeren durch TPEs ergeben sich in vielen Fällen ökonomische und ökologische Vorteile. Außerdem eröffnen sich mit diesen neuen Werkstoffen z. T. völlig neue Anwendungen und Verarbeitungstechniken. Die Einsatzmöglichkeiten von TPEs, insbesondere im Kraftfahrzeugbereich (s. Abb. 2), werden allerdings durch die z. T. deutlich schlechteren thermischen Eigenschaften und die geringere Motorölbeständigkeit begrenzt. Die relativ kostengünstigen und gut zu verarbeitenden TPE-Werkstoffe auf Basis von SEBS können deshalb nicht eingesetzt werden, wenn höhere Anforderungen an die Temperatur- und Ölbeständigkeit gestellt werden. Da diese Werkstoffe aber neben wirtschaftlichen Vorteilen gleichzeitig besonders positive Aspekte in Bezug auf die Wiederverwertbarkeit aufweisen, wurde im Rahmen dieses Forschungsprojektes versucht, das Eigenschaftsprofil durch die Entwicklung innovativer Compounds deutlich zu verbessern und außerdem grundlegende Zusammenhänge in Bezug auf die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen dieser Werkstoffe zu erforschen.

Die Verbesserung der Temperaturbeständigkeit konnte durch Mischen der Polystyrol-Blöcke (s. Abb. 1) mit Poly(p-phenylenoxid) erreicht werden. Es konnte gezeigt werden, dass es unter technischen Bedingungen möglich ist, dieses Spezialpolymer bis zu 50 Masse-%, bezogen auf den Polystyrol-Anteil des SEBS-Blockco-

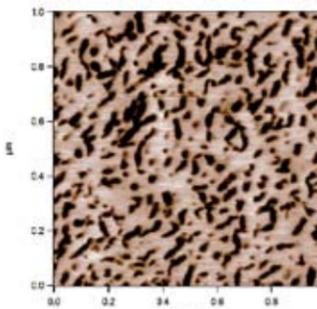


Abb. 1: AFM-Aufnahme (atomic force microscopy) von einer SEBS-Probe. Die dunklen Bereiche stellen die Polystyrol-domänen dar.



Abb. 2: Ansaugstrang eines 1,4l-TDI-Motors mit Komponenten aus TPE.

polymers, in der Schmelze einzumischen und dadurch die Erweichungstemperatur der Hartphase um ca. 50 °C zu erhöhen. Neben einer Verbesserung der thermischen Eigenschaften konnten gleichzeitig auch die mechanischen Eigenschaften signifikant verbessert werden.

Zur Verbesserung der Ölbeständigkeit wurden Polyamide als Ersatz für die sonst übliche Polypropylen-Thermoplastphase eingesetzt. Die Optimierung der Eigenschaften dieser neuartigen Compounds erforderte zunächst umfangreiche Grundlagenuntersuchungen zur Mischbarkeit und Charakterisierung der partiell unverträglichen Polymere und Additive [1]. Nach der Entwicklung im Labormaßstab wurde die Herstellung der Compounds auf die Technikumsanlage eines Industriepartners übertragen und erprobt.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Norbert Vennemann
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2940 E-Mail: n.vennemann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Julius Heywinkel GmbH, Timcal, ALLOD GmbH & Co KG
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dr. Aron Barbe, Dipl.-Ing.(FH) Klaus Bökamp, Dipl.-Ing.(FH) Oliver Smutny
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Ramin Djomshayrian
<b>Projektdauer:</b>	2003 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. rer. nat. habil. Claudia Kummerlöwe Prof. Dr. rer. nat. Norbert Vennemann
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2182 E-Mail: c.kummerloewe@fh-osnabrueck.de n.vennemann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Volkswagen AG, Wolfsburg; TPE-Kraiburg GMBH & CO, Waldkraiburg; Veritas Gummiwerke AG, Gelnhausen; Kayser Automotive Systems GmbH, Einbeck
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dr. Aron Barbe, Dipl.-Ing. (FH) Klaus Bökamp, Dipl.-Ing. (FH) Dirk Bröker, Dipl.-Ing. (FH) Hannelore Schmidt, Dipl.-Ing. (FH) Henner Sollmann, Dipl.-Ing. (FH) Sven Torstrick
<b>Studentische Mitarbeiterin:</b>	Tatjana Lapchenko
<b>Projektdauer:</b>	2002 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Polymer Blends und Composites aus biologisch abbaubaren Polymeren

Biologisch abbaubare und biologisch verträgliche Werkstoffe haben in den letzten Jahren steigendes Interesse gefunden. Wissenschaft und Industrie beschäftigen sich zunehmend mit dieser Werkstoffklasse, gefördert durch die öffentlich geführte Diskussion über eine nachhaltige und umweltschonende Entwicklung. Viele biologisch abbaubare Polymere sind thermoplastisch verarbeitbar und verfügen über adäquate Verarbeitungs- und Materialeigenschaften.

Die Möglichkeiten zum Einsatz dieser Materialien sind bei weitem nicht ausgeschöpft und es besteht nach wie vor ein Forschungs- und Entwicklungsbedarf. So sind die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Copolymeren, Polymer Blends und Compositen aus biologisch abbaubaren und biologisch verträglichen Polymeren aktuelle Forschungsgegenstände. Wichtige Werkstoffe hierfür sind u.a. biologische und synthetische, aliphatische Polyester. Poly(3-hydroxy butyrate) (PHB) ist ein durch Fermentation herstellbares Biopolymer, das im Mittelpunkt unserer Untersuchungen steht.

Für die Verwendung von PHB ist es unerlässlich, Kenntnisse über das Kristallisationsverhalten des Polymers zu haben und die Kristallisation entweder durch Mischen mit anderen Polymeren oder durch geeignete Füllstoffe zu steuern. Dazu sind eine Reihe von Untersuchungen im Rahmen von Promotionsarbeiten durchgeführt worden.

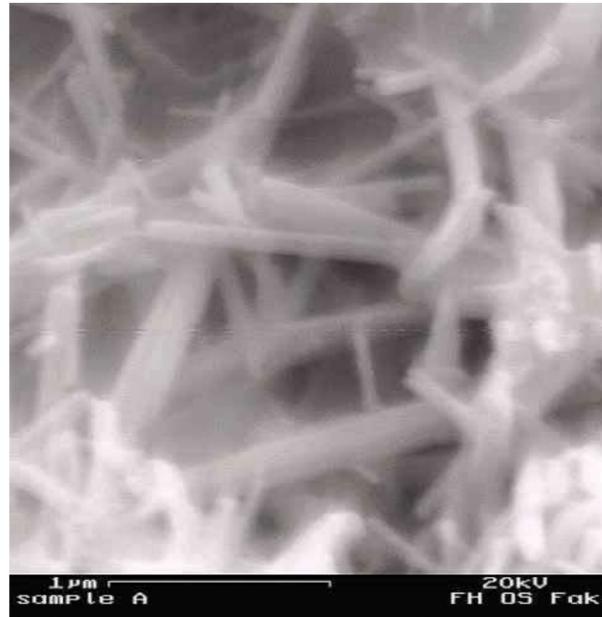


Abb.: HA Nanowhiskers

Im Mittelpunkt der Arbeiten standen Untersuchungen zur Kinetik der Kristallisation in Polymer Blends, die sich dadurch auszeichnen, dass beide Polymere teilkristallin sind. Durch isotherme und nicht-isotherme Kristallisationsexperimente sind die Kristallisationsgeschwindigkeiten und die Wachstumsraten der Sphärolithe der teilkristallinen Polymere in den Blends bestimmt worden. Für solche Systeme aus teilkristallinen Polymeren ist es oft kompliziert, Schlussfolgerungen über die Wechselwirkungen zwischen den Polymeren experimentell abzuleiten. Es konnte gezeigt werden, dass sich Methoden der Lösungsviskosimetrie und der Lichtstreuung an ternären Polymerlösungen eignen, diese Wechselwirkungen zwischen den Polymeren zu charakterisieren. Dazu sind die Hugginkoeffizienten,  $KH$ , und die 2. Virialkoeffizienten,  $A_2$ , der ternären Lösungen bestimmt worden.

Als Füllstoff für PHB bietet sich Hydroxyapatit (HA) an, welches selbst als Hauptbestandteil von Knochen und Zähnen eine große Bedeutung als Biomaterial hat. HA-Nanowhisker sind hergestellt worden und als Füllstoff für PHB untersucht worden.

Die Abbildung zeigt eine REM-Aufnahme der Whisker. Die PHB/Whisker Composite zeichnen sich durch verbesserte mechanische Eigenschaften aus. In einer weiteren Arbeit wird die Herstellung von PHB Compositen mit Nanopartikeln durch Sol-Gel Reaktionen untersucht.

## Polymere Dentalwerkstoffe

Polymere Werkstoffe finden im Dentalbereich vielfältige Anwendung. Haupteinsatzgebiete sind Composite, Abformmaterialien und Prothesenmaterialien. Composite bestehen aus einer organischen Matrix, anorganischen Füllstoffen und einem Initiatorsystem, welches die Vernetzungsreaktion der organischen Matrix auslöst. Im Rahmen des Projektes ist die Kinetik der Vernetzungsreaktion für verschiedene kommerzielle Composit-Werkstoffe untersucht worden. Dazu sind zeitabhängig Fourier-Transform-Infrarot Spektren von lichthärtenden Materialien gemessen worden. In der Abb. 1 ist ein solches Spektrum dargestellt. Die Auswertung der zeitabhängigen Intensitäten ermöglicht die Berechnung des Umsatzes und die Ermittlung kinetischer Parameter für die Vernetzungsreaktion.

Eine relevante Methode zur Charakterisierung lichthärtender Dentalcomposite ist die Photo-DSC-Messung (DSC = Differential Scanning Calorimetry). Im Rahmen des Projektes sind die experimentellen Voraussetzungen für solche Messungen durch Eigenbau einer Belichtungseinheit geschaffen worden. Die Belichtungseinheit besteht aus zwei Hochleistungs- LEDs, wie sie auch in kommerziellen Polymerisationsgeräten für die Zahnheilkunde verbaut werden, und der zugehörigen Steuerung, die es erlaubt beide Lampen getrennt zu regeln. Die Lampen mit den Reflektoren sind in einem speziell für die vorhandene DSC-Messzelle konstruiertem Aufsatz so angebracht, dass sowohl Probetiegel als auch Referenztiegel bestrahlt werden können.

Photo-DSC Messungen erlauben neben der Bestimmung der kinetischen Parameter, das heißt der Reaktionsgeschwindigkeit der Vernetzungsreaktion, auch die Charakterisierung der thermischen Eigenschaften der Dentalmaterialien. Eine typische Photo-DSC-Messung ist in Abb. 2 dargestellt. Die rote Linie in Abb. 2 repräsentiert die Summe der Wärmeleistungen aus der Vernetzungsreaktion (Reaktionsenthalpie), der in Wärme umgewandelten, absorbierten Lichtenergie sowie der thermischen Unsymmetrie. Um nur den photochemischen Anteil zu ermitteln, müssen zwei Messungen durchgeführt werden. Neben der Probenmessung ist die Messung der Wärmestromkurve der beiden LEDs notwendig (blaue Kurve). Von der ersten Messkurve wird die zweite Messkurve, die mit der vollständig ausgehärteten Probe erstellt wurde, subtrahiert. Durch diese Differenzbildung (schwarze Kurve) werden der Basislinienversatz und die thermischen Unsymmetrien eliminiert. Somit ist die Ermittlung der Reaktionsenthalpie der Photoreaktion möglich.

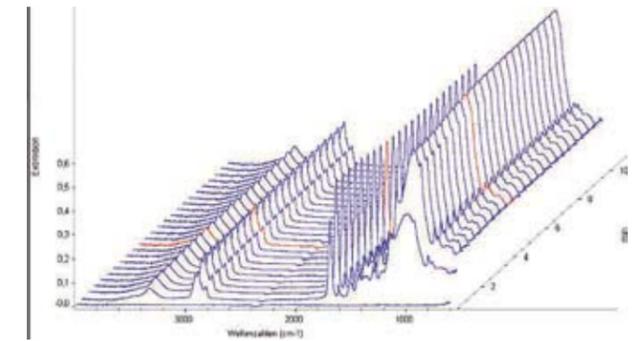


Abb.1: Zeitabhängiges FTIR Spektrum

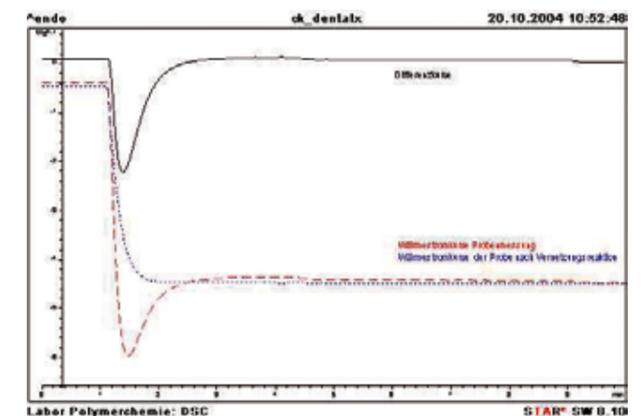


Abb2.: Photo-DSC Messung

Aus diesen Daten wurden im Rahmen des Projektes Reaktionsgeschwindigkeiten und Umsätze für Modell-Composite und kommerzielle Composite bestimmt.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. habil. Claudia Kummerlöwe

**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2182  
E-Mail: c.kummerloewe@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Universiti Sains Malaysia, School of Chemical Sciences, Universität Osnabrück, Bereich Physikalische Chemie, Martin-Luther Universität Halle

**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dr. Chan Chin Han, Dr. Melinda Chee Jee Kuan, Dr. Shu Min Tan, Dipl.-Ing. (FH) Hannelore Schmidt, Dipl.-Ing. (FH) Sven Torstrick, Reza Wicaksono

**Projektdauer:** seit 2000

**Finanzierung:** DAAD Stipendien  
Assistentenprogramm Niedersachsen

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. habil. Claudia Kummerlöwe

**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2182  
E-Mail: c.kummerloewe@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Thermo-Nicolet, Neu-Isenburg  
3M Espe AG, Seefeld

**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Sven Torstrick

**Studentische Mitarbeiter:** Oliver Groener, Rüdiger Hampe, Frank Homann, Marc-Oliver Neumann, Oliver Thews

**Projektdauer:** 2002 - 2004

**Finanzierung:** AGIP, Projekt Nr.: 2002.508

## Mechanische Charakterisierung des Parodontalligaments in vivo über die initiale Zahnbewegung durch einen Vergleich von Experiment und Simulation

Eines der wichtigsten Ziele der kieferorthopädischen Therapie ist die Korrektur von Zahnfehlstellungen. Nicht korrigierte Zahnfehlstellungen können neben schwerwiegenden ästhetischen Problemen zu funktionellen Beschwerden u. a. beim Kauvorgang führen. Mögliche Folgen sind frühe Zahnverluste durch Trauma bzw. Unterbeanspruchung einzelner Zähne, Beschwerden beim Sprechen, Schlucken und Kauen sowie Kiefergelenkerkrankungen durch nicht funktionelle Belastung des Gelenkes. In der kieferorthopädischen Therapie werden Behandlungselemente eingesetzt, die als ein System von Kräften und Momenten auf die Zahnkrone einwirken und über eine Reaktion der Zellen im umgebenden Alveolarknochen eine Bewegung des Zahnes im Zentimeterbereich bewirken.

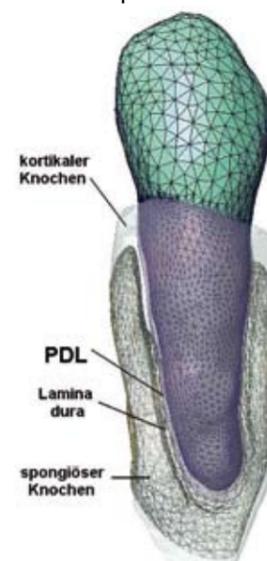
Für die Therapie spielt neben Zahn und Knochen das „Parodontalligament“ (PDL) eine entscheidende Rolle. Es ist hauchdünnes Bindegewebe von ca. 0,2 mm Dicke zwischen Zahn und Alveolarknochen (Abb. 1). Es umgibt die Zahnwurzel, trennt und befestigt sie an dem Knochen des Kiefers. Aus diesem Grund bestimmt es die Auslenkung eines Zahnes als direkte Reaktion auf an der Zahnkrone angreifende Kräfte und Momente. Als hoch differenziertes weiches biologisches Gewebe zeigt es komplexe viskoelastische Materialeigenschaften, deren Kenntnis somit für die Planung und die Durchführung einer kieferorthopädischen Therapie von grundlegender Bedeutung ist.

Abb. 1: Dentale Anatomie, Mikro-CT eines Zahnes Auflösung 160 µm x 160 µm



Ziel des Projekts ist die Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften des PDL in vivo durch einen direkten Vergleich von Experiment und Simulation. Die so genannte initiale Zahnbewegung, die sich als unmittelbare Reaktion auf die kieferorthopädischen Behandlungselemente ergibt, wird bei Probanden, von denen im Rahmen einer klinischen Behandlung CT-Daten verfügbar sind, in vivo gemessen. Auf der Basis dieser Daten werden Geometriemodelle aller beteiligten Gewebe einschließlich PDL (FH Osnabrück, Abb. 2) erstellt, die mit hybriden Volumengittern aus Hexaedern und Tetraedern vernetzt werden (Univ. Exeter, FH Osnabrück). Für die anschließende Finite-Elemente-Simulation (Univ. Ulm) werden geeignete, in der Simulationssoftware verfügbare Materialmodelle für das PDL angepasst. Im Rahmen eines iterativen Vorgehens werden die in Frage kommenden Ansätze im Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen untersucht und die zugehörigen Materialparameter adaptiert.

Abb. 2: Finite-Elemente-Modell eines Zahnes im Knochen mit PDL und „Lamina dura“ (harte Hülle um den Zahn zwischen PDL und spongiosen Knochen), ca. 260.000 Tetraeder.



## Biomechanische Simulation des menschlichen Unterkiefers mit der Methode der Finiten Elemente

Bedingt durch genetische, biologische und mechanische Einflussfaktoren erfahren knöcherne Organe im Laufe des Lebens weit reichende Veränderungen. Die mechanischen Einflussfaktoren sind über die Simulation mit der Methode der Finiten Elemente (FEM) zugänglich, was den Anlass zu diesem Forschungsprojekt über die individuelle Strukturmechanik des menschlichen Unterkiefers gab.

Neben dem grundlegenden Verständnis des Organs liegt der Schwerpunkt auf einem fundierten Vergleich der relevanten anatomischen und funktionellen Einflussfaktoren. Das Simulationsmodell wird schrittweise an die anatomische Realität angepasst, bei gleichzeitiger Prüfung seiner Sensitivität. Um die erforderliche Effizienz und Zuverlässigkeit der Simulation zu gewährleisten, wird der adaptive FEM-Code Kaskade (Zuse Institut Berlin) eingesetzt. Lokale Netzverfeinerungen auf der Basis von A-posteriori-Fehlerschätzern garantieren die numerische Korrektheit der Ergebnisse bei annehmbaren Rechenzeiten. Für 3D-Rekonstruktion, Gittergenerierung, Prä- und Postprozessing wird die Visualisierungssoftware Amira 3.1.1 eingesetzt.

Voraussetzungen der Simulation sind eine Rekonstruktion der individuellen Anatomie, eine Abbildung des Materialgesetzes und eine Realisierung der jeweiligen Lastfälle, die beim Unterkiefer durch Zähne, Muskulatur und Gelenk bestimmt werden. Arbeiten in 2003 und 2004 betrafen u. a. eine individuelle Realisierung der Kaumuskulatur (Abb. 2), oder eine spezielle Modellierung des Kiefergelenks. Ein aktueller Schwerpunkt ist die Realisierung eines Materialgesetzes (Koop. TU Wien) für den Kieferknochen unter Berücksichtigung der individuellen Inhomogenität und Anisotropie dieses Organs (Abb. 1). In Zusammenarbeit mit den Kliniken in Basel und Frankfurt wird derzeit der Einfluss des „Parodontalligaments“ auf das Belastungsprofil des Kiefers untersucht. Dieses Ligament von nur 0.2 mm Dicke liegt als schützendes Weichgewebe zwischen Zahn und Knochen und bestimmt so die direkte Reaktion der Zähne auf äußere Kräfte. Im Gegensatz hierzu steht das dentale Implantat in direktem Knochenkontakt. Die Simulation ermöglicht somit eine Gegenüberstellung der realen Anatomie und der Veränderungen bedingt durch dentale Implantate.

Die Ergebnisse der Simulation (Abb. 2) ergeben eine positive Bewertung ihrer Aussagekraft und rechtfertigen mittelfristig ihren Ausbau zu einem Prognose-Tool.

In interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den medizinischen Partnern soll es möglich werden, pathologische Veränderungen vorherzusagen sowie durch geeignete Therapieansätze zu vermeiden.

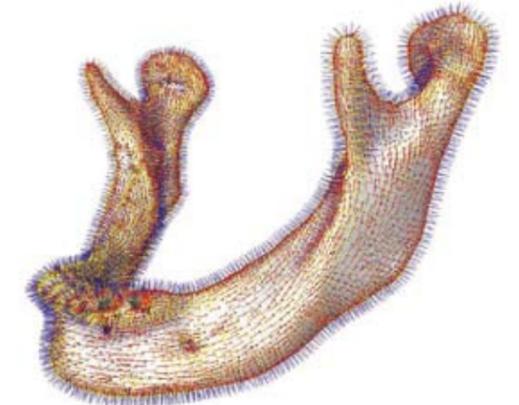


Abb. 1: Anisotrope Vorzugsrichtungen (radial, tangential, axial) des elastischen Tensors eines menschlichen Unterkiefers

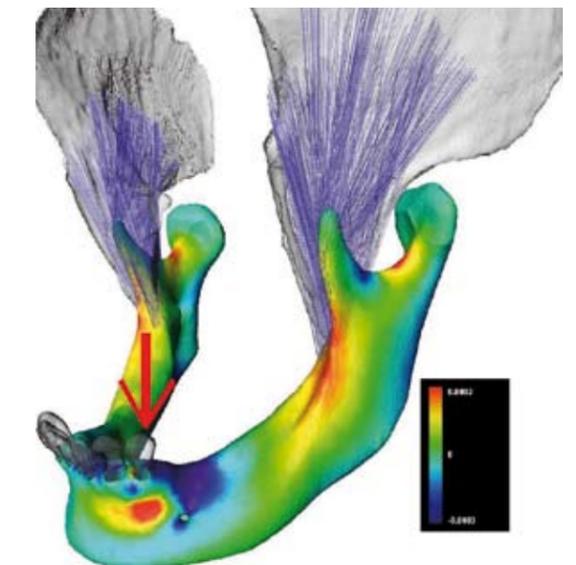


Abb. 2: Volumendehnung bei einem Biss auf den linken Prämolaren, s. Pfeil, sowie Realisierung des Musc. temporalis (Schläfenmuskel)

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Kober  
**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2115  
 Fax: 0541/969-3099  
 E-Mail: c.kober@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Abteilung für Kieferorthopädie, Universität Ulm; University of Exeter

**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dr. rer. nat. Thomas Radtke

**Projektdauer:** seit Mai 2005

**Finanzierung:** DFG

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Kober  
**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2115  
 Fax: 0541/969-3099  
 E-Mail: c.kober@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Zuse Institut Berlin, Universität Frankfurt, TU Wien, Universitätsspital Basel, HTZ-Hightechzentrum TU München, TU Darmstadt

**Projektdauer:** seit Mai 2001

## „Dreidimensionale Visualisierung des Kiefergelenks auf der Basis von MRT-Datensätzen aus der klinischen Routine“

Das Kiefergelenk ist eines der kompliziertesten Gelenke im menschlichen Körper. Pathologische Veränderungen können zu schmerzhaften Beschwerden im gesamten Kopf führen. Diagnose und Therapie in diesem Bereich sind deshalb Gegenstand intensiver interdisziplinärer Forschung. Ziel dieses Projekts ist eine dreidimensionale Visualisierung des Kiefergelenks (Abb.) auf der Basis von Datensätzen aus der klinischen Routine der Kooperationspartner aus Tokio und Aachen.

Das Kiefergelenk wird standardmäßig mit Magnetresonanztomographie (MRT) radiologisch untersucht. Dies bietet einen guten Einblick in das den Knochen umgebende Gewebe, der Knochen selbst ist allerdings nur sehr kontrastarm (schwarz) dargestellt. Es werden so genannte sagittale Schnittbilder (Abb.) von dem Knochen mit einem Abstand von in der Regel 3 mm aufgenommen. Der geringe Knochenkontrast in den Schnittbildern und ihr hoher Abstand voneinander erschweren die Rekonstruktion. Deshalb ist intensive Validierung der Ergebnisse Teil des Projekts. Zu diesem Zweck werden Rekonstruktionen des Gelenks desselben Patienten allerdings basierend auf unterschiedlichen MRT-Aufnahmen überlagert und so miteinander verglichen.

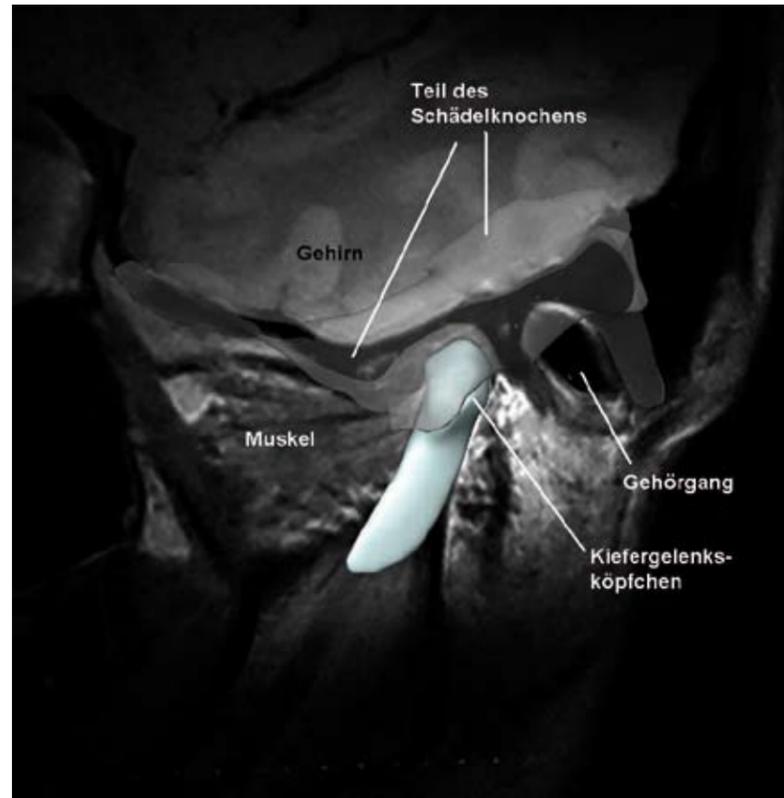


Abb.: 3D-Rekonstruktion eines Kiefergelenks zusammen mit einer MRT-Schnittbildaufnahme (Protonen gewichtet, hoch auflösend, Tokyo Dental College); der rekonstruierte Teil des Schädelknochens ist transparent dargestellt.

Eine wichtige Anwendung der entwickelten Methoden ist die Untersuchung von Knochenumbauprozessen im Kiefergelenk als Folge therapeutischer Maßnahmen. Konkret wurden in dem Projekt Umbauprozesse im Kiefergelenk bei kieferorthopädischer Behandlung mit dem „Functional Mandibular Advancers nach Kinzinger“ untersucht, einer Eigenentwicklung der Kooperationspartner aus Aachen zur Korrektur von Fehlbisslagen.

Aktuell sind folgende Schlussfolgerungen möglich. Mit den vorliegenden Daten und der entsprechenden Bearbeitung ist die Oberflächenrekonstruktion und Überlagerung der Kondylen grundsätzlich möglich. Man kann bei den Rekonstruktionen charakteristische Merkmale identifizieren, z. B. erkennt man, dass es sich um ein und dieselbe Person handelt. Man kann Entwicklungen/Veränderungen der äußeren Form erkennen, die unter Umständen therapeutisch induziert sein können. Bei weiterer Systematisierung der Überlagerung ist auch eine quantitative Auswertung der therapeutisch induzierten Veränderungen im Bereich der Kondylen denkbar.

## Dreidimensionale Visualisierung der inneren Struktur von menschlichem Hart- und Weichgewebe, insbesondere craniofazialer Tumoren

Gegenstand dieses Projekts sind dreidimensionale – „volumetrische“ – Profile der inneren Struktur von menschlichem Hart- und Weichgewebe. Das Verfahren wurde bereits erfolgreich auf Knochen und Muskulatur (Abb. 1 und 2) angewandt. In dem aktuellen AGIP-Projekt „Volumetrische Visualisierung der inneren Struktur craniofazialer Tumoren und ihr Einsatz in der chirurgischen Planung“ soll es für die Visualisierung von Tumoren erweitert werden.

Mit Hilfe einer Kombination von Modulen der Bildverarbeitung, der Segmentierung, der 3D-Rekonstruktion und der Visualisierung wird die innere Struktur des untersuchten Gewebes dreidimensional visualisiert. Die Basis sind Voxeldatensätze, im wesentlichen CT (Computertomographie) oder MRT (Magnetresonanztomographie) aus der klinischen Routine. Es ist aber nicht darauf beschränkt. Im Falle des Kiefers von Abb. 1 lassen sich atrophierte Bereiche (Knochenabbau) im räumlichen Zusammenhang identifizieren. Obwohl CT i. a. als weniger gut geeignet für die Analyse von Weichgewebe gilt, erlaubt die Visualisierung des Schläfenmuskels in Abb. 2 eine zumindest teilweise Erfassung des Sehenspiegels und damit Rückschlüsse auf die individuellen Zugrichtungen des Muskels, die ihrerseits wieder Input für weiterführende Berechnungen sind. Es besteht zu der Vermutung Anlass, dass durch die Gewebedifferenzierung Rückschlüsse über diffus mit dem angrenzenden Gewebe verwachsene Tumore möglich sind. Das Verfahren wird über Sensitivitätsanalysen, Rekonstruktionen auf der Basis unterschiedlicher radiologischer Aufnahmen (desselben Tumors, insbesondere bei MRT) und detaillierter Zusammenarbeit mit den medizinischen Partnern einer intensiven Validierung unterzogen. Wegen der Vielzahl verfügbarer Module und dem höchst effizienten Umgang mit großen Datensätzen wird die Visualisierungstoolbox Amira 3.1.1 eingesetzt.

Ein vorrangiges Projektziel ist die Unterstützung der Chirurgie. Die Entwicklung geht aber auch in Richtung einer Unterstützung der weiteren Therapie. Forschungsgegenstand sind nicht nur Feinstrukturvisualisierungen der untersuchten Organe, sondern auch die Vermittlung der Ergebnisse an die Ärzte, z. B. über Movies gegebenenfalls in stereo.

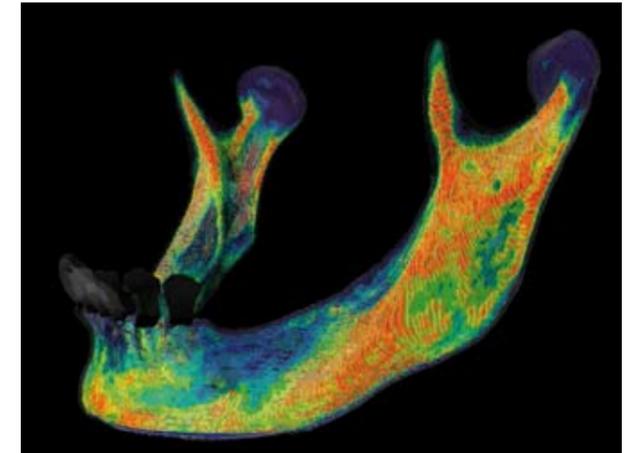


Abb. 1: Profil der (optischen) Dichte eines teilbezahnten Unterkiefers (7 Zähne in der Front), Basis CT, Farbskala: dunkelblau (niedrig) über hellblau, grün, gelb, orange zu rot (hoch). Die blauen Bereiche neben den Zähnen deuten auf eine beginnende Atrophie (Knochenabbau) hin.

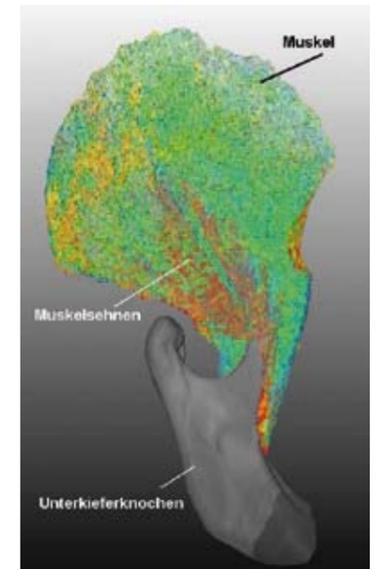


Abb. 2: innere Struktur eines Musc. temporalis (Schläfenmuskels), Basis CT, Farbskala: wie bei Bild 1, teilweise Erfassung des Sehenspiegels (rot).

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Kober  
**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2115  
 Fax: 0541/969-3099  
 E-Mail: c.kober@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Universität Aachen, Tokyo Dental College, Universität Frankfurt  
**Projektdauer:** seit August 2004  
**Finanzierung:** Universität Aachen, Internationales Büro des BMBF (Reisestipendium)

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Cornelia Kober  
**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2115  
 Fax: 0541/969-3099  
 E-Mail: c.kober@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Universität Frankfurt, Universitätsspital Basel, HTZ-Hightechzentrum TU München  
**Projektdauer:** seit 2003  
**Finanzierung:** AGIP, Universitätsspital Basel (Gastaufenthalt)

## Filtertechnik im Schwimmbad

Innerhalb des Forschungsprojektes „Filtertechnik im Schwimmbad“ sollten die neuartigen CAPTURA-Festbettfilter der Fa. Aquila erprobt und optimiert werden. Das Projekt entstand in Zusammenarbeit der Fa. aquila in Wertheim, den Stadtwerken Osnabrück und der Fachhochschule Osnabrück; es wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert.

CAPTURA-Filter zeichnen sich durch geringes Bauvolumen, durch dezentrale Einbaumöglichkeiten und durch Betriebsmitteleinsparungen gegenüber der konventionellen Schwimmbad-Filtertechnik aus.

Diese innovativen Filtersysteme sind durch die Stadtwerke Osnabrück im neu errichteten Nettebad eingesetzt worden. Für jeden Beckenkreislauf wurden die erforderlichen CAPTURA-Filtermodule so zusammengestellt, dass die Wasseraufbereitung jeweils der individuellen Becken- und Nutzungsart angepasst werden konnte.

Vor der Inbetriebnahme wurden im Labor Verfahrenstechnik der FH Osnabrück an einer Versuchsanlage wissenschaftliche Versuche durchgeführt, um die Strömungsverhältnisse und mögliche Totzonen bei der Filterspülung zu veranschaulichen. Es ergab sich eine gute und relativ gleichmäßige Durchströmung über die gesamte Filterfläche.



Abb. 1: Captura\_Labor\_VT: Captura-Filter im Labor für Verfahrenstechnik



Abb. 2: Capura\_Nettebad: Durchströmungsversuch im Außenbecken, Nettebad Osnabrück

Anschließend wurden im Nettebad die Filterbetthöhe und die Umwälzmenge reduziert, so konnten bis zu 64 % des Stromverbrauchs eingespart werden. Das Schwimmbadwasser wurde hierbei von einem unabhängigen Labor (Gesellschaft für Umweltanalytik, Osnabrück) auf chemische und mikrobiologische Eigenschaften kontrolliert. Die Analysen zeigten, dass trotz der Reduzierung der Filterbetthöhe und der Umwälzmenge die Grenzwerte der DIN für Schwimmbadwasser eingehalten wurden.

Zukünftig werden die Belastbarkeitsgrenzen der CAPTURA-Filter ermittelt. Die Versuche sollen eine Voraussetzung schaffen, die existierenden Normen zur Schwimm- und Badebeckenwasseraufbereitung dem technischen Fortschritt anzupassen.

## Badverschmutzungsmesseinrichtung als Prototyp für Untersuchungen im industriellen Einsatz

Ziel des Projektes war es, eine als Funktionsmuster vorliegende Versuchsanordnung, mit der die Funktionsfähigkeit der kameragestützten Badverschmutzungsermittlung nachgewiesen wurde, zu einem optimierten und für die Erprobung im industriellen Einsatz geeigneten Prototypen weiterzuentwickeln. Die Untersuchungen und Entwicklungen bezogen sich insbesondere auf:

- die Optimierung der Sichtzone,
- die Optimierung der Beleuchtung und der Durchstrahlung der Probe,
- die Verringerung von Wärmeentwicklung und Energieverbrauch,
- der Optimierung der Kameratechnik aus technischer und ökonomischer Sicht,
- die Erreichung einer maximalen Flexibilität bei der rechnergestützten Kalibrierung des Messsystems,
- die Erhöhung der Robustheit der Software unter Industriebedingungen,
- die Verringerung der Größe des Sensorsystems



Abb. 1: Der Prototyp im Einsatz

Die Fragen der Wärmeentwicklung und des Energieverbrauches stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit den Festlegungen der zu verwendenden Beleuchtungsquelle. Ziel war die Versorgung des gesamten Sensorsystems aus der über die USB-Schnittstelle zur Verfügung stehenden Energie.

Die Schnittstelle zum Sensor wurde mit einem industrietauglichen USB-Verbindersystem ausgeführt. Als Rechner kam ein Industrie-PC der Firma Siemens mit Touch Screen zum Einsatz.

Die Software zur Datenerfassung, Messergebnisberechnung und -ausgabe wurde unter LabView programmiert. Dabei wurden zwei Bildschirmenebenen entwickelt. Die Ebene für den Anwender erlaubt es leicht den Grad der Badverschmutzung zu erfassen sowie Alarmschwellen einzustellen:

Die zweite Ebene ist nur über ein Passwort zu erreichen und zeigt weiterführende Informationen. Diese beziehen sich z. B. auf die längerfristige Entwicklung der Verschmutzung der Badflüssigkeit aufgrund der kontinuierlichen Datenerhebung. Hieraus können sich zusätzliche Ressourcen zur Qualitätssicherung für die Anlagenbetreiber erschließen. Weiterhin kann hier der Status der Messeinrichtung sowie eine Reihe von Zwischenergebnissen abgerufen werden.

Nach der Realisierung des Prototypen und seiner Kalibrierung wurde er bei einem großen Anwender von Industriewaschanlagen einem zeitlich längeren Test zur Ermittlung der Zuverlässigkeit unterzogen.



Abb. 2: Anwender-Ebene

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Weil
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2220 E-Mail: g.weil@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Stadtwerke Osnabrück, aquila Wasseraufbereitungstechnik GmbH Wertheim
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Jörg Buchholz, Dipl.-Ing. (FH) Dirk Mascharz
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Alexander Niehaus, Steffen Peters, Helena Reimer, Britta Wermuth
<b>Projektdauer:</b>	2004 – 2006
<b>Finanzierung:</b>	DBU

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jörg Hoffmann
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3018 E-Mail: j.hoffmann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	BvL GmbH, Emsbüren
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Werner Trentmann
<b>Projektdauer:</b>	2005
<b>Finanzierung:</b>	BvL GmbH, Emsbüren

## Sensorik für die Durchflusszytometrie

Die Firma partec ist auf dem Gebiet der Durchflusszytometrie tätig. Die Durchflusszytometrie (FCM - Flow Cytometry) ist eine Methode zur schnellen Differenzierung und Zählung von Zellen und Mikropartikeln. Dabei durchströmt die Suspension mit den interessierenden Partikeln (Zellen) in einem engen Strom eine Küvette. Hier können die Partikel mit Licht oder in einem elektrischen Feld ausgemessen werden. Jedes Partikel generiert dabei optische oder elektrische Signale, die rechnergestützt ausgewertet werden und z.B. in Form eines Histogramms zur Zellverteilungsanalyse ausgegeben werden. Ausgewählte Anwendungen (nach: www.partec.com) sind:

- HIV Monitoring
- CD4 Absolute Counting
- Immunophenotyping + UV DNA Analysis
- Leukocyte Depletion Process Control
- Lymphocyte Subset Classification
- Solid Tumor Analysis
- DNA/Protein Ratio Measurement
- Cellular DNA Analysis

Bei optisch arbeitenden Geräten sind die Laser zur Anregung der Partikel sowie die SEV (Sekundärelektronenvervielfacher) zur Detektion kleinster Lichtmengen die Kernstücke des Sensorsystems. Diese Bauelemente besitzen eine hohe Exemplarstreue. Nicht jedes Bauelement eignet sich für den Einsatz in der Durchflusszytometrie. Weiterhin müssen die verwendeten Bauelemente teilweise nach individuell zu ermittelnden Parametern angesteuert werden.

Die Aufgabe bestand darin, notwendige Tests und die zu ermittelnden Parameter zu definieren, sowie in automatisiert ablaufenden Testprogrammen zu realisieren.

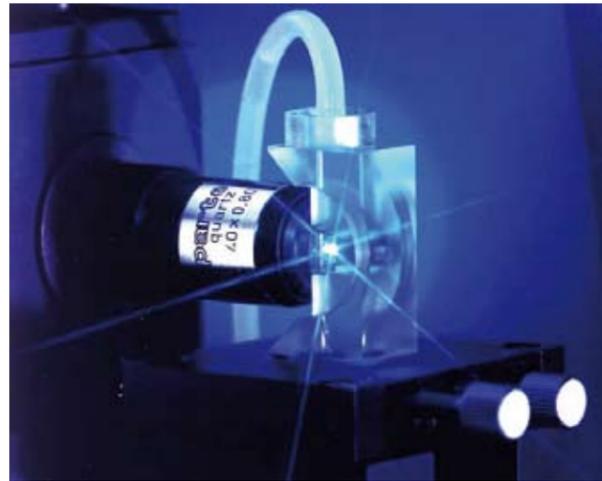


Abb.: Messzelle (Werkfoto: partec GmbH)

Die Ergebnisse dieser aufwändigen, automatisiert ablaufenden Kurzzeit- und Langzeittests sind Aussagen über die Verwendbarkeit sowie die individuellen Ansteuerparameter der Bauelemente, die zu einem optimalen Einsatz in der Durchflusszytometrie führen.

Um flexibel die Charakteristika von Sekundärelektronenvervielfachern (SEV) bestimmen zu können wurde ein automatisiert arbeitender Messplatz aufgebaut. Das Messprogramm und die Bedienoberfläche wurde unter dem grafischen Programmiersystem LabVIEW programmiert. Zur Ansteuerung der Bauelemente und zur Erfassung der Daten wurde die Multifunktionskarte PCI-6014 von der Firma National Instruments eingesetzt. Diese übernimmt die Ausgabe der veränderlichen analogen Ansteuerung für die Hochspannung des SEV, die Ansteuerung des Testsignals mit verschiedenen Frequenzen sowie die Erfassung der Messdaten. Weiterhin dient sie der Messdatenaufnahme.

Ebenso bedeutsam ist die Klassifizierung der in den Sensoren eingesetzten Laser. Hier können Intensitätsschwankungen sowohl im Kurzzeitbereich, als auch im Langzeitbereich auftreten.

Erst nachdem das für den Einsatz in Sensoren notwendige Verhalten der Laser definiert wurde, konnte ein geeignetes Analyse- und Klassifizierungs-Verfahren entworfen werden. Es werden Parameter im ms und Stunden-Bereich aufgenommen, ein vollständiger, voll automatisch ablaufender Test mehr als 4 Stunden durchgeführt um auch das Langzeitverhalten bestimmen zu können. Eingesetzt wurde ebenfalls die Multifunktionskarte PCI-6014 sowie das grafische Programmiersystem LabVIEW.

## Programmierung der Schnittstelle zwischen einem Partikelgrößen-Messsystem und einem Softwarepaket zur Messwertauswertung in LabView

Im Labor für Messtechnik und Messsignalverarbeitung ist in der Vergangenheit ein modular aufgebautes Messsystem entwickelt worden, welches in der Lage ist, Partikelgrößenanalysen auf der Basis unterschiedlicher Messverfahren durchzuführen. Für die unterschiedlichen Messverfahren wurden einheitliche Schnittstellen, sowohl auf der Seite der Hardware, als auch auf der Seite der Software definiert. Die Auswertung der Messdaten im Rahmen der Partikelgrößenanalyse erfolgt für die verschiedenen Messverfahren in einer in LabView geschriebenen Software unter einer einheitlichen Oberfläche. Aufgabe dieses im Rahmen eines Forschungssemesters der University of Limerick im Labor für Messtechnik und Messsignalverarbeitung (LMM) abgewickelten Projektes war es zu untersuchen, in wie weit die bisher in C und teilweise Assembler programmierte Schnittstelle zwischen der Hardware und der Software zur Erfassung der Messdaten ebenfalls vollständig in LabView realisierbar ist. Zum Einsatz kam die Multifunktionskarte PCI-6014 der Firma National Instruments mit der Möglichkeit 200.000 Messwerte pro Sekunde zu erfassen. Zu untersuchen war insbesondere, ob es möglich ist, aus den aufgenommenen Daten die für die Berechnung der Messwerte notwendigen Daten in vertretbarer Zeit zu selektieren. Zu beachten war, dass es sich beim Auftreten der Partikel um einen stochastischen Prozess handelt. Im Ergebnis wurde die Realisierbarkeit in LabView bei Einsatz aktueller Rechentechnik und optimierter Software bestätigt. Gleichzeitig wurden die technischen Daten der Schnittstelle optimiert.

## Automatischer Versand von Textmeldungen und Bildern als MMS, SMS und E-Mail aus einer Datenbank in Abhängigkeit von Messdaten

In vielen technischen Geräten, beispielsweise in KFZ fallen heute kontinuierlich Messdaten an, deren Überwachung die Präsenz vor Ort oder eine aktive Kommunikation voraussetzen. Dabei wäre es gut, wenn z.B. der registrierte mangelnde Reifendruck zu einer automatisch generierten Information führen würde, die z.B. an eine Handy-Nr. gesendet wird. Ebenso könnte bei aufgegangenem Airbag eines Gefahrguttransporters die vollständige Liste der Ladung sofort weitergegeben werden. Es lassen sich viele weitere Beispiele finden. Ziel dieses Projektes war es, neue Möglichkeiten der Messwertüberwachung mittels moderner Kommunikationstechniken zu untersuchen. Das Projekt zielte darauf hin bei bestimmten Ereignissen, z.B. Grenzwertüberschreitungen von Messwerten, Auftreten von Fehlern oder Sicherheitsrelevanten Ereignissen, definierte Daten, z.B. zum Zwecke der Alarmierung oder Fehlerdiagnose als MMS, SMS oder E-Mail aus einer Datenbank zu senden. Im Rahmen eines Forschungssemesters der University of Limerick im Labor für Messtechnik und Messsignalverarbeitung (LMM) wurde ein Programmsystem erstellt, welches in Abhängigkeit von definierten Regeln wie Zeitintervallen oder Triggerpunkten, sowohl von intern, als auch von extern aktiviert, aus den aktuellen Daten einer Datenbank eine MMS, SMS oder E-Mail generiert und versendet. Der Empfang kann auf Handys, PDAs, Laptops und anderen MMS-fähigen Geräten erfolgen. Die Bedienung kann ebenso aus einer Internetseite heraus erfolgen. Die Basistechnologie für den Versand der MMS- und SMS-Nachrichten wurde von der Firma Loyolics, Osnabrück bereitgestellt.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jörg Hoffmann
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3018 E-Mail: j.hoffmann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperation:</b>	partec GmbH, Münster
<b>Wiss. Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Werner Trentmann
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Robert Sievers, Dipl.-Ing. (FH) Zhuo Yang
<b>Projektdauer:</b>	2005
<b>Finanzierung:</b>	partec GmbH, Münster

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jörg Hoffmann
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3018 E-Mail: j.hoffmann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	University of Limerick, Ireland
<b>Wiss. Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Werner Trentmann
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Seamus Casserly
<b>Projektdauer:</b>	2003
<b>Finanzierung:</b>	University of Limerick, Ireland

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jörg Hoffmann,
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3018 E-Mail: j.hoffmann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	University of Limerick, Ireland, Firma Loyolics, Osnabrück
<b>Wiss. Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Werner Trentmann
<b>Studentische Mitarbeiterin:</b>	Aideen Clarke
<b>Projektdauer:</b>	2003
<b>Finanzierung:</b>	Universität of Limerick, Ireland



## ROBOLEO – Ein interaktives Gleichgewichtsspiel mit einem sehenden Roboter

Das Robotersystem ROBOLEO stellt eine Entwicklungs- und Demonstrationsplattform für Mechatronik und Optoelektronik dar. Als Demo-Anwendung liegt ROBOLEO eine Idee zu Grunde, die auf ein Gleichgewichtsspiel namens Bamboleo (Abb. 1) zurückgeht. Dabei wird eine Spielplatte auf einen Fuß mit kugelförmiger Spitze aufgelegt. Auf der Platte sind Spielsteine mit verschiedenen Gewichten und Formen angeordnet. Entsprechend der Verteilung stellt sich die Platte in eine im Allgemeinen schräge Gleichgewichtslage ein. Der Roboter spielt interaktiv gegen einen menschlichen Spieler. Dabei werden abwechselnd Steine von der Platte genommen. Wer die Platte aus dem Gleichgewicht bringt, verliert.

Abb. 2 zeigt den Roboleo-Versuchsstand. Für die Erkennung der Spielsteine ist über der Spielplatte eine Kamera angebracht. Als Spielsteine kommen Quader und Zylinder mit geschwärzter Oberseite vor. Aus den Rohdaten des Kamerabildes ergibt sich mittels Schwellwertentscheidung ein binäres schwarz/weiß Bild. Mittels Labelingverfahren werden Objekte pixelweise erfasst. Anhand markanter Bildpunkte (z. B. Eckpunkte von Objekten) kann sowohl die Position der Steine, wie auch ihre Form (Quader oder Zylinder), Lage und Orientierung bestimmt werden. Für die vollständige, räumliche Beschreibung muss zusätzlich die Schräglage der Platte bekannt sein. Diese wird aus den Signalen zweier Abstandssensoren, die unter der Platte montiert sind, und der Auflagebedingung der Platte auf der Kugel errechnet.

Abb. 1:  
Das Gleichgewichtsspiel  
Bamboleo

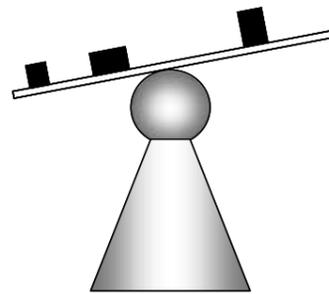


Abb. 2.:  
Roboleo-  
Versuchsstand



Aufbauend auf den so gewonnenen Daten jedes Steines entscheidet ein Spielalgorithmus, welchen Stein der Roboter entfernen soll. Der Spielalgorithmus basiert auf der Auswertung der statischen Gleichgewichtsbedingungen der Spielplatte und spielstrategischen Überlegungen. Die Bildverarbeitung, die Auswertung der Abstandssensorsignale und der Spielalgorithmus sind auf einem gewöhnlichen PC implementiert. Die Lage des zu entfernenden Steins wird der Robotersteuerung übergeben. Die Kommunikation mit der Robotersteuerung (KUKA KR C3) geschieht über eine serielle Schnittstelle (RS232).

Die für die Realisierung von ROBOLEO notwendigen Methoden und Techniken aus den Bereichen Roboterprogrammierung, Bildverarbeitung, Optoelektronik, Algorithmen und Systemintegration bieten zahlreiche Anknüpfungspunkte für direkte industrielle Anwendungen. Hierbei ist vor allem an flexible Fertigungsszenarien gedacht, bei denen Roboter gestützt auf Sensorinformationen unter unsicheren oder veränderlichen Randbedingungen arbeiten müssen. Dies kann der Fall sein, wenn zu verarbeitende Teile nur ungenau positioniert sind, die Verarbeitungsreihenfolge variabel ist oder auf nicht planbare Interaktionen reagiert werden muss.

## Simulation von Wickelprozessen

Wickelanlagen, die in vielen industriellen Bereichen bei der Be- und Verarbeitung von Papier- oder Folienbahnen eingesetzt werden, stellen hochkomplexe mechatronische Systeme dar. Beim Transport, der Bearbeitung und dem Wickeln der elastischen Materialbahn wirken mechanische Bahnführungskomponenten wie z. B. Walzen mit den elektrischen Antrieben, den digitalen Steuerungs- und Regelungssystemen und dem Leitsystem zusammen. Dabei müssen die Bahnzugkräfte und die Drehzahlen des Wicklers und der Walzen optimal eingestellt sein, um Beschädigungen der Materialbahn z. B. durch Schlupf zu vermeiden und eine hohe Wickelqualität zu erreichen. Die Verarbeitung der Papierbahn in einer industriellen Anlage geschieht in einem kontinuierlichen Prozess. Der Wechsel einer vollen Papierrolle muss bei weiter einlaufender Papierbahn automatisch erfolgen. Die volle Papierrolle wird mit Hilfe eines Drehrahmens geschwenkt. Dabei wird die Papierbahn abgetrennt und auf eine neue Rolle geführt. Danach kann die volle Rolle entnommen werden.

Im Rahmen des Projektes „Simulation von Wickelprozessen“ wurde ein Simulationsmodell einer industriellen Wickelanlage entwickelt, das zur Fehleranalyse, Optimierung und zum Entwurf der Steuerung und Regelung einer Wickelanlage eingesetzt werden kann. Das unter MATLAB/SIMULINK erstellte modulare Simulationsmodell beinhaltet alle wesentlichen Komponenten der Anlage. Dabei kann auch der automatische Rollenwechsel dargestellt werden.

Grundlage der Modellbildung ist die mathematische Beschreibung der elastischen Vorgänge in der Papierbahn im Zusammenwirken mit den bahnführenden, umschlungenen Walzen. Zwischen der Papierbahn und den Walzen treten Gleit- oder Dehnschlupf auf. Ferner können „eingreifende“ Walzen einen freien Bahnabschnitt in zwei neue Bahnabschnitte teilen. Die Walzen bewegen sich dabei relativ zueinander und zur Papierbahn. Auch beim automatischen Rollenwechsel treten Relativbewegungen auf.



Abb.: Wickler der Firma Felix Schoeller, Osnabrück

Die Kinematik aller Bewegungen wird im Modell abgebildet. Außerdem wird der Einfluss der Bewegungen auf die elastische Dehnung der Stoffbahn und die Dynamik der Bahnzugkräfte im Modell berücksichtigt. Die Simulationsergebnisse wurden mit Hilfe von Messungen an der realen industriellen Wickelanlage verifiziert. Dabei konnte gezeigt werden, dass in der Simulation die wesentlichen Effekte und Eigenschaften der Wickelanlage wiedergegeben werden.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Benno Lammen Prof. Dr. Arno Ruckelshausen
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3237 E-Mail: b.lammen@fh-osnabrueck.de a.ruckelshausen@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	KUKA Roboter GmbH, Augsburg
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Frank Peters, Dipl.-Inf. (FH) Jörg Preckwinkel, Dipl.-Ing. Wilhelm Prescher, Dipl.-Ing. (FH) Guido Thösink
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	ca. 10 Studierende aus den Studienbereichen Maschinenbau und Elektrotechnik
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	BMBF

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Benno Lammen
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3237 E-Mail: b.lammen@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Felix Schoeller Service GmbH, Osnabrück
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Wilhelm Prescher, Dipl.-Ing. (FH) Georg Spadi
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Jens Geisler, Tobias Noss
<b>Projektdauer:</b>	2002 – 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Präzisionsfügen mit Vibration und Vakuumkraft

Präzisionsteile, wie z. B. Einspritzdüsen (Abb. 1) und Ventile für Dieseleinspritzsysteme, werden mit Toleranzen im Mikrometerbereich gefertigt. Entsprechende Genauigkeiten müssen auch beim automatischen Fügen solcher Bauteile eingehalten werden. An der Fachhochschule Osnabrück wurde ein Verfahren entwickelt, das hierbei ohne aufwändige und teure Messtechnik zur Erfassung von Weg- und Kraftparametern auskommt. Das Verfahren arbeitet mit einer zweiachsigen Schwingungsanregung und zusätzlichem Unterdruck. Die Versuchsvorrichtung ist in Abb. 2 dargestellt. Die zu fügenden Bauteile werden mit einem Roboter einer Palette entnommen. Zuerst wird der Düsenkörper in die Versuchsvorrichtung eingelegt. Anschließend wird die Vorrichtung geschlossen. Der Düsenkörper enthält eine Öffnung, in die die Düsennadel eingeführt werden soll. Die Düsennadel wird durch den Roboter oberhalb der Öffnung vorpositioniert. Für diesen Vorgang reicht die vergleichsweise grobe Genauigkeit eines Industrieroboters ohne zusätzliche Wegsensoren aus.

Durch zwei um 90° gegeneinander gedrehte Piezoaktoren wird nun eine ebene Schwingung in der Vorrichtung angeregt. Dies verursacht eine Relativbewegung von Düsenkörper und Düsennadel und sorgt dafür, dass die Düsennadel in eine ideale Position zum Düsenkörper gebracht wird. Zur Begrenzung der Relativbewegung wird ein Anschlag eingesetzt, an dem eine Umkehrung der Relativbewegung der Formkörper eintritt. Während des Fügens werden durch die Schwingung Reibungseffekte verringert und ein Verkanten verhindert. In der Öffnung des Düsenkörpers wird unterhalb der Nadel ein Vakuum erzeugt. Zusammen mit der Gravitation ergibt sich so eine Fügekraft, die die Nadel in die Öffnung einführt. Gleichzeitig wird durch das Vakuum eine Kompression der eingeschlossenen



Abb. 1: Düsennadel und Düsenkörper einer Einspritzdüse



Abb. 2: Versuchsaufbau

Luft unter der Düsennadel verhindert. Nach dem Fügen öffnet sich die Vorrichtung und die montierte Düse wird vom Roboter in einen Werkstückträger abgelegt.

Das Verfahren zeichnet sich durch seine Einfachheit und bauteilschonende Vorgehensweise sowie den Verzicht auf jegliche spezielle Kraft- oder Positionsregelung für den Fügevorgang aus. Es ist ideal geeignet auch für das gleichzeitige Fügen mehrerer Fügepaarungen in einer Vorrichtung. So kann unter industriellen Bedingungen eine große Zeit- und Kostenreduktion erreicht werden.

## Entwicklung von luftgelagerten Linearführungen

Zielsetzung des Projekts war die Entwicklung von luftbetriebenen Linearführungen. Dabei handelt es sich um hochpräzise Gleitführungen mit Luft als Schmiermittel. Die Luft wird mit einem Druck von üblicherweise zwei bis sechs bar von einer externen Versorgungseinheit über Lufteinströmdüsen zwischen die Gleitflächen gepresst. Die Höhe des Luftspalts beträgt typischerweise fünf bis zwanzig Mikrometer.

Aerostatische Lager und Führungen sind grundsätzlich bekannt und auch industriell verfügbar. Sie werden z. B. im Messgerätebau, beim Bau von hochpräzisen Werkzeugmaschinen oder auch in Turbinen für Zahnärzte erfolgreich eingesetzt.

Der größte Kundennutzen der dynamisch optimierten Luftlager liegt bei Präzisionsanwendungen, bei denen Wälzlager an ihre technischen Grenzen stoßen. Denn die Beschleunigungen, Geschwindigkeiten und Genauigkeiten, die mit wälzgelagerten translatorischen und rotatorischen Führungen derzeit erreicht werden, können funktionsbedingt nur unwesentlich erhöht werden.

Deshalb ist es in vielen zukunftsweisenden High-Tech-Anwendungen, z. B. bei Test- und Montageautomaten für die Mikrochip-Produktion, schwierig oder unmöglich, mit Wälzlagern eine weitere Produktivitäts- und Qualitätssteigerung zu erreichen.

Die Besonderheit dieses Entwicklungsvorhabens liegt darin, dass die Gleitflächen hier nicht eben, sondern kreiszylindrisch sind. Auf diese Anwendung hat der Kooperationspartner AWU im Jahr 2001 ein Patent angemeldet. Der Vorteil liegt hier einerseits in einer fertigungstechnisch einfacheren Herstellung der Führungskörper (d. h. der Präzisionswellen) und andererseits in der Möglichkeit, deutlich längere Verfahrenwege zu realisieren.

Zahlreiche Versuche, die an einem selbst entwickelten Prüfstand im Labor für Strömungsmaschinen der Fachhochschule Osnabrück durchgeführt wurden, waren sehr vielversprechend. Damit konnten grundsätzliche Fragestellungen wie die Kontur der Lagerschalen, das Schwingungsverhalten oder die Regelung des Luftdrucks genauer untersucht werden.

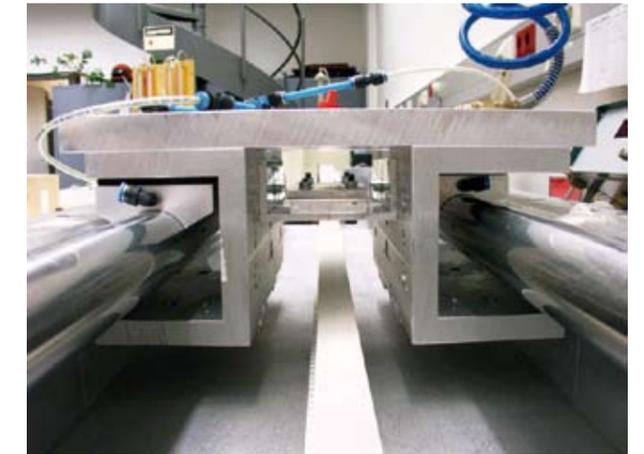


Abb.: Luftlager-Tisch auf zwei Präzisionswellen

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Benno Lammen Prof. Dr. Hassan Kalac
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3237 E-Mail: b.lammen@fh-osnabrueck.de h.kalac@fh-osnabrueck.de
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Oliver Kirbis Dipl.-Ing. Wilhelm Prescher
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Thomas Kröner
<b>Projektdauer:</b>	seit 2004

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Wolf-Christoph Friebel
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2907 E-Mail: c.friebel@fh-osnabrueck.de Internet: www.ecs.fh-osnabrueck.de/friebel.html
<b>Kooperationspartner:</b>	AWU Präzisionswellen GmbH & Co. KG, Castrop-Rauxel
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Josef Backhaus
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Frank Fielers, Johannes Gust, Ansgar Hoffmann, Tobias Rabe, Ingo Wiegmann
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AWU Präzisionswellen GmbH & Co. KG, Castrop-Rauxel

## Strömungs-Optimierung von Luftkanälen

Moderne Küchen haben sich von rein funktionalen Arbeits- zu komfortablen Wohnräumen entwickelt. Das hat auch zu veränderten Ansprüchen an die dazugehörige Lüftungstechnik geführt.

Noch wichtiger als die Leistungstärke einer Dunstabzugshaube ist ihr möglichst geräuscharmer Betrieb. Eine im Küchenstudio als leise empfundene Abzugshaube kann jedoch nach Installation unter Alltagsbedingungen in der heimischen Küche mit deutlich höherer Geräuschkulisse überraschen.

Das liegt u. a. daran, dass Umlenk-Bögen der angeschlossenen Abluftkanalsysteme häufig zu erheblichen Leistungsverlusten führen. Flachkanalsysteme sind für die Montage auf einem Hochschrank besser geeignet als Rundkanäle, denn sie bieten mit kompakten Abmessungen und geringer Bauhöhe eine optisch und ästhetisch ansprechendere Lösung.

Die Zielsetzung des Projekts bestand darin, ein Flachkanalsystem zu entwickeln, das in Bezug auf Luftdurchsatz und Geräuscharmheit mindestens die gleichen Leistungen erreicht wie ein flächengleiches Rundkanalsystem.

Die Lösung des Problems gelang schließlich mit vollkommen neu entwickelten und patentierten Leitkörpern, die direkt in die Rohrbögen integriert sind.

Die Abluft sucht sich den Weg des geringsten Strömungswiderstands. Im strömungsgünstigeren Kanal-System tritt also ein höherer Volumenstrom auf.



Abb. 1: Neu entwickelter und patentierter Rohrbogen

Die Vorteile des neuen Kanalsystems wurden mit einem selbst entwickelten Versuchsstand auf der größten deutschen Küchenmesse demonstriert. Die Abluftleistung des neu entwickelten Flachkanals lag mit 295 m<sup>3</sup>/h deutlich über der des Rundkanals mit 195 m<sup>3</sup>/h und übertraf damit alle Erwartungen.



Abb. 2: Versuchsstand auf der Küchen-Messe Focus

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Wolf-Christoph Friebel  
**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2907  
 E-Mail: c.friebel@fh-osnabrueck.de  
 Internet: www.ecs.fh-osnabrueck.de/friebel.html  
**Kooperationspartner:** Naber GmbH, Nordhorn  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. Josef Backhaus  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** Daniel Fockers, Martin Kotte, Marco Krieger, Anja Schulz, Thomas Wessels  
**Projektdauer:** seit 2003  
**Finanzierung:** Naber GmbH, Nordhorn

## Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Ermittlung der Betriebsfestigkeit eines umgebauten Fahrzeuges oder Motorrades

Dieses Projekt beinhaltet die Entwicklung eines Testverfahrens, das einem Betriebsfestigkeitsprüfer ermöglicht, mit einem begrenzten Aufwand die Betriebsfestigkeit eines Fahrzeuges oder Motorrades, an dem nachträglich verschiedenste Änderungen stattgefunden haben, zu bewerten. Alle Fahrzeuge/Motorräder, bei denen nachträgliche Umbauten bzw. Aufbauten stattgefunden haben, sollen deutschlandweit nach den im Rahmen dieses Forschungsprojektes erarbeiteten und vom TÜV beschlossenen Richtlinien, einheitlich und unabhängig vom Gutachter, bewertet werden. Obwohl für Fahrwerkbauteile eine betriebsfeste Auslegung gefordert ist, gibt es keine genormten Lastkollektive, die bei der Auslegung und Betriebsfestigkeitsprüfung der Bauteile zur Anwendung kommen könnten. Alle namhaften Fahrzeughersteller benutzen eigene Strategien zur betriebsfesten Auslegung eines Fahrzeuges; sie bleiben dann ein Betriebsgeheimnis. So ist das Aufstellen eines realitätsnahen Lastkollektivs die größte Hürde, die es im Rahmen einer Betriebsfestigkeitsuntersuchung zu überwinden gilt. Dazu müssen die Belastungen, die im Fahrbetrieb auftreten können, möglichst genau bekannt sein.

Das Verfahren beginnt mit der Aufnahme der Messdaten (Dehnungen) an den betriebsfestigkeitsrelevanten Stellen des Fahrzeuges oder Motorrades (Abb. 1). Die Versuchsfahrten sollen auf den ausgesuchten Strecken mit unterschiedlichen Fahrbahnoberflächen durch verschiedene Testfahrer absolviert werden. Dieser Schritt ist notwendig, um das Prüfverfahren unabhängig von Testfahrer und Fahrstil zu machen. Aus den gewonnenen Messdaten wird dann mit Hilfe der Rainflow-Analyse die Beanspruchungs-Zeit-Funktion ermittelt und die Wöhlerlinie für jede Mess-Stelle berechnet. Es ist dabei darauf zu achten, dass verschiedene Werkstoffe die unterschiedlichen Festigkeitswerte und -verläufe besitzen. Danach werden die Schadenssummen für die einzelnen Mess-Stellen durch die lineare Schadensakkumulation aus den Wöhlerlinien und den Ergebnissen des Rainflow-Verfahrens bestimmt. Das ermittelte Lastkollektiv beschreibt dann mit ausreichender Sicherheit die für die Lebensdauer eines Motorrades nachzuweisende Strecke, die wiederum in einem weiteren Versuch auf einer Hydropulsanlage (Abb. 2) in einer sehr kurzen Zeit abgespielt werden kann.

Wenn nach dieser Versuchsprüfung bei dem Fahrzeug oder dem Motorrad keine Schäden zu beobachten sind, dann sind die Kriterien für eine ausreichende Lebensdauer

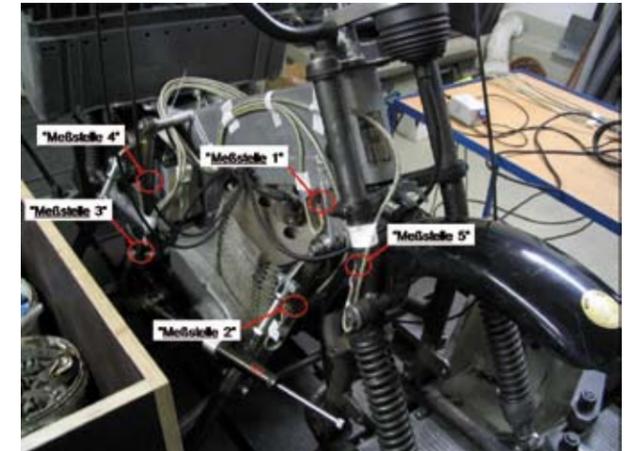


Abb. 1: Aufnahme der Messdaten

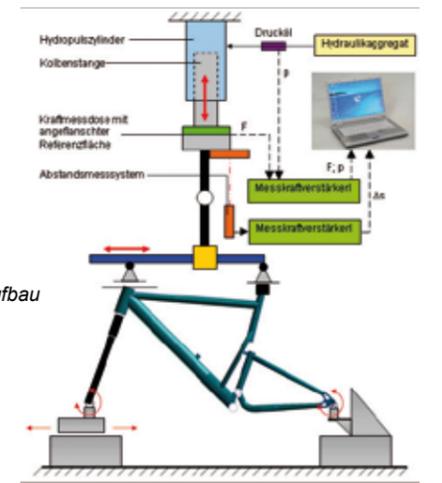


Abb. 2: Versuchsaufbau Hydropulsanlage

er erfüllt und man kann davon ausgehen, dass das Fahrzeug auf europäischen Straßen mit hoher Wahrscheinlichkeit kein frühzeitiges Bauteilversagen erleiden wird.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Viktor Prediger  
**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2960  
 E-Mail: v.prediger@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** TÜV Nord Straßenverkehr GmbH, 30519 Hannover  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Heinrich Wöhrmann  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** J. Heuving, J. Lubbers, J. Mechmershausen, D. Thole, J. Westendorf  
**Projektdauer:** seit 2003  
**Finanzierung:** Industrieförderung

## Auf Kunden abgestimmtes Stadtfahrrad

In den letzten Jahren machte die Entwicklung von Fahrrädern rasante Fortschritte. Insbesondere die vollgefederten Fahrräder setzen sich nicht nur bei Mountainbikes, sondern zunehmend auch bei Stadt- und Tourenrädern durch. Hier stehen insbesondere gesundheitliche Aspekte (z. B. rückschonend) und der Fahrkomfort im Vordergrund.

Rennräder und Mountainbikes sind häufig Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen, Messungen, numerischer Berechnungen und Optimierungen, während alltagstaugliche Stadt- und Tourenräder kaum Beachtung finden. Deshalb und wegen der zahlenmäßig großen Verbreitung war dieser Fahrradtyp Gegenstand des Forschungsprojektes.

In dem Projekt wurde ein neu konzipiertes Stadtfahrrad entwickelt, das es erlaubt, ein Custom-Bike kurzfristig, ohne großen Aufwand herzustellen. Ein Custom-Bike ist ein Fahrrad, das in Bezug auf Körpergröße, Gewicht, Farbwunsch, Material etc. an die Bedürfnisse und Wünsche der Kundin oder des Kunden angepasst ist.

Bearbeitet wurde der gesamte Entwicklungsprozess:

- Messung der typischen Beanspruchung eines Stadtfahrrads für Betriebsfestigkeitstests,
- Vergleich der Messergebnisse mit den Tests nach DIN 79100,
- Entwicklung einer neuartigen Vorderrad- und Hinteradfederung,
- Entwicklung eines neuartigen Rahmenkonzepts,
- Berechnung des Rahmens nach der Finiten-Element-Methode,
- Patentanmeldungen zum Rahmenkonzept sowie der Vorderradfederung.



Abb.: Belastungsdarstellung

Ähnlich der in der Automobilindustrie üblichen Vorgehensweise zum Nachweis der Betriebsfestigkeit wurden auf einer Teststrecke, die alle typischen Belastungen repräsentiert, Messdaten aufgenommen, die Beanspruchungen der Bauteile berechnet, auf die nominelle Lebensdauer hochgerechnet und zu sogenannten Belastungskollektiven zusammengefasst. Weiterhin wurden komfortrelevante Beschleunigungen an Sattel und Lenker ermittelt.

Messungen zeigten, dass die kommerziell erhältlichen Federgabeln für ein Stadtfahrrad zu hart sind und zu große Losbrechkräfte haben. Es wurde eine neue Federung für das Vorderrad entwickelt, die schon bei kleinen Stößen (z. B. Kopfsteinpflaster) weich anspricht und bei großen Federwegen (z. B. Bordstein) nicht durchschlägt.

Die Anbindung des Hinterbaus an den Rahmen bildet ein eigenständiges Modul, in das die Federung integriert ist. Anstelle von Wälz- oder Gleitlagern wurden elastische Bauteile verwendet.

Der Rahmen besteht aus geraden Rohren, die nach den Bedürfnissen des Kunden auf Länge geschnitten werden. Sie werden verbunden durch in großen Stückzahlen vorgefertigte Knotenpunkte, die Funktionselemente wie Federung, Lenkung, Tretlager aufnehmen.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2087 E-Mail: reinhard.schmidt@fh-osnabrueck.de <a href="http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/2917.html">http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/2917.html</a>
<b>Kooperationspartner:</b>	Logisch! Consulting
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing.(FH) Oliver Schauer
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Bernd Schmidt, Peter Stranski, Detlef Gudeley
<b>Projektdauer:</b>	2002 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP, Industrieförderung

## Aktive Schwingungstilgung einer Cabriokarosserie

Ein wesentliches Entwicklungsziel eines Cabriolets ist die Optimierung des Schwingungskomforts. Wegen der geringeren Karosseriesteifigkeit sind Resonanzschwingungen, verursacht durch Koppelschwingungen zwischen Karosserie, Fahrwerk und Motor, unvermeidbar. Die Folge ist ein Karosseriezittern, das der Fahrer als Lenkradschwingungen, Zittern des Rückspiegels sowie Schwingungen im Sitz wahrnimmt und das zu einem unsicheren Fahrgefühl führt. Die dynamische Steifigkeit der Karosserie sollte daher möglichst groß sein. Maßnahmen wie z. B. Vergrößerung der Längs- und Querschnitte, Einsatz passiver Schwingungstilger sind wirkungsvoll, jedoch wird das Fahrzeuggewicht nicht unerheblich vergrößert. Der Schwingungskomfort eines auf der Plattform eines Großserienfahrzeugs entwickelten Cabriolets wird trotz des Einsatzes derartiger passiver Maßnahmen voraussichtlich nie den eines entsprechenden Coupés oder einer Limousine erreichen.

In dem 2005 gestarteten Forschungsprojekt wird ein aktives Schwingungstilgungssystem weiterentwickelt, das als kompakte Einheit unter das Fahrzeug gebaut werden soll. Durch Aktuatoren werden Gegenschwingungen erzeugt, die das Karosseriezittern minimieren und dadurch ohne große Zusatzgewichte dem Fahrer einen höheren Komfort bieten. Vorhergehende Arbeiten haben gezeigt, dass Aktuatoren, die in den Kraftfluss der Torsionsschwingungen eingebracht werden, das Schwingungsverhalten deutlich verbessern können.

Unter Einsatz von Softwaretools für Finite-Element-Berechnungen, Modalanalyse, Mehrkörpersimulation und Reglerentwurf wird das Schwingungstilgungssystem zunächst mit Hilfe virtueller Prototypen, d. h. durch Rechnersimulation, entwickelt und optimiert. Erst wird ein Versuchsstand mit einem vereinfachten mechanischen System ausgelegt und später wird so die aktive Schwingungstilgung der Karosserie eines realen Testfahrzeugs entwickelt und dann in Hardware umgesetzt.

In dem „Labor für Karosseriebau“ werden auf einen servohydraulischen Straßensimulator Tests an Prototypen durchgeführt, in dem „Labor für Hydraulik und Pneumatik“ werden mittels vorhandener Hard- und Software-Tools für Entwicklung und Test hochdynamischer, geregelter Hydraulik-Aktuatoren kompakte Aktuatormodule entwickelt.



Abb.: Versuchsaufbau

Weitere Unterstützung findet das Projekt durch eine Kooperation mit der University of Newcastle upon Tyne (UK), an der Grundlagenuntersuchungen zur Simulation und zum Reglerentwurf durchgeführt werden.

Eine kostengünstige, wirkungsvolle aktive Schwingungstilgung ist nur durch den Einsatz moderner Regelungskonzepte möglich. Hier liegt ein Schwerpunkt des Projekts. Untersucht werden modale, adaptive, modellgestützte Regler sowie Konzepte auf der Basis von Fuzzy-Logik und Neuronalen Netzen.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2087 E-Mail: reinhard.schmidt@fh-osnabrueck.de <a href="http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/2917.html">http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/2917.html</a>
<b>Kooperationspartner:</b>	Wilhelm Karmann GmbH, Osnabrück
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing.(FH) Harald Frank, Meng (Hons), Dipl.-Ing. (FH) Mahyar Mahinzaeim,
<b>Projektdauer:</b>	2005 - 2007
<b>Finanzierung:</b>	AGIP, Industrieförderung

## Ein Beitrag zur Senkung der „Life Cycle Costs“ (LCC) von Güterwagen

Die Railion Deutschland AG setzt für ihre Transporte unterschiedlichste Güterwagen, wie z.B. zweiachsige-, Drehgestell-, Gelenk- oder kurzgekuppelte Wagen ein. Diese unterschiedlichen Wagentypen unterscheiden sich, je nach Einsatz, sehr stark in ihrer Laufleistung. So werden Laufleistungen zwischen 20 000 km und 150 000 km und mehr pro Jahr erreicht. Entsprechend unterschiedlich ist auch das Verschleißverhalten der Fahrzeuge, und ihre daraus entstehenden Instandhaltungskosten.

In diesem Forschungsvorhaben wird ein Verfahren entwickelt, um das Verschleißverhalten zu simulieren. Die gewonnenen Ergebnisse sollen in eine angepasstes Instandhaltungsprogramm einfließen, bei dem nicht mehr starre Vorgaben, sondern individuell gestaltete Instandhaltungsmaßnahmen im Vordergrund stehen. Mit diesem übergeordneten Ziel wird ein interessanterer Beitrag zur Senkung der „Life Cycle Costs“ (LCC) geleistet.

Um den komplexen Zusammenhang in ein anwendbares Modell zu überführen, werden zunächst die relevanten Einflüsse auf das Verschleißverhalten identifiziert. Hierbei erfolgt auch eine Priorisierung der bekannten Verschleißteile. Die geeignete Zusammenführung verschiedener Berechnungen mit den geometrischen bzw. kinematischen Freiheitsgraden ermöglicht eine neue, angepasste Möglichkeit einer iterativen Verschleißmodellierung. Die erste Umsetzung erfolgt beispielhaft an einem Drehgestell (Abb. 1). Das 3D Geometrie-modell (Abb. 2) ist die Basis für ein Verfahren der iterativen Integration von „Negativ-Körpern“, die an den Verschleiß-



Abb. 1: Drehgestell

stellen zum Einsatz kommen. Somit kann der Verschleiß als Spiel berücksichtigt werden. Unterschiedliche Berechnungen in diesem speziell abgestimmten Verfahren sorgen dabei für eine Beanspruchungserfassung, die mit der Realität abgeglichen ist. Die Auswirkungen unterschiedlicher Beladungs- und Belastungszustände werden zusätzlich unter Zuhilfenahme von vorhandenen, in Fahrversuchen gemessenen Lastkollektiven gewichtet.

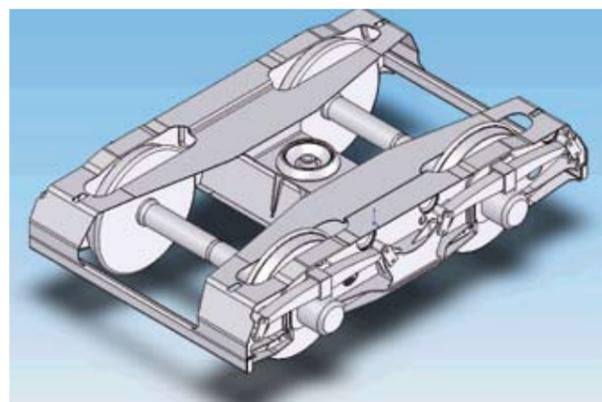


Abb. 2: 3D Geometrie-Modell

Durch die Vorgabe von Grenzwerten für Verschleißteile lassen sich so bedarfsgerechte Instandhaltungsprogramme formulieren. Längere Laufzeiten, aber auch vorbeugender Austausch von Komponenten und Vermeidung von Ausfällen im Betrieb durch gezielte Prognose sind technische Innovationen mit direktem betriebswirtschaftlichem Nutzen. Die Erfahrungen, die beim dem Drehgestell gewonnen werden, werden im weiteren Verlauf mit Verschleißmessungen bei der DB AG im LARSYG (laufeistungs- und lastabhängiges Revisionsystem für Güterwagen) abgeglichen. Zukünftig soll das Verfahren auf andere Komponenten und Einheiten erweitert werden. Eine Ableitung von Gestaltungsparametern für die Instandhaltung und LCC – optimiertem Neubau stellt einen weiteren Zusatznutzen dar.

## Echtzeitsimulation einer Kleingasturbine

Kleingasturbinen werden als Luftfahrtantriebe eingesetzt und dienen zur Erzeugung von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung) in der dezentralen Energiewirtschaft. Ihre Vorteile sind kleine Abmessungen, geringes Gewicht und hohe Flexibilität hinsichtlich Last, Umgebungsluftbedingungen und Brennstoff. Ein digitaler Regler ermöglicht komplexe Regelalgorithmen zur Ausnutzung dieser Eigenschaften bei schadstoffarmem und effizientem Betrieb.

Die Entwicklung und Optimierung von solchen digitalen Steuergeräten erfolgt auf so genannten „Hardware-in-the-loop“-Prüfständen. Die reale Anlage wird dabei durch einen Echtzeitsimulator ersetzt, der dynamisch mit dem Steuergerät gekoppelt ist und ein mathematisches Modell der Anlage auswertet. Hierdurch wird eine Steuergeräteentwicklung unabhängig von der realen Anlage ohne Brennstoffverbrauch, Verschleiß oder sicherheitskritische Betriebszustände ermöglicht.

Im Rahmen dieses Projektes wurde ein „Hardware-in-the-loop“-Prüfstand für eine Kleingasturbine entwickelt. Das Steuergerät, eine Versatile Electronic Control Box, wurde vom Projektpartner zur Verfügung gestellt. Als Echtzeitsimulator-Hardware wurde ein Echtzeitsimulator der Firma dSpace ausgewählt und an die vom Gasturbinenmodell im Simulationsprogramm berechneten bzw. zu verarbeitenden Größen angepasst, damit die Komponenten des Echtzeitsimulators korrekt angesprochen werden, wozu auch die Entwicklung einer speziellen Schnittstelle notwendig war. Darüber hinaus entstand mit der Echtzeitsimulator-Hardware eine Nachbildung des Gasturbinensteuerpults zur Bedienung der Gasturbinensimulation. Das Programm zur Simulation des Gasturbinenverhaltens wurde auf Basis des Programmpakets Matlab/Simulink erstellt.

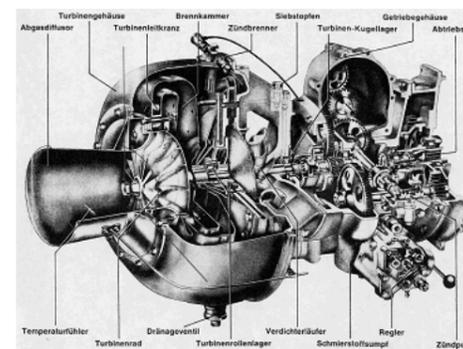


Abb. 1: Kleingasturbine BMW 6012

Bei dem entwickelten Simulationsmodell handelt es sich um eine iterative Leistungssyntheserechnung. Andere ebenfalls betrachtete Simulationsverfahren erwiesen sich als rechenzeitintensiver ohne eine signifikante Verbesserung der Modellgüte. Für die Gasturbinenkomponenten Ansaugsystem, Verdichter, Brennkammer, Turbine und Düse bzw. Diffusor berechnet der Algorithmus iterativ die Betriebspunkte unter Berücksichtigung gleicher Drehzahlen von Verdichter und Turbine und gleicher Zustandsgrößen an der Schnittstelle zweier Komponenten. Dabei gilt immer das Prinzip der Massen- und Energieerhaltung. Drehzahländerungen ergeben sich aus dem Momentengleichgewicht. Das Komponentenverhalten ist bestimmt von deren Geometrie, von Strömungsverlusten und von Wärmeaustauschvorgängen zwischen Gas und Bauteilen.

Dieser Prüfstand ermöglicht Tests des originalen Steuergerätes ohne den Gasturbinenprüfstand. Mit dem echtzeitfähigen Modell konnten Parameterstudien zur Einstellung des Reglers durchgeführt werden.

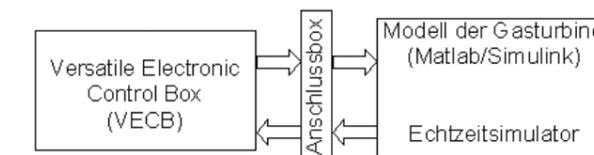


Abb. 2: Hardware-in-the-Loop Simulation des Gasturbinen-Regelkreises

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. A. Wahle  
**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3132  
 E-Mail: a.wahle@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Deutsche Bahn AG, System Güterwagen, Minden  
**Projektdauer:** 2005 - 2007  
**Finanzierung:** Hermann & Ellen Klapproth Stiftung, München

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Ralf-Gunther Schmidt  
 Prof. Dr.-Ing. Benno Lammen  
**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2134  
 Fax: 0541/969-3607  
 E-Mail: r.g.schmidt@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Diehl Avionik GmbH, Überlingen  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Christian Wächter  
**Studentische Mitarbeiter:** Frank Bokholt, Till Hoffmann, Christoph Hunfeld, Stefan Schewe, Hans-Hermann Wilkens  
**Projektdauer:** 2001 - 2003  
**Finanzierung:** AGIP

## Luftversorgung einer PEM-Brennstoffzelle

Die Erhöhung des Betriebsdruckes und der Luftzahl einer PEM-Brennstoffzelle (Polymer Electrolyte Membrane) führt durch die Anhebung des linearen Bereiches der Spannung-Strom-Kurve zu einer Vergrößerung der Stromdichte und des Wirkungsgrades. Das Volumen von Peripheriebauteilen wie Rohrleitungen und Wärmetauschern sinkt umgekehrt proportional zum Betriebsdruck.

Der aufgeladene Betrieb begünstigt zwar den Stofftransport in der Zelle, bewirkt aber einen überproportional ansteigenden Leistungsbedarf des Luftverdichters. Unter Umständen kann der Anstieg des inneren Wirkungsgrades der Brennstoffzelle bei der Betrachtung des Gesamtwirkungsgrades der Anlage eliminiert werden. Ab einer bestimmten Anhebung des Drucks bzw. der Luftzahl ist sogar ein Abfall des Gesamtwirkungsgrades möglich. Die Verwendung eines Abgasturboladers ermöglicht die Nutzung der Enthalpie des noch unter Druck stehenden Abgases der Brennstoffzelle für den Antrieb des Luftverdichters. Im Gegensatz zur motorischen Anwendung kann bei einer PEM-Brennstoffzelle wegen der niedrigen Gaszustände kein Leistungsgleichgewicht zwischen Kompressor und Turbine erreicht werden. Deshalb wurde an der FH Osnabrück ein Abgasturbolader entwickelt, der durch einen schnelllaufenden Asynchronmotor unterstützt wird, dessen Rotor sich auf der gleichen Welle zwischen dem Turboverdichter und der Turbine befindet. Der Elektromotor wird von einem regelbaren Frequenz-Umrichter mit elektrischer Energie versorgt. Die Entwicklungsarbeiten umfassten neben der Konstruktion aller Bauteile die strömungstechnische Auslegung der Turbomaschinen durch ein-

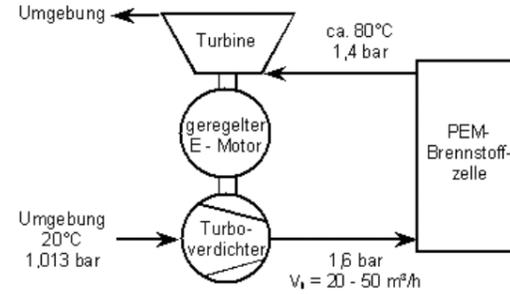


Abb. 1: Prozessschema einer aufgeladen betriebenen PEM-Brennstoffzelle

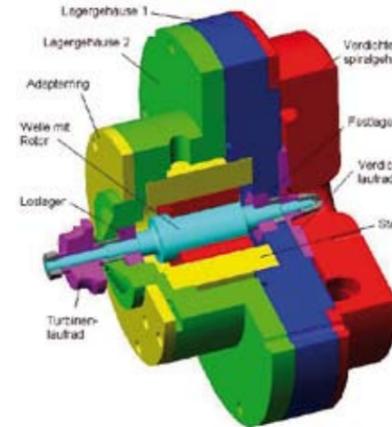


Abb. 2: Gesamtansicht des Abgasturboladers

dimensionale Stromfadenrechnung und dreidimensionale numerische Strömungssimulation. Zur Sicherstellung ausreichender maschinendynamischer Eigenschaften wurden die Eigenfrequenzen und Durchbiegungen des Rotors mit montierten Laufrädern rechnerisch überprüft. Das Verdichterlaufrad wurde zusätzlich einer Festigkeits- und Verformungsberechnung mittels FEM-Analyse unterzogen, um die Betriebssicherheit und die Einhaltung der Mindestspaltmaße zu gewährleisten. Die Lagerung besteht aus Hybridlagern mit Keramikugeln und Fettschmierung der SKF GmbH Schweinfurt. Dadurch werden Öl in der Ansaugluft und eine aufwändige Schmierölversorgung vermieden. Die Bauteile wurden in den Betriebswerkstätten der Fachhochschule und der Universität Osnabrück gefertigt. Nur das Feinwuchten des Rotors wurde als Unterauftrag vergeben. Anschließend wurde der Abgasturbolader mit umfangreicher Messtechnik ausgerüstet und auf einem Prüfstand erprobt. Nach mehreren Testläufen, die den Nachweis der mechanischen Eigenschaften zum Ziel hatten, wurden die Kennfelder der Turbomaschinen und die Gesamtleistungsdaten systematisch vermessen. Durch Auswerten des Betriebsverhaltens sowie der gemessenen Kennfelder und Wirkungsgrade wurde das Erreichen der Auslegungsziele nachgewiesen. Eine umfangreiche Erprobung des Abgasturboladers bestätigte den Erfolg der Entwicklung.

## Regelstufendüsen mit profilierten Seitenwänden

Industriedampfturbinen werden in der industriellen Eigenstromerzeugung, in Heizkraftwerken (Kraft-Wärme-Kopplung), in der chemischen und petrochemischen Industrie, in Müllverbrennungsanlagen und in der Abwärmennutzung eingesetzt. Der zunehmende Einsatz biogener Rest- und Abfallstoffe hat besonders bei den kleineren Leistungsklassen zu einer steigenden Nachfrage geführt. Zur besseren Leistungsregelung sind Industriedampfturbinen durchweg mit einer Düsengruppenregelung ausgestattet. Diese ermöglicht auch bei Teillast einen optimalen Turbinenwirkungsgrad. Die hohen Frischdampfdichten verbunden mit relativ kleinen Massenströmen bedingen in den Düsen (Leitschaufelgitter) der Regelstufen sehr kurze Schaufeln. Der sich daraus ergebende hohe Wandanteil in den Düsenkanälen führt zu hohen Reibungsverlusten. In Schaufelgittern von Turbomaschinen treten neben dem Profilverlust, der durch die Reibung der Strömung an der Schaufeloberfläche, die Hinterkantenumströmung und eventuelle Strömungsablösungen entsteht, noch Randverluste auf. Diese werden durch die Umlenkung der Strömung und durch die Gasreibung an den Seitenwänden des Düsenkanals im Bereich der Nabe und des Gehäuses hervorgerufen. Das dadurch gestörte Gleichgewicht zwischen den Zentrifugal- und Druckkräften verursacht eine Strömung quer zur eigentlichen Strömungsrichtung, d. h. die Strömung wird von der Druckseite einer Schaufel über die Seitenwand zur Saugseite der benachbarten Schaufel abgedrängt. Somit entsteht in einem Schaufelkanal ein Doppelwirbel, je einer am Schaufelfuß und an der Schaufelspitze.

Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass es möglich ist, diese Strömungsverluste durch eine Profilierung der Seitenwände an Nabe und Gehäuse besonders bei unterkritischer Durchströmung zu verringern.

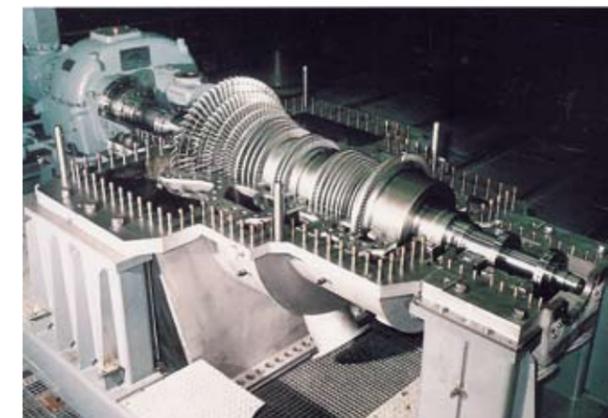


Abb. 1: Industriedampfturbine mit Düsengruppenregelung

Damit werden die Geschwindigkeiten in den Bereichen der größten Kanalkrümmung, wo sich die Sekundärströmungen besonders stark entwickeln, herabgesetzt. Die größte Beschleunigung wird in den Schrägabschnitt am Gitteraustritt gelegt, wodurch die Grenzschichtdicke auf der Profilsaugseite und den Seitenwänden vermindert wird. Diese Maßnahmen lassen eine deutliche Wirkungsgradverbesserung der Regelstufe besonders im Vollastbetrieb erwarten.

Die Arbeitspakete der FH Osnabrück umfassen die Festlegung des Expansionsverlaufes im Düsenkanal zur Festlegung der notwendigen Seitenwandkonturen mittels Stromfadenrechnung, die Optimierung der Seitenwandkonturen mittels numerischer Strömungssimulation, die Konstruktion eines Adapters für den Windkanal, die Konstruktion der Schaufelgitter und die Durchführung der Windkanalmessungen. Der Industriepartner B+V Industrietechnik GmbH übernimmt die Fertigung des Windkanaladapters und der Schaufelgitter. Die Helmut-Schmidt-Universität stellt ihren Ringgitterwindkanal und die erforderliche Messtechnik einschließlich Particle-Image-Velocimetry zur Verfügung.

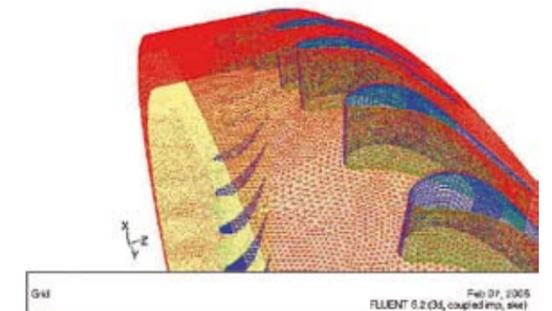


Abb. 2: Leitschaufel mit profilierter Außenwand

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf-Gunther Schmidt Prof. Dr.-Ing. Lutz Mardorf
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2134 Fax: 0541/969-3607 E-Mail: r.g.schmidt@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	SKF GmbH, Schweinfurt STK Turbo Technik, Altenkirchen
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Josef Backhaus, Dipl.-Ing. (FH) Peter Menger, Dipl.-Ing. (FH) Josef Schneider, Dipl.-Ing. (FH) Martin Trilling
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Johannes Gust, Phallai Hem, Michael Kasperski, Norbert Kolz, Martin Kotte, Dirk Priesmeier, Tim Rethmann
<b>Projektdauer:</b>	2003 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf-Gunther Schmidt
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2134 Fax: 0541/969-3607 E-Mail: r.g.schmidt@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	B+V Industrietechnik GmbH, Hamburg Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Daniel Fockers Dipl.-Ing. (FH) Katja Höpfner
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Benjamin Brede, Gerrit Frenking, Tobias Oswald, Jens Piltz, Andreas Reinking, Christoph Zeller
<b>Projektdauer:</b>	seit 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Energieleitzentrale und Gebäude-Servicepunkt

Energieleitzentrale (ELZ) bedeutet: Betriebsdaten von Heizungsanlagen u. ä. laufen online in einer Zentrale auf und können von dort durch den zuständigen Handwerksbetrieb abgerufen werden. Dies ermöglicht kontinuierliche Überwachung im Regelbetrieb, gezielte Diagnose im Störfall, angemessenes Eingreifen durch den Fachmenschen online oder vor Ort, zeit- und kostenoptimierte Planung und Durchführung von Wartung und Reparaturen.

Die Idee der ELZ ist, dass diese EDV-Vernetzung, die aus Zeit- und Kostengründen kaum ein Handwerksbetrieb in eigener Regie realisieren könnte, zentral als Dienstleistung für das Handwerk angeboten wird: Das Handwerk wiederum kann zu minimalen Kosten diesen Service an seine Kunden weitergeben und dadurch verbesserte Kundenbetreuung und -bindung bewirken. Gebäude-Servicepunkt (GSP) bedeutet die Erweiterung des Konzeptes der ELZ auf andere Gebäude-Funktionen wie Schließanlagen, Beleuchtungsanlagen, Automatenüberwachung usw.

Die Fachhochschule Osnabrück und Handwerkskammer OS-Emsland haben zusammen die ELZ im Handwerks-Kompetenz-Zentrum Fürstenau (HCCF) installiert und konfiguriert. Im Laufe der Projektzeit wurden 11 größere Energieanlagen für die Online-Datenüberwachung ausgerüstet und aufgeschaltet. Als Problem erwies sich dabei, dass jeder Heizungshersteller seine eigene Regel- und Gebäudeleittechnik (GLT) einsetzt und dass die verschiedenen Systeme aus Marketing-Gründen i. d. R. miteinander inkompatibel sind. Als Kernintelligenz der ELZ wurde folglich eine GLT-Soft-

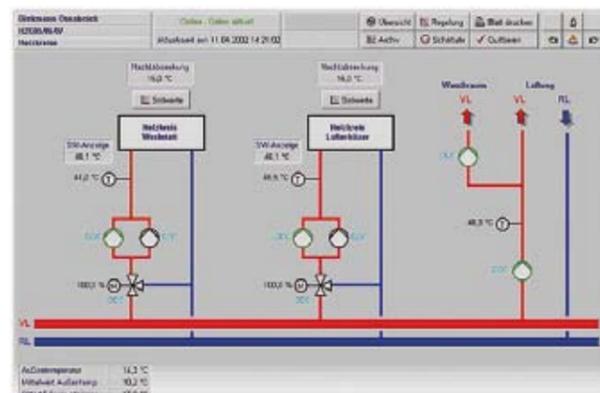


Abb. 1: Schaltplan



Abb. 2: Schaltschrank

ware eingesetzt, die zu den meisten am Markt befindlichen Systemen kompatibel ist bzw. gemacht werden kann.

Zunächst haben Energieanlagen, Zentrale und Handwerksbetriebe noch über Modem und Telefonleitungen miteinander kommuniziert. Im Laufe des Projektes konnte das ganze System über IP zusammengeschaltet werden, so dass der Handwerker online durch das Internet mit der zu betreuenden Anlage kommunizieren konnte.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Handwerks-Kompetenz-Centrum Fürstenau (HCCF), Ansprechpartner an der FH Osnabrück: Prof. Dr. Klaus Kuhnke
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2178 E-Mail: k.kuhnke@fh-osnabrueck.de <a href="http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/physikundsolar.html">http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/physikundsolar.html</a>
<b>Kooperationspartner:</b>	Handwerkskammer Osnabrück-Emsland, Zentralverband des deutschen Handwerks
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing. (FH) J. Hoff, Dipl.-Ing. (FH) K. Schneider-Leyse
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Kai Zitzmann
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	DBU

## Netzgekoppelte Fotovoltaik in Mittelamerika

In Deutschland sind fast alle Fotovoltaik-Anlagen netzgekoppelt, d. h. der ganze erzeugte Solarstrom wird ins Netz eingespeist. In Mittelamerika sind Fotovoltaikanlagen durchweg Inselanlagen, d. h. der Solarstrom wird netzfern nur für ein Dorf, ein Gebäude o. ä. erzeugt und dort auch verbraucht. Ziel dieses Vorhabens ist es, die technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Bedingungen für netzgekoppelte Fotovoltaik (FV) in Mittelamerika zu untersuchen und an ersten realisierten Anlagen zu zeigen, dass und unter welchen Bedingungen netzgekoppelte Fotovoltaik in Mittelamerika möglich ist bzw. in größerem Umfang ausgebaut werden kann. Maßstab für eine Beurteilung ist dabei der Ausbau der netzgekoppelten Fotovoltaik in Deutschland nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).



Abb.: FV-Anlage 20 kWp auf der Deutschen Schule in San Salvador

- Im Rahmen der Untersuchung zeigte sich u. a., dass
- Wechselrichter für die Integration in mittelamerikanische Netze robuster und toleranter bzgl. Spannung und Frequenz ausgelegt sein müssen,
  - in Mittelamerika übers Jahr fast die doppelte Strahlung anfällt wie in Deutschland, dass also Solarstrom etwa zum halben Preis produziert werden kann,
  - Strahlungsenergie und damit auch Solarstrom übers Jahr fast in konstanter Menge anfällt,
  - Solarstrom wegen der Klimaanlagen in den Tropen Spitzenstrom darstellt und mit entsprechend hohem Wert vergütet werden kann,
  - Solarstrom in den Tropen oft einen entscheidenden Beitrag zur Kappung elektrischer Verbrauchsspitzen in Betrieben leisten kann (peak shaving) und dass bei den derzeitigen Tarifen diese Einsparung den Schlüssel zur Wirtschaftlichkeit von FV darstellt.

Die erste netzgekoppelte Solarstromanlage Mittelamerikas (und mit 20 kWp die größte FV-Anlage ganz Lateinamerikas) wurde von der Phönix Sonnenstrom AG auf der Deutschen Schule in San Salvador errichtet, gefördert von der Deutschen Energie-Agentur (dena). Die Untersuchung hat ergeben, dass sie in den ersten 5 Betriebsmonaten ca. 13 % mehr Energie als erwartet produziert hat. Weitere netzgekoppelte FV-Anlagen sind geplant oder befinden sich im Bau, so an der Universidad Centroamericana und bei der nationalen Elektrizitätsgesellschaft von El Salvador, CEL.

In größerem Maßstab sind netzgekoppelte FV-Anlagen in Mittelamerika erst zu erwarten, wenn entsprechende tarifliche Voraussetzungen für die Netzeinspeisung gegeben sind: saldierende Messung (net metering) oder eine Regelung nach Art des EEG.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dipl.-Ing. César Villalta, Universidad Centroamericana, San Salvador Ansprechpartner an der FH Osnabrück: Prof. Dr. Klaus Kuhnke
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2178 E-Mail: k.kuhnke@fh-osnabrueck.de <a href="http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/physikundsolar.html">http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/physikundsolar.html</a>
<b>Kooperationspartner:</b>	Universidad Centroamericana, San Salvador; Phönix Sonnenstrom AG; Deutsche Schule San Salvador
<b>Projektdauer:</b>	seit 2003
<b>Finanzierung:</b>	DAAD (Reisekosten)

## Solare Kühlung

Solare Kühlung und Klimatisierung mit Absorptions-Kältemaschinen ist in Wissenschaft und Industrie seit Jahrzehnten bekannt. Neuerdings jedoch erlauben neue hocheffiziente Flachkollektoren und effizientere Absorptionsmaschinen den Betrieb mit höherem Coefficient of Performance (COP) sowie bei geringeren Temperaturen und damit höherem Kollektor-Wirkungsgrad als bisher. Damit eröffnet sich gerade für solare Kombi-Anlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung ein sommerlicher Zusatznutzen: Kollektorstärke, die im Sommer nicht zum Heizen benötigt wird, kann zur Raumklimatisierung eingesetzt werden.

In diesem Projekt wird eine Absorptionskältemaschine mit 10 kW thermischer Nennleistung, 36 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, zwei Pufferspeichern zu je 500 l und einem Kühlturm eingesetzt, um am Centrum für Umwelt und Technologie Osnabrück (CUT) drei Büroräume zu kühlen, die auf Grund besonders großer Süd-Glasflächen regelmäßig Überhitzungsprobleme zeigen. Die Inbetriebnahme erfolgte im Sommer 2005, der Probelauf mit Erfassung aller relevanten Messdaten soll im Sommer 2006 fortgesetzt werden.

Die Absorptionskältemaschine lieferte die Phönix Sonnenwärme AG, die Solaranlage wurde vom Solar-Service Osnabrück und von der Solaragentur Hollmann gebaut. Die Datenerfassung und -auswertung erfolgt durch das Labor für Physik und Solartechnik der FH Osnabrück. Erfasst werden alle relevanten Wetterdaten sowie die Funktionsdaten der Solaranlage; hinzu kommen alle wichtigen Funktionsdaten der Absorptions-



Abb. 1: Die Solaranlage



Abb. 2: Die Absorptions-Kältemaschine

Kälteanlage und die Temperaturen in den Testräumen. Ziel der Messkampagne ist die Verifikation der Spezifikation, insb. der Nennleistung und des COP, sowie der Nachweis der praktischen Einsatzreife des Systems bzw. die Identifikation eventueller Mängel und weiteren Entwicklungsbedarfs.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Phönix Sonnenwärme AG, Berlin  
Ansprechpartner an der FH Osnabrück:  
Prof. Dr. Klaus Kuhnke

**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2178  
E-Mail: k.kuhnke@fh-osnabrueck.de  
<http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/physikundsolar.html>

**Kooperationspartner:** Phönix Sonnenwärme AG, Berlin; AG Solar, Osnabrück; CUT, Osnabrück

**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Ing. (FH) J. Hoff,  
Dipl.-Ing. (FH) K. Schneider-Leyse

**Studentischer Mitarbeiter:** A. Kluge (Diplomarbeit)

**Projektdauer:** seit 2005

**Finanzierung:** DBU

## Entwicklung einer Lastoptimierten Peripherie und eines Betriebssystemmanagements für eine PEM-Brennstoffzelle

Für die Hausenergieversorgung und Auxiliary Power Units sollen PEM-Brennstoffzellen (PEM-FC = Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell) mit einer elektrischen Leistung von ca. 1 bis 5 kW eingesetzt werden. Die entstehende Wärme wird dabei in Hausenergieversorgungen zu Heizzwecken verwendet. Im Labor für Angewandte Thermodynamik wurde dazu ein Brennstoffzellenprüfstand für eine elektrische Leistung bis 5 kW konzipiert und aufgebaut.

Mit diesem Prüfstand ist es möglich, den Einfluss diverser Parameter auf das Betriebsverhalten einer Wasserstoff-Luft-PEM-FC zu untersuchen. Bei einer Druckerhöhung, insbesondere an der Kathode, kann eine Erhöhung der Stromdichte ohne Verschlechterung des elektrischen Wirkungsgrads erreicht werden. Daher werden Brennstoffzellen insbesondere in der mobilen Anwendung mit höherem Druck betrieben, um kompaktere Bauweisen zu erzielen. Bis zum Erreichen der Betriebstemperatur wirkt sich eine Erhöhung der Temperatur ebenfalls positiv auf die Stromdichte aus. Eine Erhöhung der Luftzahl hat in gewissen Bereichen geringfügig positiven Einfluss auf die Stromdichte, allerdings steigt mit zunehmender Luftzahl und mit höherem Druck der Aufwand zur Luftversorgung.

Aus dieser Erkenntnis wurde eine Luftversorgung nach dem Turboladerprinzip mit integriertem Elektromotor und ölfreier Lagerung mit Drehzahlen bis 90.000 min<sup>-1</sup> konzipiert und in einem nachfolgenden Projekt entwickelt. In einer mathematischen Simulation wurde die Energieeinsparung dieser Lastoptimierten Peripherie einer PEM-FC vorhergesagt (Abbildung 2). Eine Befeuchtung der Membran ist zwingend erforderlich, Betriebstemperatur, Lastfall und Luftzahl haben großen Einfluss auf die notwendige Befeuchtungsrate, die bei Änderung der Betriebsbedingungen angepasst werden muss. Zu geringe Befeuchtungsraten sind lebensdauerschädlich und zu hohe Befeuchtungsraten führen zu Leistungseinbußen der Brennstoffzelle. In den Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass eine PEM-FC mit geeigneter Membran mit einer internen Befeuchtung betrieben werden kann.

Das Betriebsverhalten der untersuchten Brennstoffzelle für eine Hausenergieversorgung wurde einem gegebenen Lastgang für Strom und Wärme eines Einfamilienhauses gegenübergestellt. Diese unterscheiden sich im zeitlichen Verlauf deutlich voneinander, so dass sich ein strom- gegenüber einem wärmegeführten Betrieb



Abb. 1: Brennstoffzellenprüfstand

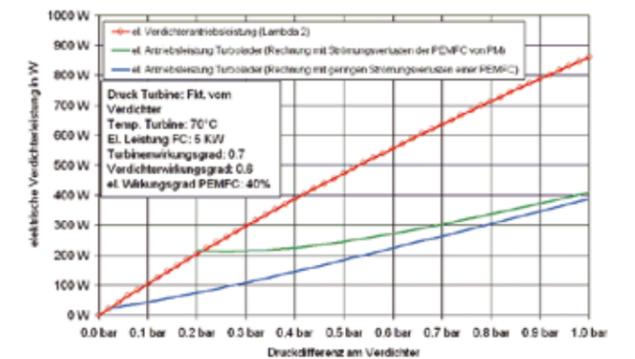


Abb. 2: Mathematische Simulation der Verdichterantriebsleistung

der Brennstoffzelle von der zeitlichen Auslastung unterscheidet. Bei Vergleich der Wirkungsgradverläufe zeigen sich Vorteile für den stromgeführten Betrieb. Eine abschließende Beurteilung zur optimalen Betriebsweise kann nur eine Wirtschaftlichkeitsrechnung mit Berücksichtigung von Einspeisevergütungen liefern.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Lutz Mardorf

**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2909  
Fax: 0541 / 969-2932  
E-mail: l.mardorf@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Proton Motor Fuel Cell GmbH, Starnberg

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Peter Menger,  
Dipl.-Ing. (FH) Tim Rethmann

**Projektdauer:** 01/2001 – 04/2002

**Finanzierung:** AGIP

# Selektive CO-Oxidation (PROX) zur Wasserstoff-Synthesegasherstellung für PEM-Brennstoffzellen

Die Reformierung von Brennstoffen wie Erdgas oder Propan zur Erzeugung von Wasserstoff-Synthesegas für PEM-Brennstoffzellen (Polymer Electrolyte Membran) erfolgt in einer mehrstufigen Prozesskette. Am Ausgang eines Dampfreformers liegt je nach eingesetztem Brennstoff eine CO-Konzentration von etwa 5 % vor. Zur Verwendung des Reformats in PEM-Brennstoffzellen ist es zwingend erforderlich, den Anteil an CO auf Werte unter 50 ppm zu reduzieren. Dieses geschieht in einem ersten Schritt durch die Shiftstufe, nach der die Konzentration auf etwa 2000 ppm CO reduziert werden kann. Für die im zweiten Schritt notwendige Feingereinigung wurde im Labor für Angewandte Thermodynamik eine selektive CO-Oxidation (PROX, preferential oxidation) mit zwei unterschiedlichen Reaktormodellen entwickelt, die die CO-Konzentration auf Werte unter 50 ppm reduziert. Die beiden Reaktormodelle können auch beim Einsatz von Propan als Brennstoff eingesetzt werden. Das in die jeweilige PROX eintretende CO wird unter Einsatz von Katalysatoren mit einer Zufuhr von Luft-Sauerstoff zum größten Teil zu CO<sub>2</sub> konvertiert.

Es wurden zwei unterschiedliche Reaktormodelle entwickelt, in denen jeweils zwei Arten von Platin-Katalysatoren zum Einsatz kamen. Dabei zeigte sich besonders vorteilhaft ein neu entwickeltes Reaktormodell (Abbildung 1), in dem eine Strömungsumkehr des Reformatgases und eine gestufte Luftzuführung zur Anwendung kommen. Die Geschwindigkeit ist dadurch gegenüber dem Standard-Modell um Faktor zwei beim

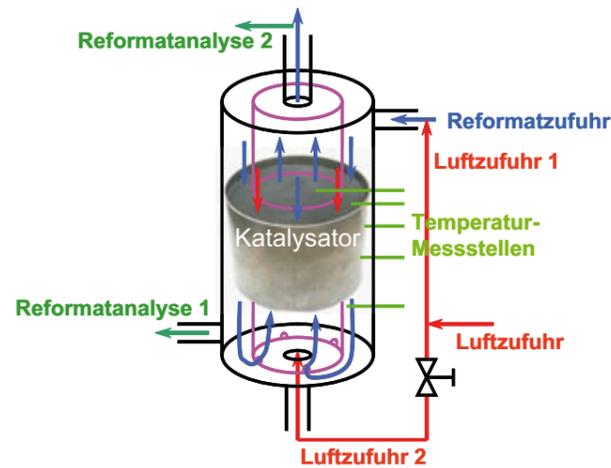


Abb. 1: Reaktormodell

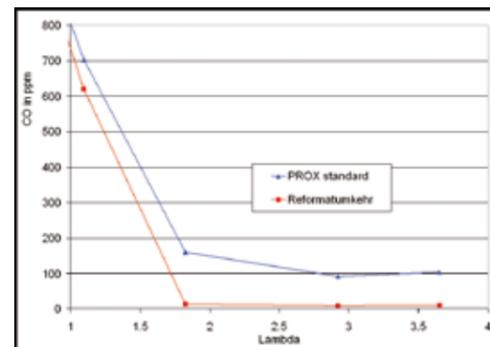


Abb. 2: CO-Absenkung mit steigendem Lambda

Durchströmen des Katalysators erhöht. Durch die Reformatumkehr nach Durchströmen des äußeren Teils ist die gesamte Verweilzeit des Reformats im Katalysator jedoch identisch gegenüber dem Standard-Modell. Beide Katalysatoren zeigen bei Betriebstemperaturen von etwa 70 °C, bei der auch PEM-Brennstoffzellen betrieben werden, die niedrigsten CO-Gehalte auf.

Der Fortschritt des PROX-Reaktors mit gestufter Luftzuführung und Strömungsumkehr zeigt sich gegenüber einem Standardreaktor in der Betrachtung der CO-Absenkung mit steigendem Lambda (Abbildung 2). Hierbei stellt Lambda=1 das stöchiometrische Verhältnis der Reaktoreingangskonzentrationen zwischen Sauerstoff und Kohlenmonoxid dar. Mit der neu entwickelten PROX können die CO-Werte bis auf ca. 10 ppm abgesenkt werden, was den Einsatz für eine PEM-Brennstoffzelle verbessert. Dieser niedrige CO-Gehalt wird gegenüber einer PROX mit Standardreaktor schon bei deutlich niedrigeren Lambda-Werten erreicht. Auch im Teillastverhalten, d. h. bei verringerter Raumgeschwindigkeit, konnte dieses Ergebnis in umfangreichen Untersuchungen mit Parametervariationen bestätigt werden.

# PKW-Klimaanlage mit Kältemittel CO<sub>2</sub>

Zur Kälteerzeugung in PKW-Klimaanlagen kommt zurzeit überwiegend das Kältemittel R134a zum Einsatz, welches ein beträchtliches Treibhauspotential (GWP = Global Warming Potential) hat. Durch die Verwendung des alternativen Kältemittels CO<sub>2</sub> kann nicht nur das GWP abgesenkt werden, sondern auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch den Kraftstoffverbrauch in Verbindung mit den Verbrennungsmotoren abgesenkt werden. Eine EU-Verordnung sieht vor, dass ab 2011 das Kältemittel R134a in Neuserien und ab 2017 in allen Neufahrzeugen nicht mehr zum Einsatz kommen darf.

Der wesentlichste Unterschied beim Aufbau einer CO<sub>2</sub>-Kälteanlage zu einer herkömmlichen PKW-Kälteanlage mit dem Kältemittel R134a besteht im Einbau eines zusätzlichen Inneren Wärmetauschers (IHX = Inner Heat Exchanger), da der Gaskühler im Hochdruckteil der CO<sub>2</sub>-Kälteanlage oberhalb einer Außenlufttemperatur von ca. 30 °C im überkritischen Prozess betrieben wird.

Zur Untersuchung der Bauteile einer CO<sub>2</sub>-Kälteanlage für eine PKW-Klimaanlage wurde im Labor für Angewandte Thermodynamik ein Prüfstand konzipiert und aufgebaut, in dem bei verschiedenen PKW-Außenluftzuständen wie „Death Valley“ und „Idle-Test“ mit einer Onlinedarstellung des Prozesses im log p-h Diagramm während des Betriebs die Ermittlung von Verdichterdaten, der Komponentenleistung und Wirkungsgrade erfolgen kann (Abbildung 1).



Abb. 1: Versuchsaufbau Ermittlung Verdichterdaten

Da eine unabhängige Steigerung der IHX-Leistung nicht zwangsläufig eine Erhöhung der Kälteleistung bzw. des COP (Coefficient of Performance) bewirkt, wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem die optimale Größe des IHX in Abhängigkeit des Be-

triebsverhaltens der Klimaanlage angegeben werden kann. Mit dem entwickelten Verfahren wird eine Baugröße vorgegeben, die über dem gesamten Betriebsbereich ein COP-Optimum bewirkt. Dabei wurde die IHX-Leistung der geforderten Leistung des Verdampfers in den jeweiligen Betriebspunkten angepasst. Zur Minimierung des Bauraums des IHX wurde der Wärmedurchgang durch konstruktive Maßnahmen verbessert und dabei der Druckverlust verringert.

Es wurde eine Konstruktionssystematik und ein neues Rechenprogramm für den IHX entwickelt, welche auf drei unterschiedliche Bauarten Anwendung gefunden haben, wobei die Anordnung zum Akkumulator oder dessen Integration berücksichtigt wurde. Für die unterschiedlichen Bauarten des IHX (Abbildung 2 in der Reihenfolge von links: Koaxial-Gegenstrom, Koaxial-Gegenstrom als Coil um den Akkumulator, Kreuz-Gegenstrom integriert in den Akkumulator) können in Abhängigkeit der Betriebsparameter die Leistung und eine optimale Größe des IHX vorausgesagt werden.

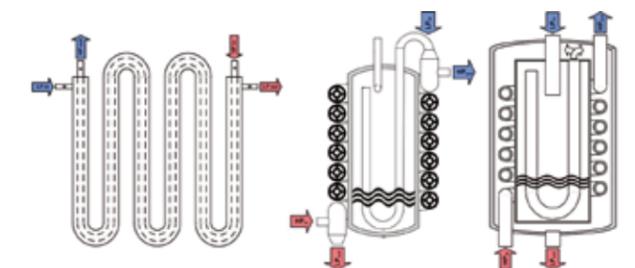


Abb. 2: Schaubild IHX

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Lutz Mardorf  
**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2909  
 Fax: 0541/969-2932  
 E-Mail: l.mardorf@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Hexion b.v., Arnheim (NL)  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Maik Gebert, Dipl.-Ing. (FH) Peter Menger  
**Projektdauer:** 09/2003 – 02/2005  
**Finanzierung:** AGIP

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Lutz Mardorf  
**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2909  
 Fax: 0541/969-2932  
 E-Mail: l.mardorf@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Automobil- und Zulieferindustrie  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Peter Menger, Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Schramm  
**Projektdauer:** 10/2004 – 03/2006  
**Finanzierung:** Industrieförderung

## Entwicklung einer Luftströmungsführung zur Verbesserung der Schnittqualität an Kreiselmähdwerken

Kreiselmähdwerke werden in der Landtechnik eingesetzt, um z. B. Gras zu schneiden. Die Schneidorgane der untersuchten Kreiselmäher bestehen aus vier Antriebstrummeln (Abb. 1). Das Schneiden des Grases erfolgt mit Mähklingen, die an den Antriebstrummeln außen drehbar befestigt sind. Die Antriebstrummeln rotieren mit so hoher Drehzahl, dass die Klingen durch die Fliehkraft nach außen streben und das Gras schneiden. Die Umfangsgeschwindigkeit an den Antriebstrummeln beträgt an der Außenkontur ca. 80 m/s. Die Drehrichtungen der Trommeln sind im nebenstehenden Bild gekennzeichnet.

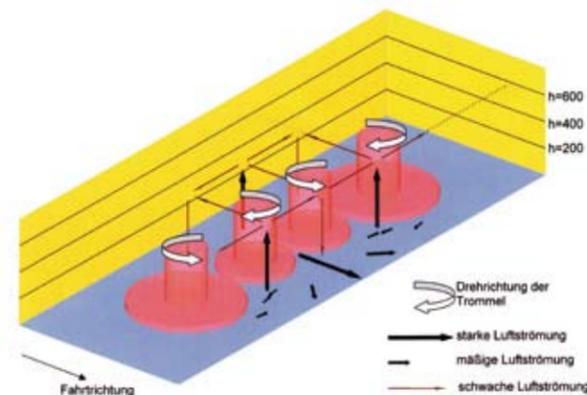


Abb. 1: Luftströmungen unter dem Schutzdach eines Kreiselmähdwerks

Probleme ergeben sich bei diesen Mähwerken typischerweise im Schnittbild bei kurzem Gras zwischen den mittleren Trommeln: ein Streifen mit dem Querschnitt eines liegenden gleichseitigen Dreiecks mit einer Breite von ca. 100 mm und einer Höhe von bis zu 100 mm. Ursache für diesen Streifen ist die Luftströmung in Fahrtrichtung, die durch die rotierenden Trommeln erzeugt wird. Messungen haben ergeben, dass diese Luftströmung eine Geschwindigkeit von bis zu 14 m/s aufweisen kann. Das Strömungsprofil unter dem Schutzdach des Kreiselmähers ist im nebenstehenden Bild dargestellt. An einigen Stellen wurden diffuse Strömungen gemessen, die im Bild nicht dargestellt sind.

Es wurden Maßnahmen durchgeführt, um die Luftströmung vor den mittleren Trommeln zu verringern. Dazu wurden die Messerteller der Trommeln mit Leitblechen und Luftaustrittsöffnungen (Abb. 2) versehen. Dargestellt ist ein Mähmesser in einer Ansicht von unten. Umfangreiche Feldversuche mit einem Kreiselmähdwerk, in dem die neu entwickelte Luftströmungsführung und zusätzliche Leitbleche integriert wurden, ergaben ein deutlich besseres Schnittbild gegenüber der Standardausführung. Dieses Prinzip wurde zu einem Schutzrecht angemeldet.

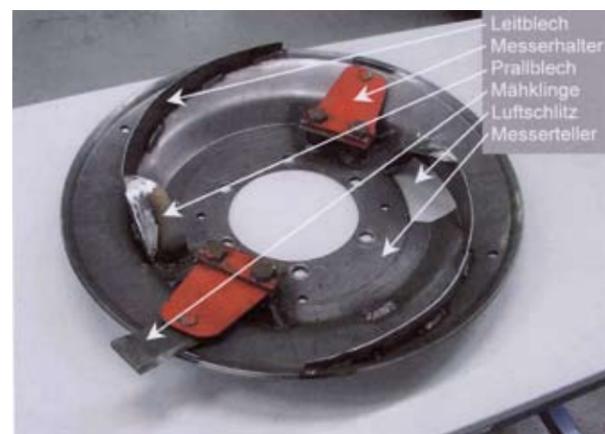


Abb. 2: Ansicht auf einen umgebauten Mähmesser mit Luftführung durch Leitbleche und Luftschlitze

Weitere systematische Untersuchungen wurden durchgeführt, um den Einfluss auf die Strömungsverhältnisse aufgrund einzelner Bauteile der Antriebstrummler wie Messerhalter und Bauart der Mähklingen zu ermitteln.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

- Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Lutz Mardorf  
Prof. Dr.-Ing. Eberhard Wißerodt
- Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3151  
E-Mail: l.mardorf@fh-osnabrueck.de  
e.wisserodt@fh-osnabrueck.de
- Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Manfred Künne,  
Dipl.-Ing. (FH) Peter Menger,  
Dipl.-Ing. Martin Nardmann
- Studentische Mitarbeiter:** Andre Demel, Knut Janköster
- Projektdauer:** 09/2000 – 07/2001
- Finanzierung:** Fa. Niemeyer Landmaschinen GmbH

## Gleitentladungseinsatz von Kunstharzpressholz und Nomex

Betriebsmittel in elektrischen Energieversorgungsnetzen werden mit Hochspannung betrieben und benötigen entsprechende Isolationsaufbauten. Im Fall von Leistungstransformatoren sind dies Isoliersysteme, bestehend aus Ölkanälen sowie Papier, Press-Span, Kunstharzpressholz und Nomex.

Durch die statistische Auswertung vieler Proben werden typische Entladungskanäle definiert. Mit Hilfe einer anschließenden numerischen Feldsimulation wie in Abb. 2 erfolgt die Berechnung der elektrischen tangentialen und normalen Feldstärkekomponenten und daraus die Entwicklung einer Theorie zur Erklärung des Gleitentladungsverhaltens.

In solchen Isoliersystem werden die festen Isolierstoffe an verschiedenen Stellen mit hohen tangentialen oder normalen elektrischen Feldstärken beansprucht. Mit der vorliegenden Untersuchung soll ein Beitrag zum besseren Verständnis dieser Einflussgrößen auf den Gleitentladungseinsatz an der Grenze zwischen festen Isoliermaterialien und Isolieröl geleistet werden.



Abb. 2: Numerische Berechnung der elektrischen Felder kurz vor dem Durchschlag

Das Forschungsprojekt wird dankenswerterweise von der **Röchling Stiftung in Mannheim** finanziell gefördert. Die **Firma Röchling Engineering Plastics** und die **Firma Schweizer Isolierstoffe** haben freundlicherweise die Versuchsproben zur Verfügung gestellt.

Das Verständnis der Entstehung von Gleitentladungen ermöglicht einen optimierten Einsatz der Isolierstoffe im späteren Betrieb.

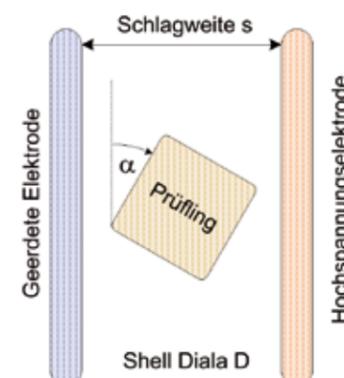


Abb. 1: Winkel  $\alpha$  zur Beschreibung der Stellung der quadratischen Prüflinge

Schematisch zeigt Abb. 1 den Versuchsaufbau. Die Versuchsproben sind 300 mm lange Isolierstoffstäbe mit einer Querschnittsfläche 10 mm x 10 mm.

Der zu prüfende Isolierstoffstab befindet sich zwischen den mit einer Wechsellspannung beaufschlagten Teilerelektroden. Für verschiedene Winkelstellungen der Versuchsproben wird die Spannung bis zum Durchschlag gesteigert und die Lage der Entladungskanäle registriert.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

- Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Eckart Buckow
- Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3066  
Fax: 0541/969-3070  
E-Mail: e.buckow@fh-osnabrueck.de  
Internet: www.ecs.fh-osnabrueck.de/elektrische-energieversorgung.html
- Kooperationspartner:** Röchling Engineering Plastics Haren/Ems,  
Schweizer Isolierstoffe, Dreieichenhain
- Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Michael Havekost,  
Dipl.-Ing. (FH) Martin Kröger
- Studentische Mitarbeiter:** Bernd Krieger, Jürgen Raker
- Projektdauer:** 2001 - 2004
- Finanzierung:** Röchling Stiftung, Mannheim

# Einfluss des Materials und der Oberflächenbeschaffenheit auf den Gleitladungseinsatz an Grenzflächen mit Transformatorenöl

In ölgefüllten Leistungstransformatoren werden verschiedene Isoliermaterialien, wie z. B. Kunstharzpressholz, Press-Span oder Nomex eingesetzt.

Der Einsatz erfolgt u. a. im Bereich oberhalb und unterhalb der Wicklungen zur Übertragung von hohen Presskräften. Das Material ist in diesen Bereichen durch sehr hohe elektrische Feldstärken beansprucht. Mit dieser Untersuchung soll ein Beitrag zum besseren Verständnis der Einflussgrößen, speziell der Materialart und der Oberflächenbeschaffenheit, auf den Gleitladungseinsatz an der Grenze zwischen festen Isoliermaterialien und Isolieröl geleistet werden.

Das Forschungsprojekt wird dankenswerterweise von der Röchling Stiftung in Mannheim finanziell gefördert. Die Firma Röchling Engineering Plastics hat freundlicherweise die Versuchsproben zur Verfügung gestellt.

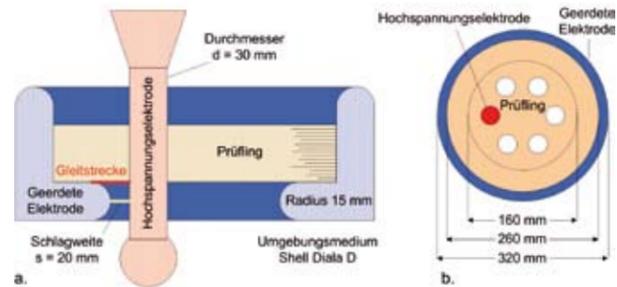


Abb. 1: Elektroden- und Prüflingsaufbau; a. Querschnitt, b. Draufsicht

Schematisch zeigt Abbildung 1 den Versuchsaufbau. Die Versuchsproben werden entlang der gezeigten Gleitstrecke mit einer hohen tangentialen Feldstärke beansprucht.

Die zu prüfenden Materialien mit unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheiten werden in genau definierten Spannungsschritten bis zum Durchschlag entlang der Gleitstrecke geprüft. Diese Durchschlagspannungen werden statistisch ausgewertet und in Weibull-Diagrammen, wie beispielsweise in Abbildung 2, dargestellt.

Durch den Vergleich der Ergebnisse von unterschiedlichen Materialien und Oberflächenbeschaffenheiten lassen sich die entscheidenden Parameter für einen Gleitladungseinsatz herausfiltern. Hieraus wurde ein interessanter Ansatz zur Materialverbesserung entwickelt.

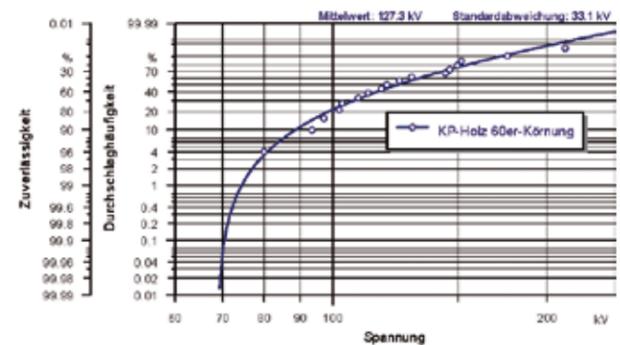


Abb. 2: Dreiparametrische Weibullverteilung für eine Materialsorte

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr.-Ing. Eckart Buckow
<b>Adresse:</b>	Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3066 Fax: 0541/969-3070 E-Mail: e.buckow@fh-osnabrueck.de Internet: www.ecs.fh-osnabrueck.de/elektrische-energieversorgung.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Röchling Engineering Plastics Haren/Ems
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Michael Havekost, Dipl.-Ing. (FH) Martin Kröger
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	Röchling Stiftung, Mannheim

# movii – moving images & interfaces

Im Rahmen der Förderlinie „Neue Medien in der Bildung“ des BMBF konnte die Fachhochschule Osnabrück mit 5 weiteren Hochschulpartnern (FH Brandenburg, FH Mainz, Uni Mainz, FH Trier, Uni Trier) an der Entwicklung der interaktiven Lernumgebung movii für die Gestaltungsgrundlagen in den Medien arbeiten. movii geht hierbei einen Weg, der eLearning als eine umfassende Visualisierungsaufgabe begreift und zu neuen Formen in der Bildung führt: Der Einsatz der Neuen Medien in der Bildung fordert und fördert die kreative Arbeit mit dem digitalen Bild; mit verteilten und vernetzten Bildern, die ein immer breiteres Spektrum unterschiedlichster Darstellungsformen und Ausgabemedien nutzen.

Im Vordergrund der Entwicklungsarbeiten innerhalb des movii-Projekts stand zu Beginn das allgemeine Ziel, multimediale Lerninhalte als ergänzendes Angebot auf einer eLearning-Plattform in die Präsenzlehre zu integrieren. Die Plattform soll Zugang zu den Lerninhalten an den verschiedenen Standorten gewähren. Inhalte sollen modular strukturiert werden, um eine Verwendung in unterschiedlichen Kontexten zu ermöglichen. Durch den gemeinsamen Zugriff von Studenten verschiedener Fachbereiche und Studienrichtungen auf eine gemeinsame Inhaltsbasis können Synergieeffekte entstehen und Zusammenhänge über bestimmte Wissensgebiete hinweg besser vermittelt werden. Bei der Erstellung der Inhalte soll eine reichhaltige Palette von Medientypen (Text, Bild, Audio, Video, Animation) Verwendung finden.

Primäre Form für den Zugriff auf die Lerninhalte ist der Abruf als HTML-Seite über einen Webbrowser. Dennoch soll die Speicherung der Inhalte in einer medienneutralen Beschreibung erfolgen, um auch weitere Formen der Ausgabe zu unterstützen. Das ermöglicht die Untersuchung innovativer Zugriffsformen auf die Inhalte, wie z.B. die Nutzung der Lerninhalte auf einem PDA-Gerät oder die Ausgabe auf einem Fernsehgerät mittels Techniken wie MHP. Die sich bietenden Möglichkeiten können dazu beitragen, neue Anwendungsfelder und Zielgruppen für eLearning zu erschließen. Eine grundlegende Anforderung an eine Lernplattform für movii ist die Unterstützung der Ausgabe der Lerninhalte in Form von Folien und Skript, also den für die Präsenzlehre klassischen Formen der Aufbereitung von Lerninhalten. Ungeachtet der verschiedenen Ausgabemedien und der daraus resultierenden Ausgabeformate sollen die Inhalte dennoch nur einmal erfasst werden müssen.



Abb.: Anwendungsbeispiel

In der Benutzeroberfläche von movii soll sich die Ausrichtung des Projekts auf den Bereich Mediengestaltung widerspiegeln. Dazu ist eine 100% Freiheit bei der Konzeption und grafischen Gestaltung der Benutzeroberfläche und der Inhalte gefordert.

Realisiert wurde die Plattform als Eigenentwicklung basierend auf verschiedenen Open Source Projekten. Die Inhalte wurden in einer eigenen didaktischen Struktur vollständig in XML modelliert und abgelegt. Zur komfortablen Eingabe hat einer der Kooperationspartner ein eigenes Autorenwerkzeug entwickelt.

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Karsten Morisse
<b>Adresse:</b>	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3615 E-Mail: k.morisse@fh-osnabrueck.de http://www.movii.de
<b>Kooperationspartner:</b>	FH Brandenburg, FH Mainz, Uni Mainz, FH Trier, Uni Trier
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Inf. (FH) Torsten Heinrich, Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Niehoff, Dipl.-Ing. (FH) Uwe Tassemeier
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Zein Dowe, Matthias Häsel, Stefan Gerwien, Andre Miede, Thomas Sempf
<b>Projektdauer:</b>	4/2001 – 12/2003
<b>Finanzierung:</b>	BMBF

## DiVA – Distributed Video Annotation

In den verschiedenen Phasen einer Produktion von Filmen, Videos, 3D-Animation oder digitalen Effekten müssen Bildsequenzen mit allen Beteiligten der Produktion, z.B. Regisseur, Cutter, Effekt-Techniker, diskutiert werden. Die Diskussion über das Bildmaterial ist schwierig, wenn Produktionshaus und Auftraggeber räumlich voneinander getrennt sind. Mehrere „vor Ort“-Treffen der Beteiligten sind notwendig, um einzelne Szenen abzustimmen. Das kostet Zeit und Geld.

Auch die Alternative per Telekonferenz oder Video-/Audiochat ist kompliziert, da der gemeinsame Blick auf den Kontrollmonitor fehlt. Entdeckte Fehler oder Unstimmigkeiten können verbal nur schwer vermittelt werden: Der Austausch über Schnitt, Bildelemente und Bewegungsabläufe ist schwierig, da sprachliche Beschreibungen oder Skizzen ungenau und missverständlich sind. Zum Beispiel das genaue Erklären der Positionen von Objekten und Darstellern, oder auch das Beschreiben von Bewegungsabläufen im Film gestaltet sich verbal kompliziert, da man hier Hilfskonstrukte, wie zum Beispiel "rechts von der Lampe", "er geht schnell durch das Bild von rechts-hinten nach vorne-links", benutzen muss. Derartige Beschreibungen sind für den Erklärenden vielleicht einleuchtend, aber häufig für die Zuhörer nicht eindeutig (Was bedeutet hier "rechts von der Lampe"? Wie weit rechts?) und nicht einfach zu verstehen (Was bedeutet "er geht schnell"? Wie schnell?).

Das Vorhaben DiVA setzt hier an und leistet wertvolle Dienste. DiVA ermöglicht einen multimedial unterstützten Diskussionsprozess für die Video-Postproduktion

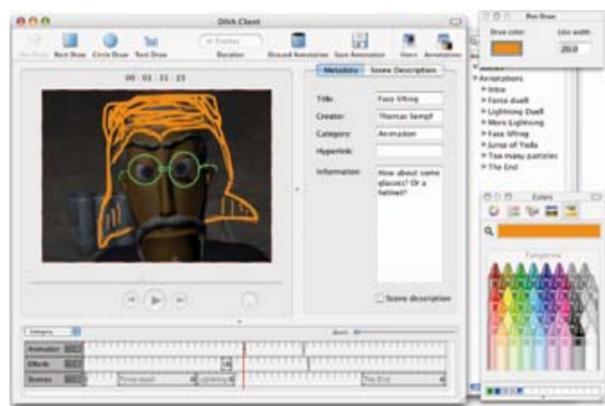


Abb.: DiVA

und verbindet Geschäftspartner über das Internet: Zwei oder mehrere räumlich verteilte Benutzer können synchron durch Videosequenzen navigieren und einzelne Bilder und Sequenzen mit Anmerkungen in Form von Zeichnungen, Texten und Audiosequenzen versehen. Synchroner Navigation bedeutet dabei, dass die Navigation eines der Benutzer automatisch auf die anderen Teilnehmer übertragen wird. Führt nun einer der Teilnehmer eine Anmerkung, z.B. in Form einer Zeichnung auf dem Videobild aus, so wird diese Zeichnung unmittelbar auch für die übrigen Teilnehmer sichtbar.

Absprachen zwischen den Benutzern werden somit multimedial archiviert und können für eine spätere Bearbeitung wieder abgerufen werden. Durch ein Sitzungsmanagement kann der Diskussionsverlauf in einer Audio-Datenbank gespeichert werden. Eine automatisch ablaufende Szenenunterteilung sorgt für eine komfortable Segmentierung der Videodaten.

Technisch ist das Annotationssystem DiVA als Client-Server-basiertes System aufgebaut und basiert auf dem offenen Metadaten-Standard MPEG-7, mit dessen Hilfe die Anmerkungen zentral auf einem Server gespeichert werden, an den sich eine beliebige Anzahl von Client-Systemen anmelden können. Unterstützt werden zahlreiche Videoformate: vom daumengroßen Internet-Video bis zur hochauflösenden HDTV-Qualität. Basierend auf einer erweiterbaren Architektur ist das System flexibel an unterschiedliche Anforderungen anpassbar.

## ELAN – Aufbau nachhaltiger eLearning-Infrastruktur

Im Rahmen der Förderlinie ELAN (eLearning Academic Network Niedersachsen) des Landes Niedersachsen arbeiten die Universität und Fachhochschule Osnabrück gemeinsam am Aufbau nachhaltiger eLearning-Infrastrukturen in den jeweiligen Hochschulen. Ziel ist es, den Einsatz von eLearning-Angeboten für die Aus- und Weiterbildung an Hochschulen voranzutreiben.

Das Vorhaben wird in Form zweier Teilprojekte durchgeführt. Aufbauend auf den vielfältigen Erfahrungen im Bereich der Multimedia- und eLearning-Thematik wird die Fachhochschule Osnabrück im eLearning Academic Network Niedersachsen zum einen an der systematischen und nachhaltigen Erstellung von eLearning-Modulen sowie der Erprobung verschiedener Werkzeuge zur Content-Aufbereitung arbeiten. Im Teilprojekt „Inhaltproduktion“ werden vier Lernmodule unter Einsatz der von der Universität Osnabrück im Rahmen des ePolos-Projektes (epolos - ELAN-Pilot Oldenburg/Osnabrück im Rahmen des ELAN-Netzwerkes) entwickelten Werkzeuge als elektronisch aufbereitete Lehrveranstaltungen erstellt und im Lehrplan verankert. Es sind dies die Module:

- Ethologie in der Nutztierhaltung (Fakultät AuL, Prof. Dr. Andersson),
- Informatik im Gesundheitswesen (Fakultät WiSo, Prof. Dr. Hübner),
- Audio- und Videotechnik (Fakultät IuI, Prof. Dr. Morisse),
- Kooperativ-konstruktive Online-Kommunikation (Fakultät GuT, Prof. Dr. Ruping).

Der besondere Reiz des Projektes liegt darin, dass alle Fakultäten der FH Osnabrück sich mit jeweils einem Modul beteiligen. Um die Nachhaltigkeit der erarbeiteten Ergebnisse sicherzustellen, werden diese verbindlich in die Curricula der entsprechenden Bereiche integriert. Entsprechend den gemachten Erfahrungen werden sukzessive weitere eLearning-Module auch nach Abschluss des Projektes aufgebaut.

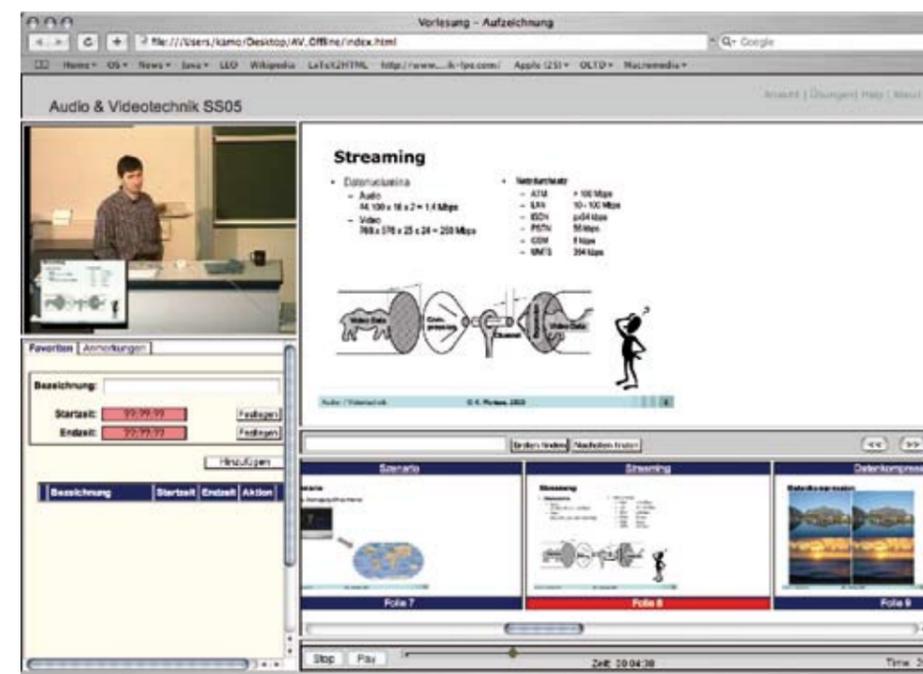


Abb.: Vorlesungsaufzeichnung mit synchronisiertem Folienmaterial

Im Rahmen dieses Teilprojektes werden auch innovative Formen zur Wissensvermittlung erprobt, beispielsweise aufgezeichnete Vorlesungen als multimedial aufbereitete Hörbücher.

Im zweiten Teilprojekt „Systemintegration“ wird die bereits in flächendeckendem Einsatz befindliche Lernplattform Stud.IP enger in die bestehende IT-Infrastruktur der Hochschule integriert. Als Beispiele für eine stärkere Verzahnung seien genannt die Veranstaltungsplanung sowie die Studierenden- und Prüfungsverwaltung.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. Karsten Morisse  
**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3615  
 E-Mail: k.morisse@fh-osnabrueck.de  
 http://www.diva.fh-osnabrueck.de  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Inf. (FH) Kim Möller,  
 Dipl.-Ing. (FH) Uwe Tassemeier  
**Studentische Mitarbeiter:** Lars Grunewaldt, Volker Schumacher, Thomas Sempf, David Wantia  
**Projektdauer:** 2005 - 2006

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. Karsten Morisse  
**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3615  
 E-Mail: k.morisse@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** virtUOS – Uni Osnabrück, Osnabrück  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Inf. (FH) David Duhme,  
 Dipl.-Ing. (FH) Jose Daniel Kämmerling,  
 Dipl.-Inf. (FH) Markus Ketterl  
**Projektdauer:** 12/2004 – 12/2005  
**Finanzierung:** MWK

# OK-GIS – Offenes Katastrophenmanagement mit freien GIS

Von den Folgen verheerender Unfälle und Naturkatastrophen ist auch in Deutschland jährlich eine Vielzahl von Menschen betroffen. Um schnelle und effektive Hilfe im Notfall leisten zu können, müssen Rettungskräfte u. Ä. detaillierte Kenntnisse über Zufahrtswege, Gebäudezugänge, Lagerung von Gefahrgut etc. besitzen. Doch im Ernstfall sind häufig wichtige logistische Infor-

keit und Aktualisierung von räumlich verorteten Daten im Umfeld einer Katastrophe konzentrieren und die dabei auftretenden Probleme im Rahmen einer Geodateninfrastruktur (GDI) mit unterschiedlichen Klienten lösen. Im Mittelpunkt steht die Fragestellung einer interoperablen Geodateninfrastruktur im Katastrophenmanagement zuzüglich der für die Aktualisierung der

Geodaten notwendigen Klienten. Ziel des Verbundvorhabens ist somit die Entwicklung und Umsetzung eines offenen Gesamtkonzepts und die Entwicklung von freien Software-Komponenten für die Verwaltung, Nutzung, Visualisierung und mobile Erfassung von Geodaten für standardbasierte Geodienste im Umfeld des Katastrophenmanagements. Die Architektur des Gesamtsystems und die realisierten Komponenten sollen weitestgehend so generisch sein, dass sie für verschiedene Katastrophenarten (Feuer, Hochwasser, Sturm, Erdbeben etc.) geeignet sind. Dies wird durch eine auf offenen Standards und

Web-Dienste basierende Architektur erreicht. Inhalt des Arbeitspaketes der FH Osnabrück ist die Entwicklung eines geobasierten Unterstützungssystems zur Entscheidungsfindung. Dieses wird als in den Einsatzzentralen zu installierende Fachschalen realisiert, welche auf die GIS-Dienste und Server-Komponenten der GDI zugreifen. Die hierdurch gewonnenen Daten werden aufbereitet und bieten die Grundlage für automatisierte Verfahren zur Entscheidungsunterstützung. Die Klienten in den Einsatzzentralen sind als eigenständig funktionierende Anwendung mit eigener Datenhaltung und Anwendungslogik geplant.

Als Ausgangspunkt für die Entwicklung der Klienten in den Einsatzzentralen wurde eine umfangreiche Analysetätigkeit gemeinsam mit der Berufsfeuerwehr Osnabrück begonnen. Schwerpunktmäßig geht es dabei um die Arbeitsweisen der „Stäbe für Außergewöhnliche Ereignisse“ bzw. der „Katastrophenstäbe“. Hierbei wird insbesondere geklärt, in welcher Weise die Lagedarstellung durch Zugriff auf eine GDI unterstützt und hierauf aufbauend Funktionen zur Entscheidungsunterstützung für die Einsatzleitung entwickelt werden können. Gleichzeitig wird die Erstellung des Katastrophenplans „Hochwasser“ der Stadt Osnabrück verfolgt, um den bei diesem speziellen Katastrophenfall anfallenden Informationsbedarf in geeigneter Weise berücksichtigen zu können.

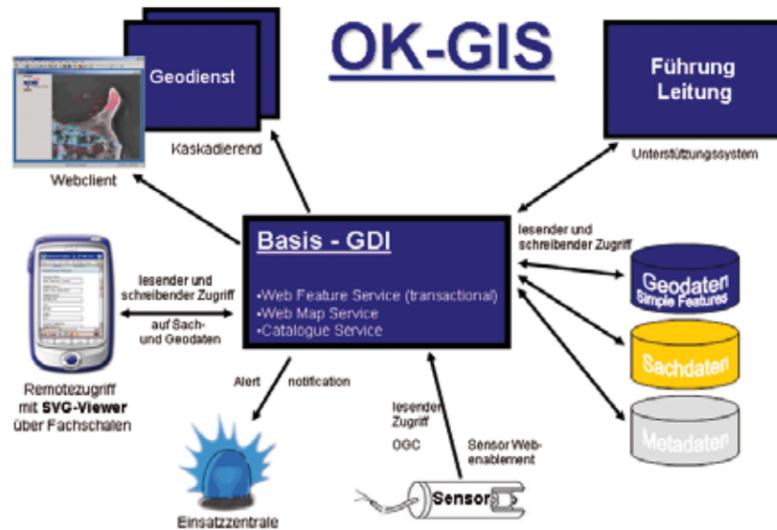


Abb.: Schaubild OK-GIS

mationen wie Pläne, Messdaten oder Bildmaterial nicht direkt verfügbar, die Einsatzleiter können nicht sofort auf Daten und Programme zugreifen. Das Verbundvorhaben „OK-GIS“ (Offenes Katastrophenmanagement mit freiem geographischen Informationssystem) wird sich insbesondere auf die Frage nach der Verfügbar-

# E4T – Energy Prediction for Tomorrow

Mit dem Fortschreiten der Marktliberalisierung hat innerhalb der deutschen Energiewirtschaft in den vergangenen Jahren der Abschluss geeigneter Erzeugungs- und Liefervereinbarungen neben der internen Kostenminimierung entscheidend an Bedeutung gewonnen; solche Vereinbarungen können nur auf Grundlage qualitativ hochwertiger Prognosen getroffen werden.

Im Rahmen des Projektes E4T werden Lastprognosen auf der Basis historischer Verbraucherwerte, externer Einflussgrößen (Wettergrößen wie Temperatur, Globalstrahlung etc.) und der Kenntnis besonderer Ereignisse (Ferien, Feiertage, Großveranstaltungen etc.) erstellt.

Die vorliegenden historischen Verbrauchs- und Einflusswerte wurden in einer Datenbank abgelegt. Hiermit wurden Untersuchungen angestellt, in welcher Weise die Tageslastprofile neben der bekannten Unterscheidung zwischen Werk- und Feiertagen feinere Unterteilungen aufweisen und in welchem Maße sich besondere Ereignisse erkennen lassen, die den Lastverbrauch beeinflussen. Zum Einsatz kamen hier Clustermethoden, selbstorganisierende Karten und statistische Verfahren.

Aus vertragstechnischen Gründen ist eine Lastprognose für zwei Folgetage erforderlich. Bei einer zeitlichen Auflösung von 15 Minuten besteht eine Zweitagesprognose aus 192 Vorhersagewerten; diese werden mit Hilfe umfangreicher Trend-, Periodizitäts- und Zeitreihenbetrachtungen sowie mit Hilfe Neuronaler Netze berechnet. Grundlage sind hierbei Lastdaten typgleicher Vorgängertage.

Die Anwendung klassischer Zeitreihenmodelle erweist sich insbesondere bei Vorhersagen zu Werktagen als sehr erfolgreich. Verfeinerte Anpassungen der Zeitreihenmodelle an den vorliegenden Problembereich führen zu einem geringeren Prognosefehler als erwartet.

Zwecks Einbeziehung vorhergesagter Wetterdaten in die Prognosefindung wurden umfangreiche Korrelationsuntersuchen zwischen Wetter- und Lastdaten an-

gestellt; ein kombiniertes Einfluss-/Zeitreihenmodell befindet sich in der Entwicklung.

Das Prognoseprogramm ist als Prototyp für den Kooperationspartner Stadtwerke Osnabrück AG entwickelt worden. Es wurde sowohl mit Lastdaten der Stadt Osnabrück als auch mit Lastdaten zweier Versorgungsunternehmen aus eher ländlichen Bereichen erfolgreich getestet. Die Prognosestrategien sollen an ein vorhandenes Energiedatenmanagementsystem angebunden werden.

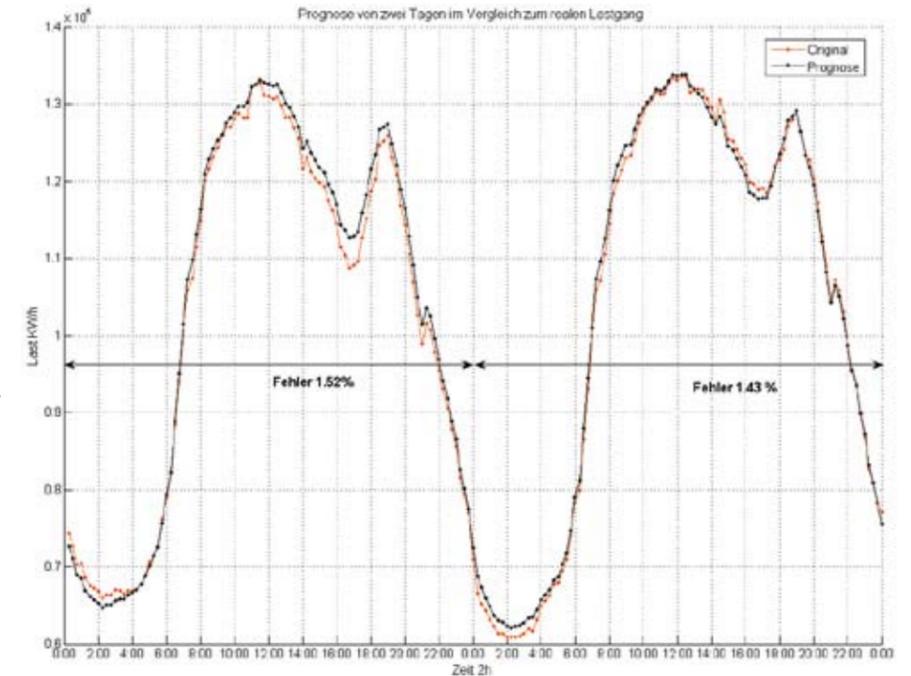


Abb.: Lastprognose-Kurven

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Biermann , Prof. Dr. rer. nat. Theodor Gervens  
**Adresse:** Labor für Softwaretechnik  
 Artilleriestr. 46, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2190  
 0541/969-3097  
 E-Mail: j.biermann@fh-osnabrueck.de  
 t.gervens@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Fachhochschule Mainz (Institut für raumbezogene Information und Messtechnik), Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven (Institut für angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik, Oldenburg), Firma Intevation (Osnabrück), Firma lat/ion (Bonn), Firma Leiner&Wolff (Heidelberg); als Anwendungspartner: Berufsfeuerwehr Osnabrück, Stadtwerke Osnabrück AG, Stadt München

**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Inf. (FH) Stefan Henke  
**Projektdauer:** 2005 - 2008  
**Finanzierung:** BMBF

## Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Biermann , Prof. Dr. rer. nat. Theodor Gervens  
**Adresse:** Labor für Softwaretechnik  
 Artilleriestr. 46, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2190  
 0541/969-3097  
 E-Mail: j.biermann@fh-osnabrueck.de  
 t.gervens@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Stadtwerke Osnabrück AG (Dipl.-Ing. Fiedeldey)  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Inf. (FH) Dauwe, Dipl.-Inf. (FH) Christian Karrasch, Dipl.-Inf. (FH) Kuhnt  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** Diplomanden: Ditt, Freie, Sinankili  
 Teilnehmer des ersten Praxissemesters: Slimani, Welling  
**Projektdauer:** 2004 - 2006  
**Finanzierung:** AGIP, Stadtwerke Osnabrück AG

## VKA – Vorausschauende Kurvenausleuchtung

Ein sehr großer Anteil der Verkehrsunfälle mit gemeinsamer Beteiligung von PKWs und Fußgängern ereignet sich nachts bei schlechten Lichtverhältnissen. Eine wesentliche Rolle bei der Unfallverhütung kommt daher einer qualitativ hochwertigen Beleuchtungsausstattung der Fahrzeuge zu. Diese betrifft zum einen die Ausstattung mit modernen Leuchtmitteln, zum anderen ist eine optimale Ausrichtung der Scheinwerfer erforderlich. Diese sollte dem Verlauf der Fahrbahn geeignet angepasst sein.

Bei geradlinig verlaufenden Straßen ist dieses kein Problem, ebenso nicht bei Kreisbögen (abiegender Verläufe mit konstanter Krümmung), da hier die Scheinwerferichtung in Abhängigkeit von der Lenkradstellung dynamisch eingestellt werden kann. Problematisch wird die Scheinwerferausrichtung bei Straßenverläufen mit veränderlicher Krümmung; in der Regel handelt es sich hierbei um so genannte Übergangsbögen. Aus der Lenkradstellung kann in einem solchen Fall keine optimale Stellung der Scheinwerfer mehr ermittelt werden.

An dieser Stelle setzt das VKA-Projekt an. Die optimale Scheinwerferstellung wird anhand des weiteren Verlaufs der Straße berechnet. Der weitere Straßenverlauf ergibt sich aus einer digitalen Landkarte sowie der bekannten Position des Fahrzeugs auf der Karte.

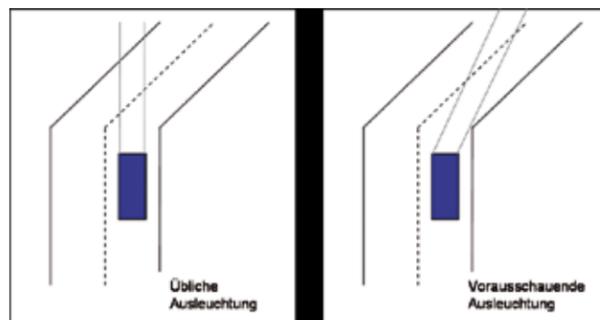


Abb.: Unterschied üblich und vorausschauende Kurvenausleuchtung

Das VKA-Projekt gliedert sich in die Aktivitätsbereiche Digitale Karten, Ortung und Ausleuchtungsalgorithmen:

- Digitale Karten zweier Beispielgebiete standen im GDF-Format zur Verfügung. Bei GDF (Geographic Data File) handelt es sich um ein zu Verarbeitungszwecken wenig geeignetes Austauschformat. Daher wurde eine problemangepasste räumliche Datenbank erstellt und die vorhandenen GDF-Straßendaten in diese überführt.
- Bei der Ortung besteht eine sehr hohe Genauigkeitsanforderung (max. Abweichung: ca. 2 m). Ortungsalgorithmen wurden auf Basis von Map-Matching-Verfahren und statistischen Verfahren entwickelt. Berücksichtigt wurden neben der digitalen Karte Fahrzeugdaten (u. a. Radumdrehung, Gierrate) sowie Daten eines einfachen, kostengünstigen GPS-Empfängers (Global Positioning System). Unter Simulationsbedingungen befriedigend arbeitende Verfahren wurden entwickelt; einem praktischen Einsatz stehen jedoch die zurzeit noch zu ungenauen digitalen Straßenkarten und Messwerte im Wege.
- Ein Algorithmus zum Finden einer optimalen Scheinwerferstellung zur Ausleuchtung einer Straße mit bekanntem Verlauf wurde entwickelt. Zunächst wurden in einer Simulation künstliche Straßen zu Grunde gelegt, die mit Hilfe der im Straßenbau üblichen Entwurfselemente (u. a. einfache Klotoiden, Wendeklotoiden) gebildet wurden. Anschließend wurden näherungsweise reale Straßenverläufe aus der digitalen Karte einbezogen. Diese Simulationen verliefen erfolgreich; ein Feldtest ist seitens des Kooperationspartners für Januar 2006 geplant. Zu berücksichtigen sind hierbei noch gewisse physikalische Gegebenheiten beim Fahrzeug.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Biermann  
Prof. Dr. rer. nat. Theodor Gervens

**Adresse:** Labor für Softwaretechnik  
Artilleriestr. 46, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2190  
0541/969-3097  
E-Mail: j.biermann@fh-osnabrueck.de  
t.gervens@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Firma Hella, Lippstadt

**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Inf. (FH) Hartbrod,  
Dipl.-Inf. (FH) Milbrand,  
Dipl.-Inf. (FH) Obrock,  
Dipl.-Inf. (FH) Wolf

**Projektdauer:** 2003 - 2005, Fortsetzung geplant

**Finanzierung:** Firma Hella, Lippstadt

## Weltweit schneller Service durch die Zusammenarbeit per Funk

Der Wartungszustand von Flugzeugen wird ständig durch aufwändige Inspektionen überprüft. Beim Erkennen eines Problems kann es Tage dauern, bis der Servicetechniker die Ursache findet. In schwierigen Fällen werden entfernte Experten per Telefon und Fax konsultiert, um dem Problem auf die Spur zu kommen. Im Extremfall muss ein Spezialist anreisen. Neuartige mobile Rechner und eine intelligente Software bieten für solche Fälle eine Alternative. Mit Förderung durch das Land Niedersachsen und die Kooperationspartner haben Wissenschaftler aus Osnabrück die Teleservice-Software Multimedia Maintenance Assistant (MMA) entwickelt. Darin stehen verschiedene Funktionen zur entfernten Zusammenarbeit zur Verfügung, wie der Versand von annotierten Bildern, das gemeinsame Arbeiten in einem Whiteboard und Audio- und Videokonferenz. Die Problembeschreibung kann durch Ergebnisse aus Digitalkameras und Messgeräten ergänzt werden. Die Software ist modular gestaltet und lässt sich problemlos an neue Anwendungsgebiete anpassen. Sie kann überall dort sinnvoll eingesetzt werden, wo Expertenwissen schnell an entfernte Standorte transportiert werden muss und die interaktive Zusammenarbeit mit Bildern und Live-Video Vorteile gegenüber E-Mail, Fax und Handy bietet.

Die MMA-Software wird vorwiegend auf mobilen Geräten mit Fingerbedienung, zum Beispiel Tablet PCs, Web-Panels oder PDAs genutzt. Sie sind über Funk mit Dokumentationsservern und entfernten Servicezentralen verbunden. Dies hat mehrere Vorteile:

- Multimediale Dokumentation kann mit Finger oder Stift wesentlich bequemer und einfacher als mit einem Notebook genutzt werden. Der Techniker hat immer eine Hand für andere Arbeiten frei.



Abb.: Servicemitarbeiterin bei Airbus

- Probleme können zügig online gelöst werden. So werden mit dem gleichen System Foto- oder Videoaufnahmen in die Zentrale geschickt und mit den dortigen Experten in einer Online-Konferenz Lösungen erarbeitet.
- Experten können ihr Know-how an mehreren Orten einsetzen.

Die Benutzeroberfläche ist für die einfache Bedienung optimiert, kann aber auch problemlos auf Notebooks und Desktop-PCs genutzt werden. Die Anzahl der notwendigen Eingaben wird durch Einfügen von Kontextinformationen aus fremden IT-Systemen oder dem Arbeitszusammenhang sowie durch sinnvolle Auswahloptionen minimiert. Bisher wird für den Einsatz ein LAN- oder ISDN-Anschluss vorausgesetzt, aber Teile der Software sind bereits in Mobilfunknetzen nutzbar. Mess- und Prüfgeräte sowie Sensoranwendungen wurden integriert und können aus der Ferne bedient und ausgewertet werden. Das System wurde als Demonstrator für ein EU-Projekt auf mehreren Kontinenten erfolgreich eingesetzt. In Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern wird eine Patentierung vorbereitet. Durch den modularen Aufbau der Software lässt sie sich problemlos an neue Anwendungsgebiete anpassen.

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp

**Adresse:** Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3649  
E-Mail: c.westerkamp@fh-osnabrueck.de  
<http://www.ecs.fh-osnabrueck.de/index.php?id=9410>

**Kooperationspartner:** Airbus Deutschland GmbH, Bremen; Höft & Wessel AG, Hannover; o2 Germany, München; Siemens AG Central Technology, München; Panasonic Deutschland GmbH, Hamburg; xybernaut GmbH

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Inf. (FH) Ronald Wendler,  
Dipl.-Ing. (FH) Bernd Ramler

**Studentische Mitarbeiter/innen:** mehrere Studierende im Rahmen von Diplomarbeiten und Projekten

**Projektdauer:** 2003 - 2006

**Finanzierung:** AGIP;  
Airbus Deutschland GmbH, Bremen;  
Siemens AG Central Technology, München;  
Höft & Wessel AG, Hannover;  
Panasonic Deutschland GmbH, Hamburg;  
xybernaut GmbH, Böblingen;  
o2 Germany, München



## Forschung im Gartenbau, in der Landwirtschaft und Landschaftsarchitektur

## Erhöhung der Effizienz von Energieschirmen

### Projektziel und Ergebnisse

Gärtnerische Unterglasbetriebe sind aus ökonomischen und ökologischen Gründen gefordert, die Möglichkeiten zur Energieeinsparung zu optimieren. Die wichtigste Maßnahme ist der Einsatz von Energieschirmen, die nachts als zusätzliche Schicht zwischen Pflanzen und Dachraum gezogen werden. Im vorliegenden Projekt wurden technische und pflanzenbauliche Fragestellungen beim Einsatz moderner Energieschirmmaterialien untersucht.

### Messmethoden

Der Vergleich der auf dem Markt angebotenen Schirme erfolgt auf der Basis der von den Herstellern angegebenen Einsparpotentiale. Da es kein einheitliches Verfahren zur Bestimmung des Einsparpotentials gibt, lag ein besonderer Fokus auf der Bewertung unterschiedlicher Messmethoden. Die unterschiedlichen Ergebnisse der verschiedenen methodischen Ansätze zeigen, dass die Angaben der Hersteller hinsichtlich des Einsparpotentials nur bei der Anwendung des gleichen methodischen Ansatzes vergleichbar sind. Die Strömungsdynamik im Gewächshaus ist für den Wärmeverbrauchs-koeffizienten von besonderer Bedeutung. Dies erfordert nicht nur eine Messung in Gewächshäusern in Originalgröße, sondern auch eine weitgehende Standardisierung der äußeren (Klima) und inneren (Pflanzenbestand, Kulturfäche, Heizungs- und Bewässerungssystem, Energieschirmeinbau) Rahmenbedingungen.

### Luftdurchlässigkeit und Wärmeverbrauch

Im Zusammenhang mit der Energieeinsparung stellt sich die Frage, inwieweit sich eine höhere Luftdurchlässigkeit auf den Wärmedurchgangskoeffizienten auswirkt und wie die Luftdurchlässigkeit der Schirme im Vergleich zu der Luftdurchlässigkeit der Bauteilanschlüsse einzuordnen ist. Die Ergebnisse des Prüfstandsversuches zur Luftdurchlässigkeit zeigen, dass sich die Schirme erheblich unterscheiden. Die Luftdurchlässigkeit an den „Überlappungen“ ist vernachlässigbar gering. Die Luftdurchlässigkeit der Spalte steigt erwartungsgemäß mit steigender Breite. Berücksichtigt man das Verhältnis der Länge der Bauteilanschlüsse zur Schirmfläche ( $< 1$ ), ergibt sich die Schlussfolgerung, dass der Luftaustausch durch die Spalten an den Bauteilanschlüssen bei guter Abdichtung (Spalt  $< 5$  mm) im Vergleich zum Luftaustausch durch die Schirme von untergeordneter Bedeutung ist.

### Luftdurchlässigkeit und relative Luftfeuchtigkeit

Im Hinblick auf eine ausreichende Entfeuchtung des Kulturraums wird von der Praxis eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit der Schirme gefordert. Aufgrund der Behinderung des Lufttransports an die Dachinnenfläche wird bei einem geschlossenen Schirm eine Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit erwartet. In den Versuchen im Gewächshaus (Freiland) und im Gewächshaus (Kühlager) ließ sich die Hypothese, dass eine höhere Luftdurchlässigkeit der Schirme zu einer Verringerung der relativen Luftfeuchtigkeit führt, nur in der Tendenz belegen. Die Unterschiede lagen überwiegend im Rahmen der Messgenauigkeit.



Abb. 1: Messaufbau im Gewächshaus

### Kondensation und strahlungsphysikalische Eigenschaften

Mit einer Wärmebildkamera wurde untersucht, ob und wann Kondensation an den Schirmen auftritt und inwieweit diese Kondensation die Eigenschaften des Schirms gegenüber langwelliger Wärmestrahlung nachteilig beeinflusst. Bei keinem der durchgeführten Gewächshausversuche unter Freiland- und Klimaraumbedingungen konnte Kondensation am Schirm nachgewiesen werden. Dies könnte mit der vergleichsweise geringen Nettokulturfäche erklärt werden. Um Veränderung der physikalischen Eigenschaften gegenüber langwelliger Wärmestrahlung der Materialien durch Kondensation zu untersuchen, wurden daher zusätzlich Prüfstandsversuche durchgeführt. Erstaunlicherweise führte eine sichtbare Kondensation an der Schirmunterseite unter definierten Bedingungen im Prüfstand zu keinen deutlich messbaren Veränderungen der strahlungsphysikalischen Eigenschaften der Schirmmaterialien.

### Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften der Schirme

Für die Erzielung eines hohen Einsparwertes muss seitens des Schirmmaterials ein möglichst hoher Reflexionsgrad (geringer Emissionsgrad), ein möglichst geringer Transmissionsgrad für langwellige Wärmestrahlung (IRC) und eine möglichst geringe Luftdurchlässigkeit gefordert werden. Im Hinblick auf die Entfeuchtung des Kulturraums wird von der Praxis bisher eine ausreichende Luftdurchlässigkeit der Schirme gewünscht. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass das Verhalten gegenüber langwelliger Wärmestrahlung nicht isoliert von der Luftdurchlässigkeit gesehen werden kann. Um eine möglichst hohe Energieeinsparung zu erzielen, müssen sowohl die Dichtigkeit hoch, der Reflexionsgrad gegenüber IRC möglichst hoch und der Transmissionsgrad für IRC möglichst gering sein. Da sich die Luftfeuchte im Kulturraum zwischen den Schirmvarianten trotz großer Unterschiede in der Luftdurchlässigkeit nur wenig unterscheiden, können im Hinblick auf die Energieeinsparung möglichst dichte Schirme gefordert werden.

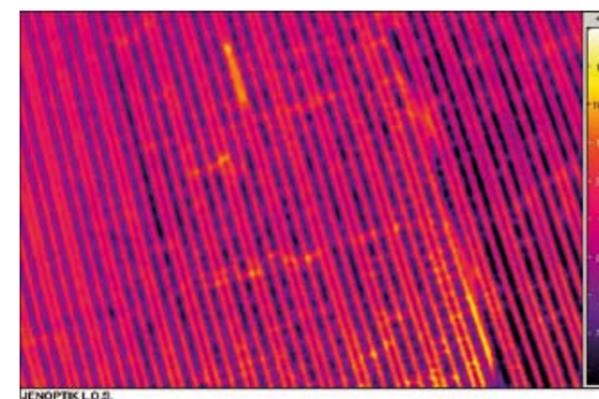


Abb. 2: Wärmebild eines Energieschirms im Gewächshaus (Bändchengewebe, Kunststoff und Aluminium) von oben

### Beeinflussung der Luftfeuchtigkeit durch Kulturmaßnahmen

Die Untersuchungen im Gewächshaus (Freiland) zeigen deutlich, dass eine Zunahme der Wassermenge in der Gewächshausluft durch den Pflanzenbestand vor allem in der Tagphase bei geschlossener Lüftung stattfindet. Wesentlicher Einflussfaktor auf die Evapotranspiration ist die Einstrahlung. Bei weitgehend geschlossenen Spaltöffnungen nachts wird dagegen von den Topfpflanzen nur wenig Wasser transpiriert. Die Evaporation über das Substrat ist von geringerer Bedeutung als die Transpiration der Pflanzen. Die Evaporation eines Bestandes wird allerdings deutlicher an-

geregt, wenn der Tisch mit einer Bewässerungsmatte belegt ist. Eine trockene Kulturführung bietet bei der vielfach üblichen Anstaubewässerung nur geringe Ansatzmöglichkeiten zur Minderung der Luftfeuchtigkeit in der Nachtphase. Pflanzen in feuchtem und relativ trockenem Substrat geben – sofern sie nicht welken – pro Zeiteinheit ähnlich viel Wasser ab. Anpassungsvorgänge wurden bei diesen Kurzzeitversuchen jedoch nicht geprüft. Probleme durch hohe relative Luftfeuchtigkeit in der Nachtphase, wie sie aus Gärtnereien berichtet werden, sind vermutlich vor allem auf eine Temperaturabsenkung und eine damit verbundene Verminderung der Differenz zur Außentemperatur zurückzuführen. Dies ist besonders dann kritisch, wenn in der Übergangszeit das Gewächshaus tagsüber aufgeheizt wird und nachts dann über einen längeren Zeitraum bis zur Heiztemperatur abkühlt. Während der Nacht erfolgt nur noch eine relativ geringe Verdunstung aus dem Pflanzenbestand. Die Luftfeuchtigkeit ist dann bei konstanter Temperatur geringer als tagsüber. Nur wenn nachts eine Belichtung erfolgt, wird die Transpiration angeregt. Insbesondere kurz nach dem Abschalten der Belichtung kann es zu einem kurzzeitig starken Anstieg der relativen Luftfeuchtigkeit kommen.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Andreas Bertram, Prof. Dr. Andreas Bettin,
<b>Adresse:</b>	Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/ 969-5176, -5061 Fax: 0541/ 969-5051 E-Mail: a.bertram@fh-osnabrueck.de a.bettin@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Fa. Ludvig Svensson, Schweden, Fa. Reimann Spinnerei und Weberei GmbH, Deutschland
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Nadine Liebig (ab 09/2003), Dipl.-Ing. (FH) Ellen Melzer (bis 04/2003), Dipl.-Ing. (FH) Peter Rehrmann, Dipl.-Ing. Diedrich Wilms
<b>Projektdauer:</b>	2002 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP und finanzielle Beteiligung der Firmen Ludvig Svensson, Schweden; Reimann Spinnerei und Weberei GmbH, Deutschland

# Klimacomputer als Informationssystem zur Optimierung der Unterglasproduktion

## Projektziel und bisherige Ergebnisse

Der Einsatz von Klimacomputern ist in der modernen Produktion zur Selbstverständlichkeit geworden. In einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit den Firmen ELAU und KRIWAN, sechs Praxisbetrieben und der LWK Nordrhein-Westfalen, gefördert von AGIP (11/2004 bis 10/2006), werden an der FH Osnabrück vier Ansatzpunkte zur besseren Nutzung von Klimacomputern in Praxisbetrieben untersucht:

- Überprüfung und Optimierung der Messgenauigkeit,
- Überprüfung und Optimierung der Regelgenauigkeit,
- Technikbewertung anhand der Messdaten des Klimacomputers,
- Bewertung und Verbesserung des Kulturverlaufes und des pflanzenbaulichen Ergebnisses mit Hilfe der aktuellen Klimadaten und eines fotografischen Dokumentationssystems.

## Auswirkungen von Messfehlern

Im „Idealfall“ führt ein Messfehler über eine zu niedrige Heiztemperatur zu einer Energieeinsparung. Wird durch die niedrigere Temperatur das pflanzenbauliche Ergebnis nicht negativ beeinflusst, muss man sich dann allerdings die Frage stellen, ob die Spielräume für eine Absenkung der Heiztemperatur bei der betreffenden Kultur vollständig ausgenutzt sind. Eine zu hohe Heiztemperatur dagegen führt zu einem erhöhten Energieverbrauch. Dabei ergibt eine dauerhafte Abweichung von 1 K eine Änderung des Verbrauchs in einer Größenordnung von 10 %. Für die Vergleichbarkeit von Kulturergebnissen aus anderen Betrieben oder Abteilungen ist aber eine möglichst genaue Messung der Lufttemperatur eine zwingende Voraussetzung.

Die Frage nach der Auswirkung einer falschen Messung der relativen Luftfeuchtigkeit muss differenziert beantwortet werden. Werden im Betrieb keine Entfeuchtungsstrategien gefahren, ist der Schaden einer falschen Messung gering. Es können unter diesen Umständen beim Auftreten von Krankheiten oder Schädlingen auch keine Schlussfolgerungen hinsichtlich des Einflusses der relativen Luftfeuchtigkeit gezogen werden. Werden Entfeuchtungsstrategien gefahren, führt ein zu niedriger Messwert zu einem höheren Energieverbrauch.

Ist der Messfehler unbekannt, können Erfahrungen aus anderen Betrieben oder anderen Abteilungen nicht übertragen werden. Für die Optimierung der Sollwerte/Grenzwerte bleiben dem Gärtner ausschließlich die eigene Beobachtung und das entsprechende Risiko im Kulturverlauf und -ergebnis.

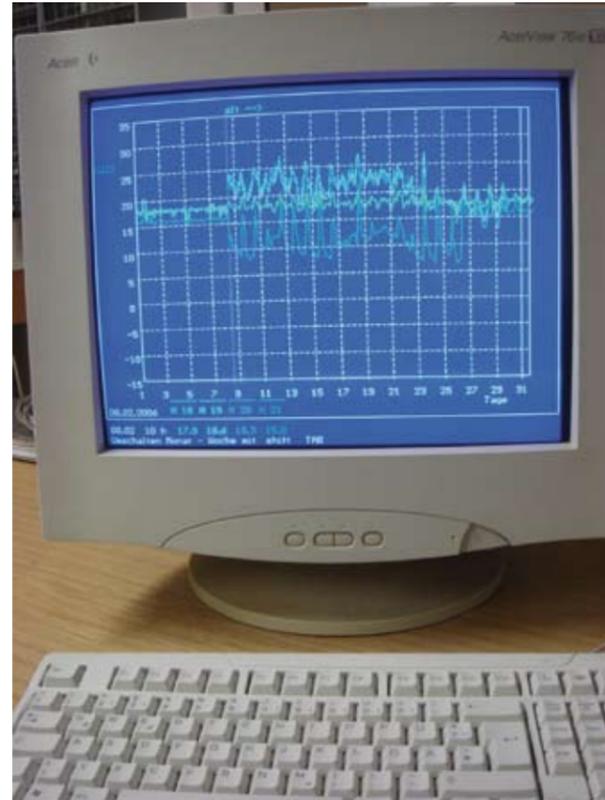


Abb. 1: Klimacomputer – Darstellung der Temperaturverläufe in verschiedenen Gewächshausabteilungen

## Minimierung von Messfehlern

Grundsätzlich sollte der Sensor strahlungsgeschützt und ventiliert sein. Er sollte in der Mitte über einem Beet und möglichst dicht an der Kultur angebracht werden. Da jedes Abteil mit nur einem Sensor pro Messgröße ausgestattet ist, muss die horizontale Temperaturverteilung in der jeweiligen Abteilung möglichst gleichmäßig sein. Dies lässt sich in erster Linie durch eine optimale Heizungsplanung, eine sorgfältige Bauausführung und durch einen abschließenden hydraulischen Abgleich des Heizungssystems erreichen.

Eine fehlende individuelle Kalibrierung des Messensors oder ein Driften des Messsignals kann nur durch eine Vergleichsmessung festgestellt werden. Die dafür verwendeten Messsensoren sollten für die Lufttemperatur eine Messabweichung kleiner 0,2 K und für die relative Luftfeuchtigkeit kleiner 3 % aufweisen. Um Störungen der Messung durch Temperaturschwankungen oder durch die Globalstrahlung zu vermeiden, muss die Vergleichsmessung dabei nachts durchgeführt werden.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie lang eine Messung für eine ausreichende Genauigkeit sein muss. Für die Untersuchung dieser Fragestellung wurden zwei unterschiedliche Messserien durchgeführt, eine Kurzzeit- und eine Langzeitmessung.

Die bisher durchgeführten Messungen in den sechs am Projekt beteiligten Betrieben machen die Notwendigkeit einer regelmäßigen Überprüfung von Messsensoren deutlich. Bei einer kurzfristigen Überprüfung der Messgenauigkeit können grobe Abweichungen erkannt werden. Für eine genaue Kalibrierung der Messsensoren reicht dies aber nicht aus. Dies liegt in erster Linie daran, dass die Messfehler in Abhängigkeit der Temperatur oder der relativen Luftfeuchtigkeit durchaus schwanken können. Dieser Zusammenhang lässt sich über eine Langzeitmessung weitaus besser abbilden.

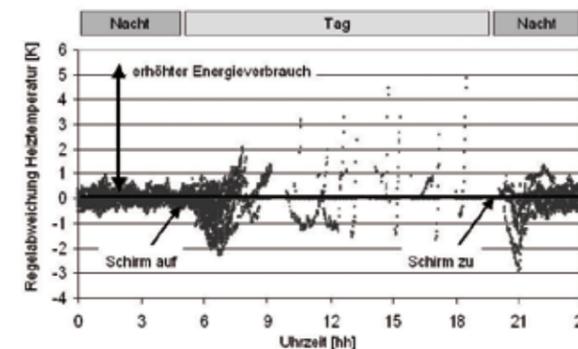


Abb.2: Zeitverlauf der Regelabweichung der Lufttemperatur in einem Gewächshaus (Mittelwerte (20 Minuten), Mai 2005, Heiztemperatur 20 °C, Mischer geöffnet)

## Klimaregelung

Die Speicherung und graphische Aufbereitung der Messwerte durch den Klimacomputer ermöglichen im ersten Schritt eine Überprüfung und Optimierung der Regelgenauigkeit. Eine dauerhafte Überschreitung oder Unterschreitung des Sollwertes oder eine zu große Regelschwingung können so schnell erkannt werden. Die Suche nach den Ursachen für eine schlechte Regelqualität gestaltet sich dagegen oft schwierig. Die Aufgabenstellung im Projekt ist es, mögliche Ursachen zu identifizieren und entsprechende Auswertelgorithmen für die Eingrenzung der Fehlerursachen auf der Basis

der Messdaten des Klimacomputers zu erarbeiten. Damit könnte der Klimacomputer zusätzlich als Diagnosegerät für die Überprüfung des technischen Systems „Gewächshaus“ dienen.

Für die Beurteilung der Regelgenauigkeit der Lufttemperatur ist die Darstellung der Regelabweichung in Abhängigkeit von der Uhrzeit über einen längeren Zeitraum hilfreich (Abb. 2). Damit lassen sich nicht nur Regelabweichungen schnell erkennen, sondern diese können auch leichter einer Störgröße oder Ursache zugeordnet werden. Eine positive Regelabweichung führt zu einem erhöhten, eine negative Regelabweichung zu einem verringerten Energieverbrauch.

In der Nacht wird die Regelabweichung ausschließlich von der Heizungsanlage und vom Klimacomputer bestimmt. Der Sollwert wird im Beispielbetrieb im Mittel erreicht. Die Regelabweichung liegt deutlich unter 1 K. Nach dem Öffnen des Energieschirms kommt es zu einer Unterschreitung der Heiztemperatur, die durch eine Anhebung der Vorlauftemperatur abgefangen wird. An der anschließend nur geringfügigen Überschreitung der Heiztemperatur wird sichtbar, dass der Mischer rechtzeitig geschlossen wurde und die Restwärme im Heizungssystem für die Einhaltung der Heiztemperatur verbraucht wurde. Die hohen Regelabweichungen tagsüber sind auf die sehr schwierige Anpassung des trägen Heizungssystems an die schnellen Änderungen der Strahlungsbedingungen zurückzuführen. Nach dem Schließen des Energieschirms nach Sonnenuntergang kommt es an manchen Tagen noch einmal zu einer Unterschreitung der Solltemperatur.

## Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Andreas Bertram, Prof. Dr. Andreas Bettin,
<b>Adresse:</b>	Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/ 969-5176, -5061 Fax: 0541/ 969-5051 E-Mail: a.bertram@fh-osnabrueck.de a.bettin@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Fa. ELAU Elektro und- und Automatisierungsanlagen Pierre Ambrozy, Deutschland Fa. KRIWAN Industrie-Elektronik GmbH, Deutschland, LWK Rheinland, LWK NRW, 6 Praxisbetriebe
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Nadine Liebig Dipl.-Ing. (FH) Peter Rehrmann Dipl.-Ing. Diedrich Wilms
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2006
<b>Finanzierung:</b>	AGIP sowie ELAU Elektro und- und Automatisierungsanlagen Pierre Ambrozy KRIWAN Industrie-Elektronik GmbH

## Verbesserung des Selengehaltes von Gemüse durch Selendüngung

Ein großer Teil der zur Nahrungsmittelproduktion genutzten Böden Europas weist nur suboptimale Gehalte des essentiellen Spurenelements Selen auf. Die Folge ist ein latenter Selenmangel bei weiten Teilen insbesondere der nord- und mitteleuropäischen Bevölkerung. Eine ausreichende Selenversorgung des Menschen verringert das Risiko, an bestimmten Krebsarten, Herz- und Kreislauferkrankungen sowie an Schwächen des Immunsystems zu erkranken.

Das Forschungsvorhaben soll klären, inwieweit die Selengehalte der essbaren Teile bestimmter Gemüsearten durch Anwendung selendotierter Düngemittel erhöht werden können, um so eine Verbesserung der Selenversorgung des Menschen auch über den Verzehr von Gemüse zu erreichen.

Die Untersuchungen werden als Parzellenversuche mit marktwirtschaftlich bedeutsamen Arten des Frischmarktgemüsebaus und als Großflächenversuche im Industriegemüsebau durchgeführt.

Die Selenbestimmung bei Böden und Pflanzenmaterial erfolgt mit Mikrowellendruckaufschlussstechnik und Graphitrohr-AAS, gekoppelt mit Fließinjektions-Hydridtechnik. Zum Einsatz dieser recht komplizierten Analysenmethode stehen alle erforderlichen Geräte zur Verfügung, wobei umfangreiche Erfahrungen zur Selenganalytik mit diesem Verfahren vorliegen.

Im Rahmen von in das Projekt integrierten Diplomarbeiten soll auch der Frage nachgegangen werden, welche physiologische Bedeutung das aufgenommene Selen für die Pflanze selbst haben könnte – eine Frage, die derzeit noch kontrovers diskutiert wird. Dazu wird die Proteinfraktion von Chinakohl präparativ gewonnen, zunächst elektrophoretisch getrennt und die Selenverteilung auf einzelne Proteinbanden ermittelt. Mittelfristiges Ziel dieser biochemischen Arbeiten ist die zweidimensionale elektrophoretische Auftrennung der Proteinfraktion, mit dem Ziel, zu prüfen, ob der Einbau von Selen in die Proteinfraktion präferentiell bestimmten Enzymen zugeordnet werden kann. Diese Untersuchungen werden in Zusammenarbeit mit Prof. Mühling, Institut für Pflanzenernährung der Justus-Liebig-Universität Gießen, durchgeführt.



Abb.: Besseres Gemüse aus der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. L. Bender, Prof. Dr. C. Wonneberger
<b>Adresse:</b>	Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/969-5012 und 5160 E-Mail: l.bender@fh-osnabrueck.de c.wonneberger@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Langnese-Iglo (Unilever), Reken Kemira Grow how, Hannover
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Biol. D. Stähler
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	S. Bellof
<b>Projektdauer:</b>	2005 - 2007
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Strategien zur organischen N-Düngung im ökologischen Gartenbau (Obstbau und Baumschule)

### Zusammenfassung der Ergebnisse:

In diesem Versuchsvorhaben wurde der Einfluss organischer Stickstoffdünger (N-Dünger) auf Wachstum und Ertrag von Apfelanlagen (Jonagold) und von verpflanzten Ziersträuchern (Cornus sanguinea) untersucht und Düngungsstrategien mit geeigneten organischen N-Düngern abgeleitet.

In den Apfelanlagen Osnabrück (integriert) und Jork (ökologisch) konnte kein Einfluss von N-Düngemittel und Höhe der N-Düngung auf Wachstum und Fruchttrag festgestellt werden. Die jährliche N-Aufnahme solcher Apfelanlagen im Vollertrag liegt zwischen 90 und 100 kg N/ha. Diese wurde auf beiden Standorten durch das N-Angebot des Bodens ( $N_{min}$  im Febr./ März + N-Nachlieferung) gedeckt. Um eine mögliche zeitweilige Unterversorgung in der ersten Vegetationshälfte auszuschließen, wird eine pauschale N-Düngung im Frühjahr von 30 kg N/ha mit Agrobiosol, Horndünger oder Rapschrot empfohlen. In der 2-jährigen Gehölzanzucht verpflanzter Ziersträucher (Cornus sanguinea) konnten trotz Steigerung des N-Angebotes von 0 bis 135 kg N/ha keine signifikanten Ertragseinflüsse von N-Düngern und Höhe des N-Angebotes gemessen werden. Die Zuwächse der Ziersträucher waren im Pflanzjahr 2003 auf beiden Standorten mit weniger als 1.500 kg FS/ha erwartungsgemäß deutlich niedriger als im 2. Standjahr 2004 (ca. 8.000 kg FS/ha). Die damit verbundene N-Aufnahme betrug 10 kg N/ha (2003) bzw. 60 kg N/ha (2004) und konnte durch das N-Angebot des Bodens (Messung unter überdachten Bracheparzellen, siehe Abb. 1) in beiden Jahren vollständig gedeckt werden.

Für diese Kultur wird zur Vermeidung einer möglichen zeitweiligen Unterversorgung in der 1. Vegetationshälfte vor allem im 2. Standjahr eine N-Düngung im Frühjahr von 25 kg N/ha mit einem der o. g. organischen N-Dünger empfohlen. Im Pflanzjahr kann auf diese N-Düngung verzichtet werden, wenn zur Bodenvorbereitung kein abgelagerter, strohreicher Stallmist eingearbeitet wurde, der zu einer anfänglichen N-Immobilisierung führt. Die Höhe der N-Nachdüngung Anfang Juni muss anhand einer  $N_{min}$ -Untersuchung des Bodens und dem erwarteten Jahreszuwachs (abhängig von Standort, Gehölzart, Standjahr, Witterungsverlauf) individuell ermittelt werden. Mit den betrachteten bodenbiologischen Parametern wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten eines Standorts festgestellt.

Die bodenbiologischen Verhältnisse unterschieden sich jedoch deutlich zwischen den verschiedenen Standorten (Betrieben). Dies war besonders an der Siedlungsdichte der Regenwürmer und der mikrobiellen Biomasse zu erkennen. Beim Vergleich zwischen den konventionell bewirtschafteten FH-Standorten und den ökologischen Betrieben fiel bei den ökologisch bewirtschafteten Böden ein weiteres C/N-Verhältnis in der mikrobiellen Biomasse auf. Dies deutet eine andere Zusammensetzung der Bodenmikroflora in den ökologisch bewirtschafteten Böden an. Eine daraus resultierend andere Dynamik der N-Umsetzung kann aus den vorliegenden Versuchsergebnissen nicht abgeleitet werden.



Abb.: Überdachte Bracheparzellen zur Ermittlung der N-Nachlieferung auf der Baumschulversuchsfläche „Wulweskamp“ der FH Osnabrück

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Werner Dierend, Prof. Dr. Heinz-Christian Fründ, Prof. Dr. Elke Meinken, Prof. Dr. Henning Schacht,
<b>Kooperationspartner:</b>	Koordinationsstelle Ökologische Baumschulwirtschaft Schleswig-Holstein Baumschule Schlüter, Zeven Öko Obstgruppe Norddeutschland
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Dipl.-Ing. Christa Schütt
<b>Projektdauer:</b>	2003 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Apfelsortenzüchtung

Für Obstbaubetriebe ist der Anbau neuer Obstsorten in der Regel mit einer sehr positiven Entwicklung ihrer betriebswirtschaftlichen Lage verbunden. Die Züchtung von Obstsorten lag bislang überwiegend in staatlicher Verantwortung. In den letzten Jahren ist weltweit ein Rückzug des staatlichen Engagements aus der Züchtungsarbeit zu beobachten. Als Reaktion auf diese Entwicklung haben sich z. B. in Italien und Frankreich Baumschulen zur privat finanzierten Obstzüchtung durch Bildung von Konsortien entschlossen. Zur Refinanzierung der Züchtungsarbeit werden Anzucht sowie Verkauf der Bäume und Anbau sowie Vermarktung der Früchte neuer Sorten nur innerhalb strikter Konzepte (sogenannter Club-Systeme) durchgeführt, so dass viele Obstbaubetriebe und Baumschulen (z. B. auch im erheblichen Maße in Deutschland) von der Nutzung dieser neuen Sorten ausgeschlossen werden.



Abb. 1: Keimende Apfelkerne während der Stratifikation

Daher haben im September 2002 170 Obstbau- und Obsthandelsbetriebe aus dem Niederelbegebiet die Züchtungsinitiative Niederelbe GmbH & Co. KG (ZIN) gegründet. Das Ziel der ZIN ist die privat finanzierte Züchtung von Apfelsorten.



Abb. 2: Apfelsämlinge einige Tage nach der Aussaat

Die Züchtung einer neuen Apfelsorte benötigt von der Kreuzung mit den beiden Elternsorten bis zum Anbau in den Produktionsbetrieben 15 bis 20 Jahre. Dabei liegt der Anteil guter Sorten bei etwa 0,01 % aller Kreuzungsnachkommen. Die Obstsortenzüchtung ist folglich mit hohen Kosten verbunden. Für eine privat finanzierte Obstsortenzüchtung ist es daher von großer Bedeutung, dass der Zeit- und Kostenaufwand möglichst minimiert wird.

Die Züchtungsarbeit der ZIN erfolgt in Kooperation mit der Fachhochschule Osnabrück. Das Ziel dieser wissenschaftlichen Begleitung soll es sein, die einzelnen Phasen der Züchtungsarbeit zu optimieren. Sortenkreuzungen und die Anzucht der Apfelsämlinge erfolgen im gartenbaulichen Versuchsbetrieb der FH Osnabrück. Im Jahr 2005 wurden die ersten Sorten auf dem Selektionsfeld der ZIN an der Niederelbe aufgepflanzt. Die Selektionsarbeit geschieht unter Federführung der Fachhochschule Osnabrück.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. W. Dierend, Prof. Dr. H. Schacht  
**Adresse:** Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/ 969-5122, -5120  
 Fax: 0541/ 969-5051  
 E-Mail: w.dierend@fh-osnabrueck.de  
 h.schacht@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Züchtungsinitiative Niederelbe (ZIN GmbH & Co. KG), Deutschland; Baumschule C. Carolus, Belgien  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Ing. (FH) Anette Bier-Kamotzke, Dipl.-Ing. (FH) Jörg Hunold  
**Projektdauer:** seit 2003  
**Finanzierung:** Züchtungsinitiative Niederelbe (ZIN GmbH & Co. KG), Baumschule C. Carolus

## Bodenenzymatische Untersuchungen mit Schnelltestmethoden

Die Bedeutung der Mikroorganismen in Böden liegt in deren Stoffwechselaktivitäten beim Katabolismus und Anabolismus von organischen Substanzen. Sie reagieren sehr schnell und sensitiv auf Umwelteinflüsse. Bodenmikrobiologische Untersuchungen können daher hilfreich sein bei der Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit sowie bei der Abschätzung von Bodenbelastungen. Für die Stoffumsetzungen sind letztlich die Enzyme als Biokatalysatoren verantwortlich, die von den Mikroorganismen produziert werden. Die schnelle Bestimmung von Enzymaktivitäten zusätzlich zu den physikalischen und chemischen Parametern erleichtert eine Bewertung der Auswirkungen anthropogener Eingriffe in den Boden.

Bei einem steigenden Bedarf an Analysendaten, gekoppelt mit dem Wunsch nach schnell verfügbaren Untersuchungsergebnissen, möglichst für eine Vor-Ort-Analytik, gewinnen Schnelltestmethoden auch in der Bodenanalytik immer mehr an Bedeutung.

Das Ziel dieses Projektes war die Optimierung von Methoden zur Erfassung von bodenmikrobiologischen Daten mit Hilfe von photometrischen und reflektometrischen Schnelltests.

Zur Erfassung von Nitrifikationsraten und der Saccharase-Aktivität in Böden wurden durch den Einsatz von reflektometrischen Schnelltests 2 Feldmethoden, die eine Vor-Ort-Analytik ermöglichen, entwickelt und durch vergleichende Untersuchungen zu den Labormethoden validiert (Abb.).

Die Modifikation bestehender bodenmikrobiologischer Methoden führte durch den Einsatz von photometrischen Schnelltests zu einer Optimierung. Für die Bestimmung der Enzymaktivitäten Urease, Saccharase und Phosphatase sowie der Ermittlung von Nitrifikationsraten wurden die Testverfahren hinsichtlich Praktikabilität und Effizienz (Zeitaufwand) weiter entwickelt.

Die Überprüfung der Praxistauglichkeit der neuen Methoden erfolgte unter anderem im Rahmen einer ökologischen Untersuchung am Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Osnabrück.

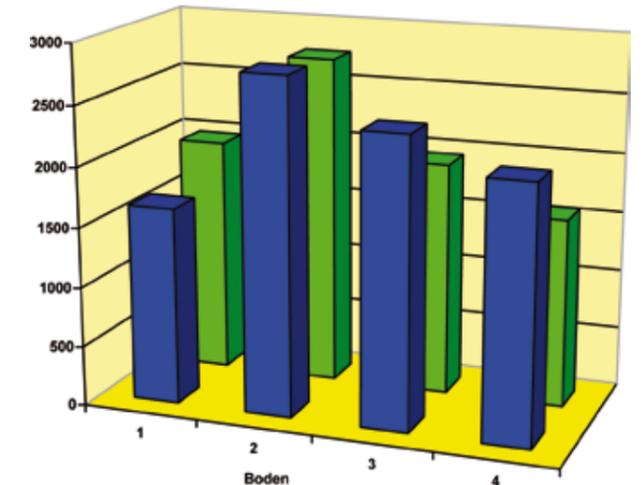


Abb.: Nitrifikationsraten (ng N x g TM<sup>-1</sup> x 5 h<sup>-1</sup>) in Böden (Vergleich: Labormethode – Feldtest)

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Reiner Gromes,  
**Adresse:** Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5078  
 Fax: 0541/969-5060  
 E-Mail: r.gromes@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Firma Merck, Darmstadt  
 Universität Osnabrück, FB Biologie/Chemie  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Elke Nagel, Dipl.-Ing. (FH) Sandra Behrens  
**Projektdauer:** 2001 - 2005  
**Finanzierung:** Firma Merck, Darmstadt

## Lebensmittelanalytik mit Schnelltestmethoden

Qualitätssicherung spielt in der Lebensmittelindustrie eine immer größere Rolle. Bei der Herstellung, Verarbeitung und Lagerung von Lebensmitteln (Prozesskontrolle) könnten reflektometrische Schnelltestmethoden zur Erfassung von bedeutenden Lebensmittelinhaltsstoffen eine praktikable Alternative zu den oft zeitaufwändigen Laborverfahren darstellen. Die Eignung der Schnelltests ist für jeden Parameter in den unterschiedlichen Probenmaterialien durch entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen (Validierung) zu gewährleisten.

In den vorliegenden Untersuchungen wurde das Reflectoquant® System (Abb. 1) zur Bestimmung einiger ausgewählter Lebensmittelinhaltsstoffe im Vergleich zu den amtlichen etablierten Laborverfahren (nach § 35 LMBG) getestet. Die Bewertung des Schnelltestsystems erfolgte sowohl anhand typischer analytischer Kriterien (Richtigkeit und Präzision) als auch unter Berücksichtigung praktischer Aspekte (Aufwand, Handhabung und Schnelligkeit).

Bisher konnte die Eignung des Reflectoquant® Systems für die folgenden Parameter durch vergleichende Untersuchungen mit den jeweiligen Laborverfahren aufgezeigt werden:

- Reflektometrische Bestimmung der Gesamthärte und der Carbonathärte in Trinkwasser im Vergleich zu den maßanalytischen Verfahren
- Reflektometrische Bestimmung von Kohlenhydraten in Getränken nach enzymatischem Aufschluss im Vergleich zur Enzymatik
- Reflektometrische Bestimmung von Kochsalz in Salzlaken im Vergleich zur Maßanalyse

Probe	Ascorbinsäure - Konzentration (mg / 100 ml)		
	HPLC	Enzymtest	Schnelltest
1	38	41	40
2	43	44	43
3	18	17	19
4	42	41	42
5	36	35	38

Tab.: Vergleich: HPLC - Enzymtest - Schnelltest

### Das Reflectoquant® System



Abb.: Schnelltestmethode

- Vergleichende Untersuchung des Ascorbinsäuregehaltes in Fruchtsäften mit 3 Verfahren (Tab. 1: Vergleich: HPLC - Enzymtest - Schnelltest)
- Reflektometrische Bestimmung von Hydroxymethylfurfural (HMF) in Getränken und Honig im Vergleich zur HPLC-Analyse
- Reflektometrische Bestimmung des Milchsäuregehaltes in Milchprodukten im Vergleich zur Enzymatik

Mit dem Reflectoquant® System steht besonders zur Untersuchung von flüssigen Proben für einige ausgewählte Lebensmittelinhaltsstoffe eine praktikable Alternative zur schnellen Bestimmung dieser Parameter im Vergleich zu den Standardlaborverfahren zur Verfügung.

In der Lebensmitteluntersuchung spielt die enzymatische Analytik eine bedeutende Rolle. Vor diesem Hintergrund könnten durch die Entwicklung neuer enzymatisch-reflektometrischer Schnelltests die Einsatzmöglichkeiten des Reflectoquant® Systems noch erheblich erweitert werden.

## Anbau und Analyse anthocyanhaltiger Kulturpflanzen im Hinblick auf den gesundheitlichen Zusatznutzen der sekundären Pflanzenstoffe am Beispiel der Kartoffel

Anthocyane, die als sekundäre Pflanzenstoffe in verschiedenen Nutzpflanzen wie Kartoffeln und Getreide vorkommen, haben durch ihre antioxidativen Eigenschaften eine gesundheitsförderliche Wirkung. Sie stehen deshalb verstärkt im Interesse der Ernährungsmedizin und somit auch von Verbrauchern sowie der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Ziel des studienübergreifenden Projektes ist die Erfassung und Bewertung des Einflusses von verschiedenen Produktionsverfahren, -intensitäten und Zubereitungsarten auf den Anthocyanengehalt ausgewählter Kulturpflanzen. Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt zunächst auf der Kartoffel, da sie als Grundnahrungsmittel in größeren Mengen verzehrt und somit eine quantitativ nennenswerte Quelle für Anthocyane darstellen kann.

Der Anbauumfang blaufleischiger und damit anthocyanhaltiger Kartoffeln in Deutschland ist bisher gering, dokumentierte Anbauerfahrungen mit den alten Sorten/Herkünften liegen kaum vor. Voraussetzung für eine erfolgreiche Ausweitung des Anbaus ist eine züchterische Bearbeitung des vorhandenen Materials. Ertrag und Anthocyanengehalt der Kartoffel sind sortenabhängig und stehen in enger Wechselbeziehung zum Standort und dem Produktionsverfahren. Für die Züchtung bedeutet dies die Erarbeitung unterschiedlicher Sorten für intensiven und extensiven Anbau, weshalb das Projekt mit Partnern aus dem konventionellen und ökologischen Bereich kooperiert. Für die Kartoffelzüchtung allgemein eröffnet sich somit ein bisher kaum beachtetes Marktsegment mit monetären Erfolgsaussichten.

Als Grundlage des interdisziplinären Projektes werden von der FH Osnabrück in vergleichendem Anbau unter den Bewirtschaftungssystemen integriert und biologisch-organisch relevante pflanzenbauliche Parameter eines Sortimentes anthocyanhaltiger Kartoffeln ermittelt. Die enthaltenen Anthocyane werden qualitativ und quantitativ analysiert und bewertet. Um den Einfluss der Lagerung zu dokumentieren, finden zu definierten Zeitpunkten Nachanalysen statt.

Die sensorische Prüfung der Kartoffeln aus dem Sortiment erfolgt in Form von standardisierten sensorischen Prüfverfahren. Der Einfluss von Zubereitung (z. B. Kochen, Dämpfen) auf den quantitativen Anthocyanengehalt wird analytisch überprüft.

Zum Abschluss des Projektes werden die praxisrelevanten Ergebnisse in geeigneter Form interessierten Gruppen zur Verfügung gestellt.



Abb. 1: Blaue Kartoffelchips (Quelle: www.deliciousdays.com)



Abb. 2: Sortiment anthocyanhaltiger Kartoffelsorten

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Reiner Gromes,  
**Adresse:** Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5078  
 Fax: 0541/969-5060  
 E-Mail: r.gromes@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Firma Merck, Darmstadt  
**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** Irmtraud Tiemann  
**Projektdauer:** 2001 - 2005  
**Finanzierung:** Firma Merck, Darmstadt

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. oec. troph. Maria-Elisabeth Herrmann,  
 Prof. Dr. sc. agr. Dieter Trautz,  
**Adresse:** Studiengang Ökotrophologie  
 Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5142  
 E-Mail: m.e.herrmann@fh-osnabrueck.de  
 Studiengang Landwirtschaft  
 Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5058  
 Fax: 0541/969-5201  
 E-Mail: d.trautz@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Fa. Ellenberg, Barum  
 Fa. Norika, Groß Lüsewitz  
**Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen:** Dipl.-Ing. (FH) Bianka Koops  
 Dipl.-Ing. agr. oec. Ulrike Schliephake  
**Projektdauer:** 2005 - 2007  
**Finanzierung:** AGIP

## WABE-Zentrum – Klaus-Bahlsen-Haus

Das WABE-Zentrum – Klaus-Bahlsen-Haus als Versuchsbetrieb des Studiengangs Ökotrophologie der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur für Verbraucherinformation, Ernährung, nachhaltige Lebensmittelproduktion und Nacherntetechnologie wurde mit Mitteln der Rut- und Klaus-Bahlsen-Stiftung und der Stiftung Fachhochschule Osnabrück auf dem Gelände des landwirtschaftlichen Biolandbetriebs Waldhof gebaut und im Juli 2004 eröffnet. WABE steht für **W**aldhof, **A**ktion, **B**ildung und **E**rleben und spiegelt damit die Aktivitäten des dreigliederten Zentrums ebenso wieder wie die wabenförmige Gebäudeform.



Mit dem Konzept der nachhaltigen Ernährungs- und Verbraucherbildung des Studiengangs Ökotrophologie der Fachhochschule Osnabrück eng verbunden ist die Lehre und Forschung im WABE-Zentrum. Hier kann der Lebensmittelkreislauf von der Erzeugung (Urproduktion) über die Verarbeitung (in der Produktionskäserei und der Demonstrationsküche) pflanzlicher und tierischer Lebensmittel sowie dafür benötigte Ressourcen (Einzelzähler an den Geräten) bis zum Verzehr von Lebensmitteln bzw. Speisen nachvollzogen werden.

Im ersten Betriebsjahr des WABE-Zentrums wurden Versuche zu Energie- und Wasserverbräuchen ausgewählter Produktionsverfahren in Käserei und Küche sowie zur Qualitätssicherung von Käseprodukten durchgeführt. Darüber hinaus gibt es erste Projekt- und Diplomarbeiten über einzelne Arbeitsbereiche des WABE-Zentrums, die teilweise beim ersten Klaus-Bahlsen-Diplomp reis der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur prämiert wurden.

Bis zum Jahresende 2005 nutzten insgesamt ca. 9000 Besucherinnen und Besucher die Räumlichkeiten und Angebote (Informationsveranstaltungen, Führungen, Markttag) des Zentrums, das mit 1,5 Stellen personell knapp ausgestattet ist und nur mit zusätzlichen studentischen Hilfskräften geführt werden kann.

Ende 2005 wurde – auf Wunsch der Rut- und Klaus-Bahlsen-Stiftung – das Umwelt- und Qualitätsmanagement des WABE-Zentrums nach DIN EN ISO 14000-2005 bzw. DIN EN ISO 90001 extern zertifiziert.



Abb.: Plan des WABE-Zentrums

Die Aufgaben des WABE-Zentrums liegen in den Bereichen Lehre, Forschungs- und Demonstrationsaufgaben einerseits und Informations-, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit mit dem Schwerpunkt Nachhaltigkeit andererseits. Externe Zielgruppen des Zentrums sind Endverbraucher (vom Kindergarten bis zum Seniorenverein), Multiplikatoren und regionale landwirtschaftliche Betriebe.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Elisabeth Leicht-Eckardt
<b>Adresse:</b>	Zum Gruthügel 8, 49124 Wallenhorst Telefon: 0541/6855-718 Fax: 0541/6855-731 E-Mail: wabe@fh-osnabrueck.de Internet: www.wabe-zentrum.de
<b>Betriebsleitung:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Regina Cordes; Dipl.-Oec.troph. (FH) Anette Harbord
<b>Studentische Mitarbeiterinnen:</b>	Sonja Bolte, Monika Ehret, Karin Geisel, Julia Winter
<b>Projektdauer:</b>	Seit Juli 2004
<b>Finanzierung:</b>	Rut- und Klaus-Bahlsen-Stiftung, Hannover

## Verbraucherpolitik und Verbraucherschutz in Deutschland

In fast jedem Jahr wird ein großer oder kleiner Lebensmittelkandal publik – und jedes Mal wird der Ruf nach einem besseren Verbraucherschutz laut. Spätestens seit der BSE-Krise ist dieses Politikfeld auch über den Verbraucherschutz im Ernährungsbereich hinaus grundsätzlich umgestaltet worden: Auf der staatlichen Ebene von Bund und Ländern sind eigenständige Verbraucherministerien entstanden und die nationale Interessensvertretung aller Verbraucher mit ihrer Informations- und Schutzfunktion wurde neu aufgestellt. Insgesamt ist der öffentliche und politische Stellenwert von Verbraucherthemen und -problemen in Deutschland seit 2000 deutlich angestiegen.

Dieser Entwicklung in allen ihren Dimensionen – den wirtschaftspolitischen, rechtlichen, ökologischen, organisationssoziologischen, medien- und bildungsbezogenen – nachzugehen, ist die Aufgabe dieses Projekts. Zum ersten Mal seit der letzten Grundlagenpublikation vor 15 Jahren wird ein Gesamtüberblick über das System Verbraucherpolitik erarbeitet mit ihren Teilbereichen der

- Verbraucherinformation,
- Verbraucherberatung,
- Verbraucherbildung,
- Verbrauchervertretung und des
- Verbraucherrechts.

Die weitreichenden Veränderungen werden dadurch ergänzt, dass die nationale verbraucherpolitische Entwicklung durch Vorgaben und Bedingungen der mittlerweile auf 25 Mitglieder angewachsenen Europäischen Union stark beeinflusst ist. So haben sich auch die deutschen Grundlagen z.B. im Verbraucher- oder Lebensmittelrecht durch entsprechende Vorschriften der Europäischen Union einschneidend verändert.

Mittels einer breit angelegten Literatur- und Dokumentenrecherche und -analyse wurden in diesem Projekt die verbraucherpolitischen Leitbilder der letzten 20 Jahre eruiert und mit ihren praktischen Auswirkungen z.B. bei der Verbraucherinformation verdeutlicht. Dabei konnten ebenfalls durch intensive Arbeitskontakte zu Verbraucherorganisationen, insbesondere zu ausgewählten Verbraucherzentralen in Ost- und Westdeutschland, die gegenwärtige Praxis und die kommenden Herausforderungen der Interessensvertretung und der verbraucherbezogenen Dienstleistungen konkret untersucht werden.

Durch Fallstudien (in Form von Diplomarbeiten von den studentischen Mitarbeiter/innen im Projekt) konnten u. a.

- die Folgen der BSE-Krise in ihrer politisch-publizistischen Bedeutung und in Hinblick auf das Verbraucherverhalten
- die Marketingstrategien von Verbraucherorganisationen für die Akzeptanzsteigerung und Bindung von verschiedenen Zielgruppen sowie
- die innovativen Ansätze der Verbraucherbildung mit dem Schwerpunkt Ernährung mit aufgenommen werden.

Letzteres Teilgebiet der Verbraucherarbeit steht in enger Verbindung mit dem Versuchsbetrieb des Studiengangs Ökotrophologie, dem von der Fachhochschule Osnabrück und der Rut- und Klaus-Bahlsen-Stiftung finanzierten „WABE-Zentrum“, wobei diese Abkürzungen für Waldhof, Aktion, Bildung und Ernährung stehen. Dieses Zentrum ermöglicht die als Projekt geförderte Entwicklung und Erprobung verschiedener Konzepte u.a. der Ernährungsbildung mit ausgewählten Verbrauchergruppen. Hieraus ergeben sich wiederum wissenschaftliche Erkenntnisse für mehrere verbraucherpolitische Teilbereiche, z.B. für den Zusammenhang von Lebensmittelkonsum und Verbraucherverhalten.

Die Ergebnisse des Gesamtprojekts zu Verbraucherpolitik und Verbraucherschutz in Deutschland sollen in einer in den Grundzügen mit einem Verlag abgesprochenen Publikation 2007 komplett erscheinen.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Stephan A. Kolfhaus
<b>Adresse:</b>	Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/969-5108 Fax: 0541/969-5204 E-Mail: s.kolfhaus@fh-osnabrueck.de
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Meike Tebbe; die Dipl.-Ökotrophologen (FH) Benjamin Barkmeyer, Ingrid von der Heide, Doreen Karschel, Tina Klages, Antje Mittmann, Katja Porath, Oliver Rickwärtz
<b>Projektdauer:</b>	2003 - ca. 2007

## Biodegradable coverages for sustainable agriculture



Abb. 1: Logo Life – Environment demonstration project

Der Einsatz nichtabbaubarer Kunststoffe in der Agrarwirtschaft kann ökologische Probleme aufwerfen. Ziel des Forschungsprojektes war es, sprühbare Folien zu entwickeln, die ausschließlich aus natürlichen, biologisch abbaubaren Polymeren bestehen. Wässrige Lösungen von Polysacchariden bilden, wenn sie direkt auf den Boden gesprüht werden geschlossene Folien (Abb. 2). Bezüglich ihrer radiometrischen Eigenschaften sollten die Folien geeignet sein Unkrautwachstum zu unterdrücken und Wärme im Boden zu speichern.

Im Rahmen des Projektes ist die Eignung von Polysaccharid-Lösungen mit und ohne Cellulosefaserverstärkung untersucht worden. Dazu fand eine Charakterisierung der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Polymere und Polymerlösungen im Labor statt. In zwei Regionen Europas (Italien, Deutschland) wurden die sprühbaren Folien unter unterschiedlichen klimatischen Bedingungen in Feldversuchen in verschiedenen Kulturen hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit getestet. Verglichen wurden die Eigenschaften der sprühbaren Folien mit kommerziell erhältlichen, biologisch abbaubaren und nicht abbaubaren Thermoplastfolien.

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass das Sprühverfahren, die mechanischen Eigenschaften und die Geschwindigkeit des biologischen Abbaus der Folien weiter optimiert werden müssen, um die Anforderungen an Mulchfolien in der, für die Kulturen relevanten Wachstumsperiode vollständig zu erfüllen. Weiterhin sind die Fließigenschaften der Polysaccharidlösungen untersucht worden. Viskositätsmessungen konnten zur Charakterisierung der Alterung der Polysaccharidfolien unter Laborbedingungen eingesetzt werden.

Werden Folien aus den, mit Cellulosefasern verstärkten Polysaccharidlösungen vorgefertigt, so erfüllen sie die gestellten Anforderungen und sind in ihren Eigenschaften vergleichbar mit kommerziellen Thermoplastfolien.



Abb. 2: Zucchini Versuchsfeld: Auftragen der PSS 20 Sprühfolie

## Verfahrenstechnische Ansätze zur Minimierung der Fusarien-Problematis in engen Getreide-Fruchtfolgen

Auf Getreideähren, die mit Fusarienpilzen infiziert sind, können die Toxine Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) gebildet werden. Beide Toxine können bei Mensch und Tier über die Nahrung bzw. über das Futtermittel gesundheitliche Schäden hervorrufen. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Fruchtfolge Weizen nach Mais, da die Pilze in den Stoppelresten des Mais überdauern und die Ähren der Folgekultur (Weizen) befallen können.

Ein wesentliches Teilziel des Projektes war die Untersuchung der Zerkleinerung von Maisstoppeln und deren Konsequenzen für den Pilzbefall in der Folgekultur. Aus den Ergebnissen sollen Empfehlungen für die Praxis zur Optimierung der Verfahrenstechnik bei der Maisernte und der Bodenbearbeitung zum Getreide abgeleitet werden. Als Versuchsaufbau wurde ein zweifaktorieller Versuch auf 4 Standorten mit unterschiedlichen Zerkleinerungsstufen und variierender Einarbeitung der Maisstoppeln angelegt. Während der Vegetationszeit wurden regelmäßig Bonituren und Probenahmen mit anschließender Laboranalyse durchgeführt.

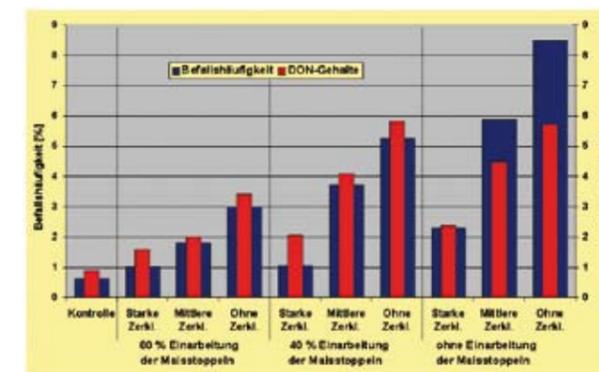


Abb. 1: Ährenfusariumbefall und DON-Gehalte, Durchschnitt einjähriger Kleinparzellenversuche, 2004

Aus den bisher verfügbaren Ergebnissen wird deutlich, dass bei einem Anbau von Winterweizen nach Mais zum Zeitpunkt der Getreideblüte keine oder nur wenig Stängelreste des Mais an der Bodenoberfläche vorhanden sein dürfen, da es sonst bei entsprechender Witterung zu einer Infektion mit Fusariumpilzen kommt.

Dieses Ziel kann bei reduzierter Bodenbearbeitung nur in Kombination mit einer optimalen Zerkleinerung der Maisstängelreste erreicht werden.

Bei wendender Bodenbearbeitung wird die Einarbeitung der Erntereste durch einen hohen Zerkleinerungsgrad erleichtert. Zudem wird die Zersetzung auch bei tief eingepflügten Stängelresten gefördert. Die gezielte Kombination beider Versuchsfaktoren (Zerkleinerung, Einarbeitung) führte zur höchsten Reduzierung der Befallshäufigkeit des Ährenbefalls und somit der DON-Gehalte.

Die weiteren Arbeiten sollen die Wirkung von zerkleinernden und einarbeitenden Aggregaten ausgewählter Maschinen im Praxiseinsatz der Verfahrenskette von der Ernte bis zur Saat der Folgekultur überprüfen.



Abb. 2: Zerkleinerungsstufen der Maisstoppeln in den Kleinparzellenversuchen

### Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

- Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. habil. Claudia Kummerlöwe  
Prof. Dr. sc. agr. Dieter Trautz
- Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück  
E-Mail: c.kummerlowe@fh-osnabrueck.de  
d.trautz@fh-osnabrueck.de  
Internet: www.ictp.cnr.it/life/index.html
- Kooperationspartner:** Institute of Chemistry and Technology of Polymers, Naples (Italy) als Koordinator, University of Naples (Italy), University of Bari (Italy), Polysaccharide Industries (Schweden), Institute of Cybernetics Naples (Italy),
- Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Ing. (FH) Bianka Koops  
Dipl.-Ing. (FH) Sven Torstrick
- Studentische Mitarbeiter/innen:** Mitarbeit von Studierenden im Rahmen von interdisziplinären Projekten
- Projektdauer:** 2003 - 2005
- Finanzierung:** EU: Life – Environment demonstration project LIFE03 ENV/IT/000377
- Vorträge:** Claudia Kummerlöwe, Dieter Trautz: Biologisch abbaubare Polymere und nachwachsende Rohstoffe für Folien zum Einsatz in der Landwirtschaft, Fortschritte in der Kunststofftechnik in Theorie und Praxis, Osnabrück 2004  
Dieter Trautz, Claudia Kummerlöwe: Examination of biodegradable agricultural films at University of Applied Sciences Osnabrück – Field tests and physicochemical characterisation Biocoagri Conference, Capri 2005

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

- Projektleitung:** Prof. Dr. agr. Bernd Lehmann,  
Prof. Dr. Eberhard Wißerodt
- Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-5134  
Fax: 0541/969-5218  
E-Mail: b.lehmann@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Oldenburg  
Institut für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz der Georg-August-Universität Göttingen  
AMAZONEN-Werke h. Dreyer, Hasbergen-Gaste  
Firma Krone, Spelle  
Bayer Crop-Science Deutschland GmbH, Langenfeld  
BASF AG, Limburgerhof
- Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dr. agr. Michael Klindtworth  
Dipl.-Ing. (FH) Ralf Sperveslage
- Studentischer Mitarbeiter:** Carsten Lüttmann
- Projektdauer:** 2004 - 2006
- Finanzierung:** AGIP

## Ohne Pflug zu einem leistungsfähigen Boden

Die Verfahren der konservierenden Bodenbearbeitung, wie z. B. Mulchsaat oder Direktsaat, haben Einzug in die landwirtschaftliche Praxis gefunden. Sie konnten sich jedoch trotz vieler Vorteile nur unter bestimmten Voraussetzungen durchsetzen.

In dem Forschungsvorhaben in Kooperation mit der dem Landmaschinenhersteller Amazone und der Landwirtschaftskammer Weser-Ems wurden ökologische und ökonomische Auswirkungen konservierender Bodenbearbeitung (Mulchsaat, Direktsaat) im Vergleich zur konventionellen Bodenbearbeitung mit dem Pflug untersucht. Die Messungen erfolgten an drei Standorten mit unterschiedlichen für Nord-West-Niedersachsen charakteristischen Böden (Hügelland Osnabrück – Bodenart schluffiger Sand; Oldenburger Geest – Bodenart Sand; Ostfriesische Marsch – Bodenart Ton). Die Standorte unterscheiden sich außerdem in der Zeitdauer seit der Umstellung auf konservierende Bearbeitungsverfahren.



Abb. 1: Bodenprobe



Abb. 2: Entnahme von Steckzylindern

### Die Ergebnisse zeigen:

- Deutliche Unterschiede der Bearbeitungsaktivität sind in einem deutlich höheren Eindringwiderstand bei den konservierenden Verfahren zu verzeichnen.
- Da das Ökosystem Boden durch die konservierenden Verfahren weit weniger gestört wird als durch den Einsatz des Pfluges, ist der Regenwurmbesatz bei Mulchsaat und Direktsaat deutlich erhöht.
- Die Unterschiede bei Eindringwiderstand und Regenwurmbesatz nehmen im Laufe der Umstellungszeit zu.
- Auswirkungen auf die mikrobielle Biomasse, Wasserleitfähigkeit und Wasserverfügbarkeit durch unterschiedliche Bearbeitungsintensitäten konnten in dem Zeitraum bis fünf Jahre nach Umstellung nicht festgestellt werden.
- Die Erträge auf den sandigen Böden waren durchweg höher bei den konservierenden Bearbeitungsvarianten; Mindererträge auf schweren Böden wurden meist durch geringere Verfahrenskosten kompensiert.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rüdiger Anlauf,  
Prof. Dr. Heinz-Christian Fründ

**Adresse:** Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541/ 969-5036  
E-Mail: r.anlauf@fn-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Oldenburg;  
AMAZONEN-Werke H. Dreyer, Hasbergen-Gaste;

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Bodenwissenschaftler Stefan Schrader

**Projektdauer:** 2002 - 2003

**Finanzierung:** AGIP, Landwirtschaftskammer Weser-Ems,  
AMAZONEN-Werke

## Modellrechnungen zur Entwicklung der Grundwasserqualität in einem Wasserschutzgebiet

Veränderungen der Flächenbewirtschaftung in Wassergewinnungsgebieten wirken sich wegen der z. T. sehr langen Fließzeiten häufig erst nach mehreren Jahrzehnten auf die Rohwasserqualität in den Förderbrunnen aus. Eine Abschätzung der Auswirkungen von Bewirtschaftungsalternativen auf die Rohwasserqualität ist sowohl für die Flächenbewirtschaftler als auch für die Wasserversorgungsunternehmen von großer Bedeutung.

Auf Grundlage der zeitlichen Entwicklung der Flächennutzung seit dem Jahr 1950, der Entwicklung der nutzungsspezifischen Stoffeinträge und der mit einem Grundwasserflussmodell bestimmten Fließzeiten zu den Brunnen wurde ein einfaches Mischungszellenmodell entwickelt, das die Rohwasserqualität (Nitrat plus Sulfat) in Förderbrunnen unterschiedlicher Teileinzugsgebiete im Fuhrberger Feld (Hannover) berechnet. Ziel war es, mit relativ geringem Aufwand aus vorhandenen Daten Tendenzen für die relative Vorzüglichkeit verschiedener Grundwasserschutzstrategien im Hinblick auf die Verbesserung der Rohwasserqualität zu ermitteln.

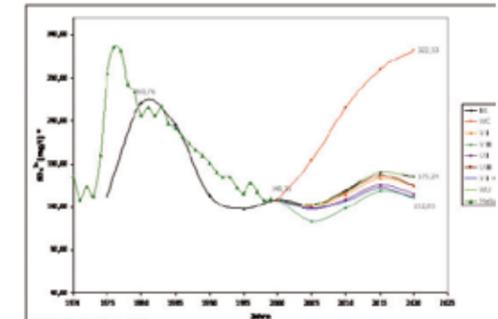


Abb. 2: Entwicklung der Wasserqualität

### Wesentliche Ergebnisse waren:

- Durch das Modell kann die Entwicklung der Wasserqualität in den vergangenen Jahrzehnten befriedigend genau wiedergegeben werden.
- Die Verschlechterung der Wasserqualität in den 90er Jahren war bedingt durch großflächige Grünlandumbrüche. Die Prognose zeigt, dass zwar kurzfristig ein Rückgang der Belastung des Grundwassers, aber ab 2010/15 ein erneuter Anstieg der Konzentrationen wegen weiterer Grünlandumbrüche in den 90er Jahren zu erwarten ist.
- Szenarienberechnungen zeigen, dass eine entscheidende Verschlechterung der Rohwasserqualität nur bei dem Szenario „weiterer massiver Grünlandumbruch“ („worst case“) zu erwarten ist.
- Darüber hinaus wirken sich Veränderungen der Rohwasserqualität durch Eingriffe in die Flächennutzung nur relativ geringfügig aus.



Abb. 1: Hinweisschild

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rüdiger Anlauf

**Adresse:** Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541/ 969-5036  
E-Mail: r.anlauf@fn-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Stadtwerke Hannover AG

**Studentischer Mitarbeiter:** Raimund Esch

**Projektdauer:** 2001

**Finanzierung:** Stadtwerke Hannover AG, Hannover

## Nitratauswaschung und Anreicherung organischer Substanz unter semi-ariden Bedingungen in Indien

Böden unter semi-ariden Gebieten weisen generell sehr niedrige Gehalte an organischer Substanz auf. Zur Bodenverbesserung wird in Indien z. T. Stallmist eingesetzt, der aber auch zu erhöhten Auswaschungsverlusten von Nitrat führen kann.



Abb. 1: Versuchsflächen in Indien

In Kooperation mit der Haryana Agricultural University, Hisar, Indien, wurden die Nitratauswaschung und die langfristige Akkumulation von organischem Kohlenstoff aus den Ergebnissen eines seit 1967 laufenden Langzeit-Düngeversuchs mit verschiedenen Niveaus von Stallmistgaben abgeschätzt. Auf Grundlage der in Indien erhobenen Messwerte wurde ein Simulationsmodell (LEACHN) kalibriert für den Weizenanbau an diesem Standort.

Aus den Ergebnissen wurde deutlich, dass eine aufgrund von technischen und sozioökonomischen Begebenheiten typische und praxisübliche Überbewässerung zu einem starken Anstieg der Nitrat-Auswaschung führt. Die zusätzlich zum Stallmist gegebene Mineraldüngermenge hatte nur eine wenig höhere Aufnahme durch die Pflanzen zur Folge, führte jedoch zu höheren Auswaschungsverlusten und zu höherer Ammoniak-Verflüchtigung.

Das Modell wurde außerdem dazu benutzt, die Anreicherung bzw. den Abbau von organischer Substanz mit bzw. ohne Stallmistgaben für einen Zeitraum von 33 Jahren (1967 bis 2000) zu berechnen. Die berechnete Akkumulation von organischem Kohlenstoff bei regelmäßiger Stallmistausbringung von etwa 0,46 % im Jahr 1967 auf ca. 1,0 % im Jahr 2000 zeigte eine gute Übereinstimmung mit den Messwerten. Eine Simulation ohne Stallmistausbringung zeigte eine allmähliche Abnahme an organischem Kohlenstoff. Nach 33 Jahren ohne Stallmistgaben reduzierte sich der Gehalt auf etwa 0,23 %. Auch dieser Wert stimmte gut mit gemessenen Werten überein. Das Modell kann somit dazu benutzt werden, die notwendige regelmäßige Zufuhr organischen Materials zu ermitteln, um den Humusstatus des Bodens zu verbessern bzw. zumindest konstant zu halten.



Abb. 2: Indische Wissenschaftler

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rüdiger Anlauf  
**Adresse:** Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/ 969-5036  
 E-Mail: r.anlauf@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Department of Soils, Haryana Agricultural University, Hisar, Indien  
**Projektdauer:** 2004  
**Finanzierung:** DAAD

## Böden auf Karbonatgestein

Im norddeutschen Berg- und Hügelland (Teutoburger Wald, Weserbergland und Randgebiete) stehen oberflächennah häufig karbonatische Festgesteine mit Deckschichten aus Löss bzw. Lössderivaten als Ausgangsmaterialien der Bodenbildung an. Tiefgründig entwickelte Böden in dieser Bodenregion weisen oftmals einen tonärmeren Oberbodenhorizont über einem deutlich tonreicheren Unterbodenhorizont auf. Ungeklärt ist die Entstehung dieser tonreichen Horizonte über Karbonatgesteinen. Grundsätzlich kommen für deren Entwicklung sowohl Prozesse der Tonverlagerung aus der Lössdecke (Lessivierung) als auch Tonanreicherung aus der Kalksteinverwitterung (Residualtonakkumulation) in Frage. Auch primär geogen bedingte Tongehaltsdifferenzen (Schichtungen) sind in Erwägung zu ziehen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Klärung der Entstehung und die Charakterisierung der tonreichen Unterbodenhorizonte (25 - 65 % Tongehalt) von Böden aus periglazialen Lagen (insbesondere Löss) über Karbonatgesteinen in Norddeutschland und daraus abgeleitet die bodenkundlich-standortkundliche Bewertung und bodensystematische Einordnung dieser Böden.

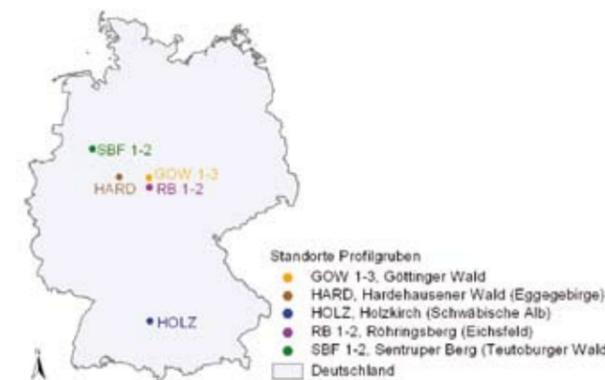


Abb. 1: Lage der Untersuchungsstandorte

An fünf Standorten (Abb. 1) wurden insgesamt 9 Bodenprofile beprobt, beschrieben und bereits ein großer Teil der geplanten Untersuchungen durchgeführt. Dabei wurden nicht nur die Bodenhorizonte analysiert, sondern auch der massive Kalkstein nach Zerstörung des Karbonats.

Neben gängigen chemischen und physikalischen Untersuchungen wie Humus- und Karbonatgehalte, pH-Werte, Kationenaustauschkapazitäten, pflanzenverfügbare Nährstoffe, Korngrößen, gesättigte Wasserleitfähigkeit und Saugspannungskurven, sollen chemisch-mineralogische Untersuchungen Hinweise auf die Genese dieser Böden liefern. So werden mit Hilfe der Röntgendiffraktometrie der Mineralbestand (Abb. 2) und die Quarzgehalte analysiert. Weitere wichtige Erkenntnisse sollen die Ermittlung der Elementgesamtgehalte mittels Röntgenfluoreszenzanalyse und die Auswertung von Bodendünnschliffen und Isotopenuntersuchungen erbringen.

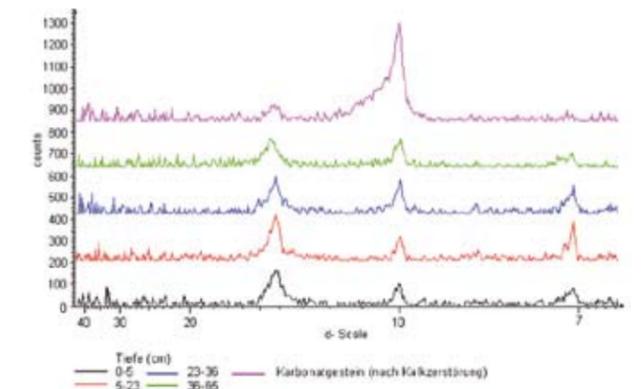


Abb. 2: Röntgenbeugungsdiagramme von Pulverpräparaten des Profils RB1

Tendenziell zeigen erste Ergebnisse, dass sowohl die Prozesse Lessivierung als auch Residualakkumulation an den tonreichen Unterbodenhorizonten beteiligt sind.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. agr. Klaus Mueller  
**Adresse:** Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5144  
 E-Mail: k.mueller@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Niedersächsisches Amt für Bodenforschung, Hannover  
**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** Dipl.-Ing. (FH) Annegret Fier  
**Projektdauer:** seit 2004  
**Finanzierung:** DFG

## Medienkatalog Bodenkunde für den Unterricht (CD)

Böden zählen zu den klassischen Umweltmedien. Aufgrund ihrer ökologischen Stellung können sie als Mittelpunkt der Biosphäre und Grundlage des höher entwickelten Lebens auf der Erde betrachtet werden. Im Gegensatz zu anderen Umweltmedien wie Wasser oder Luft erfahren sie aber bei weitem nicht eine ihrer Bedeutung entsprechende allgemeine Wertschätzung und gesellschaftliche Aufmerksamkeit.

Dies zeigt sich nicht zuletzt in einer oftmals völlig unzureichenden Behandlung des Themas Boden in der schulischen Aus- und Weiterbildung.

Geeignete Materialien zum Einsatz im Unterricht (Arbeitsanleitungen, Diaserien, Zeitschriftenartikel, Bücher usw.) sind den Lehrenden weitgehend unbekannt.

Im Fachgebiet Allgemeine Bodenkunde und Geologie der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur der FH Osnabrück wird daher seit 2000 in bisher zwei Auflagen ein Medienkatalog herausgegeben, der im Rahmen einer kurzen, knappen Übersicht über bestehende Materialien mit bodenkundlichem Inhalt zum Einsatz im schulischen Unterricht informiert und Einsatzmöglichkeiten aufzeigt.

Dieser Katalog ist erneut gründlich überarbeitet worden und liegt nunmehr in der dritten Auflage vor (siehe Abb.). Erstmals ist er nicht als Broschüre, sondern als CD erschienen.

Neben Aktualisierungen des Inhaltes zeichnet sich die dritte Auflage durch ein wesentlich verändertes Layout, durch eine differenziertere Zuordnung von Inhalten, verbesserte Suchmöglichkeiten und eine deutlich verbesserte Handhabung aus. Weiterhin wurde der Medienkatalog um eine Datenbank zu den wichtigsten Böden Mitteleuropas ergänzt. Die Sammlung zu geeigneten Materialien wird kontinuierlich fortgesetzt. Eine vierte Auflage ist für den Zeitraum 2006–2007 geplant.

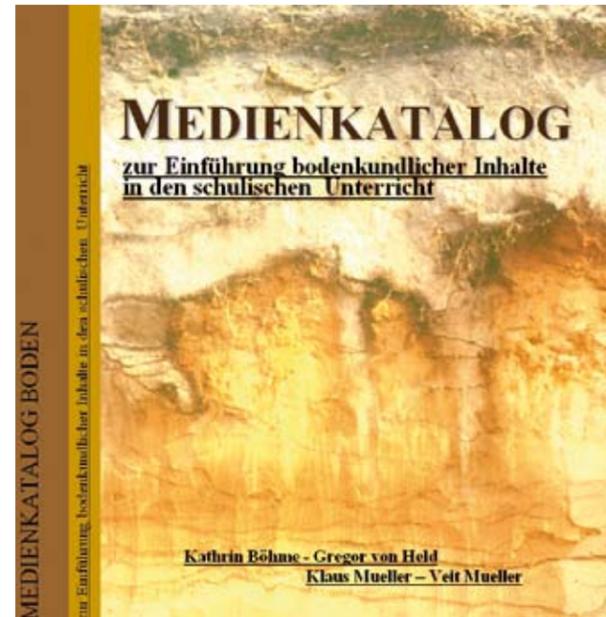


Abb.: Medienkatalog

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. agr. Klaus Mueller  
**Adresse:** Oldenburger Landstraße 24, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5144  
 E-Mail: k.mueller@fh-osnabrueck.de  
**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** Dipl.-Ing. (FH) Katrin Böhme  
**Projektdauer:** seit 2004  
**Finanzierung:** Landwirtschaftliche Rentenbank Frankfurt

## Untersuchungen zur Düngung von Speisekartoffeln mit dem Spurennährstoff Selen

Die Versorgung der deutschen Bevölkerung mit dem Spurennährstoff Selen wird allgemein als zu gering bewertet. Folgt man den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, so sollten pro Tag mindestens 100 µg an Selen aufgenommen werden, tatsächlich liegt die durchschnittliche Aufnahmemenge aber nur bei rund 40 µg.

Selen ist im Körper unter anderem zur Abwehr der sogenannten freien Radikale aber auch für das Immunsystem von Bedeutung. Ein eleganter Weg, die tägliche Selenzufuhr zu erhöhen, wäre die Anreicherung von Grundnahrungsmitteln wie Kartoffeln mit Selen.

In diesem Projekt wurde anhand von Freilandversuchen mit insgesamt drei Speisekartoffelsorten (Cilena, Satina, Fasan) die Wirkung gesteigerter Selengaben auf den Selengehalt der Knollen ermittelt. Darüber hinaus wurde untersucht, ob eine Weiterverarbeitung der Kartoffeln (Schälen, Kochen, Frittieren) die Selengehalte beeinflusst.

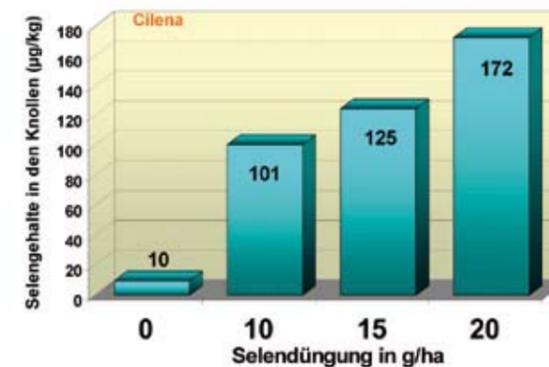


Abb. 1: Selengehalte nach gesteigerter Selendüngung

Wie aus Abb. 1 ersichtlich wird, führte die Erhöhung der Selendüngung zu deutlich gesteigerten Selengehalten in den Knollen. Somit ist aus produktionstechnischer Sicht eine Anreicherung von Kartoffeln mit Selen ohne weiteres möglich.

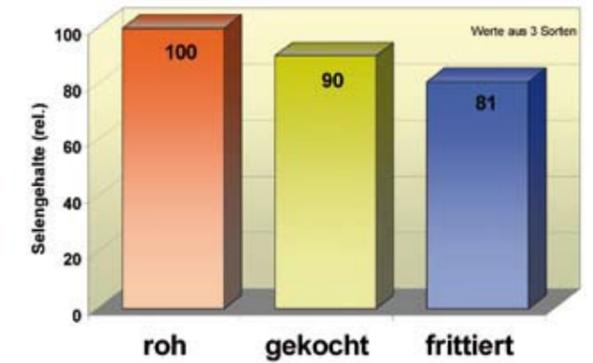


Abb. 2: Selengehalte nach Weiterverarbeitung der Knollen

Erfreulicherweise führte auch die Weiterverarbeitung der Kartoffeln zu keiner übermäßigen Senkung der Selengehalte (Abb. 2). Somit sind solche "Selenkartoffeln" als Grundnahrungsmittel ideal geeignet, die Selenversorgung der Bevölkerung zu verbessern. Auch für den produzierenden Landwirt kann sich der Einsatz selenhaltiger Dünger lohnen, wenn sich für solche "Selenkartoffeln" ein höherer Preis erzielen lässt.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Hans-Peter Pissarek  
**Adresse:** 49090 Osnabrück, Am Krümpel 31  
 Telefon: 0541/969-5145  
 E-Mail: h.p.pissarek@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** KEMIRA GrowHow GmbH  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Herbert Pralle  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** mehrere Studierende (Diplomanden)  
**Projektdauer:** 2004  
**Finanzierung:** Eigenleistung mit Teilfinanzierung über Drittmittel

## Untersuchungen zum Einsatz des Additives BreakThru zu Pflanzenschutzmitteln

Additive werden der Spritzbrühe von Pflanzenschutzmitteln zugesetzt, um deren Wirkung zu stabilisieren oder gar zu verbessern. Dieses erreichen sie durch eine Beschleunigung des Eindringens der Pflanzenschutzmittel, eine Verbesserung der Hafteigenschaften der Spritzbrühe auf den Blättern, oder wie das zur Gruppe der sogenannten „Superspreder“ gehörende BreakThru, durch eine breitere Verteilung der Spritzbrühe auf den Blättern.



Abb. 1: Verteilung der Spritzbrühe auf den Blättern

In der Praxis werden Additive eingesetzt um die Wirkung verringerter Pflanzenschutzmittelaufwandmengen abzusichern oder unter Umständen sogar deren Wirkung generell zu verbessern. Letzteres gilt insbesondere beim Einsatz von Additiven in Verbindung mit Herbiziden. Hierbei tritt der Effekt auf, dass die Wirkweise der Additive zu einer verbesserten Aufnahme der herbiziden Wirkstoffe über das Blatt zur Folge hat.

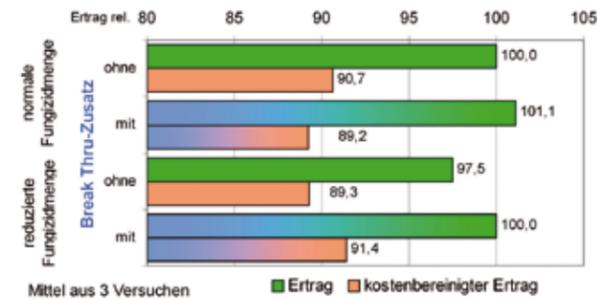


Abb. 2: Erträge und Wirtschaftlichkeit eines BreakThru-Einsatzes

Dieses ist von großer Bedeutung, wenn z.B. bei trockenen Bodenbedingungen die Aufnahme der Wirkstoffe über die Wurzel eingeschränkt ist. Der Zusatz von Additiven zu Fungiziden ist in der Praxis bisher erst wenig verbreitet, obwohl auch hier mit deutlichen Effekten zu rechnen ist. Aufgrund der besseren Verteilung der Spritzbrühe auf den Blättern ist mit einer gleichmäßigeren und ggf. sogar besseren Aufnahme und Wirkung der fungiziden Wirkstoffe zu rechnen. Somit ließen sich - innerhalb gesetzter Grenzen - die Fungizidaufwandmengen und / oder die Wasseraufwandmengen ohne die Gefahr eines Wirkungsverlustes verringern.

In mehreren Teilprojekten wurde sowohl der Zusatz des Additives BreakThru zu Herbiziden als auch zu Fungiziden bei normaler bzw. reduzierter Pflanzenschutzmittelmengemenge untersucht. Die bisher erzielten Ergebnisse sind nicht immer eindeutig, insbesondere der Einsatz von BreakThru in Verbindung mit Herbiziden brachte kaum einen Vorteil. Allerdings ließen die witterungsbedingten Rahmenbedingungen in den Versuchsjahren auch keine größeren Effekte erwarten. Im Bereich der Beimischung zu Fungiziden wurden dagegen in allen Einzelversuchen positive Wirkungen beobachtet. Bei Zusatz von BreakThru wurde ein leicht geringerer Krankheitsbefall des Getreides bonitiert, was sich auch in etwas erhöhten Erträgen niederschlug. Dieser Effekt trat insbesondere bei reduzierten Fungizidaufwandmengen auf.

Zusammenfassend kann anhand der bisherigen Ergebnisse der Einsatz von BreakThru dennoch als positiv beurteilt werden, wobei natürlich die Entscheidung für oder gegen den Einsatz stark von den jeweils vorliegenden Rahmenbedingungen abhängig gemacht werden muss.

## Entwicklung einer einfachen Methodik zur Gewinnung von Wurzelproben aus Getreidebeständen

Die Ausbildung der Wurzeln hat einen entscheidenden Einfluss auf das Wachstum und somit auch auf den Ertrag von Getreide. Gerade aber der Einsatz von Wachstumsreglern – eine Standardmaßnahme im intensiven Getreidebau – kann das Wurzelwachstum negativ beeinflussen. Die Einschätzung einer solchen Wirkung erfordert eine Bestimmung des Wurzelwachstums, wofür verschiedene Methoden zur Verfügung stehen.



Abb. 1: Gefäße im Bestand

Aussagekräftige Ergebnisse lassen sich dabei am besten in Freilandversuchen gewinnen, hierbei hat jedoch die zur Anwendung kommende Methode der Wurzelprobenentnahme einen großen Einfluss auf die Qualität der Ergebnisse. Die bisherige Standardmethode basiert auf einer Entnahme mittels Stechzylindern, welche aber bei steinigem oder trockenem Boden nicht oder nur sehr schwierig möglich ist.



Abb. 2: Ausgewaschene Wurzeln

In diesem Projekt soll ein neues Verfahren entwickelt werden, welches unabhängiger von den vorherrschenden Bodenbedingungen ist: Die noch jungen Getreidepflanzen werden in Kunststoffgefäße umgetopft, die dann wieder an gleicher Stelle in den Bestand eingesetzt werden. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt zum einem im Verbleiben der Pflanzen im Bestand, wodurch spezielle Pflegemaßnahmen (Düngung, Pflanzenschutz) entfallen. Zum anderen können diese Gefäße sehr einfach entnommen werden, um dann die Wurzeln auszuwaschen und deren Wachstum zu bestimmen.

Ein Nachteil dieser Methodik liegt in der Begrenzung des für die Pflanzen verfügbaren Wurzelraumes, wodurch sich eine Beeinflussung des Wachstums ergeben kann. Um diesen nachteiligen Einfluss zu minimieren werden verschiedene Größen und Formen der Topfgefäße hinsichtlich ihrer Tauglichkeit geprüft. Nach den bisherigen Ergebnissen scheint das Optimum der Topfvolumina bei zwei bis drei Litern zu liegen. Bei geringeren Volumina sinkt die Qualität der ermittelten Werte, bei größeren Volumina steigt der Arbeits- und Zeitaufwand beim Auswaschen zu sehr an. Hinsichtlich der Topfform wurden bisher nur runde Gefäße eingesetzt, im weiteren Verlauf des Projektes sollen auch rechteckige zum Einsatz kommen.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Claus Schroeder  
**Adresse:** 49090 Osnabrück, Am Krümpel 31  
 Telefon: 0541/969-5148  
 E-Mail: c.schroeder@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** DEGUSSAAG  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Herbert Pralle  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** mehrere Studierende (Diplomanden)  
**Projektdauer:** 2003 - 2006  
**Finanzierung:** Eigenleistung mit Teilfinanzierung über Drittmittel

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. Claus Schroeder  
**Adresse:** 49090 Osnabrück, Am Krümpel 31  
 Telefon: 0541/969-5148  
 E-Mail: c.schroeder@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** SYNGENTA Agro GmbH  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Herbert Pralle  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** mehrere Studierende (Diplomanden)  
**Projektdauer:** 2004 - 2006  
**Finanzierung:** Eigenleistung mit Teilfinanzierung über Drittmittel

## Die Einführung von Einkorn (*Triticum monococcum*) und Emmer (*Triticum dicoccon*) im Ökologischen Landbau – Anbau, Ertrag, Qualität

Für einen umfassenden Anbau von Einkorn und Emmer im Ökologischen Landbau fehlen derzeit noch fundierte Kenntnisse über Kulturtechnik und Verarbeitung. Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, Anbau und Verwendung dieser beiden alten Weizenarten zu fördern. In einem Feldversuch auf dem Versuchsbetrieb „Waldhof“ (ökologisch bewirtschaftet) in Lechtingen wurden zehn Einkorn-Herkünfte im Wechselanbau sowie 16 Winter-Emmer und neun Sommer-Emmer miteinander verglichen. Die Auswirkungen von Saatzeit, -stärke und Düngung auf Ertrag und ernährungsphysiologische sowie technologische Qualität wurden untersucht.

Bei pflanzenbaulichen Parametern zeigen sich große Artunterschiede (Ertragsaufbau, Bestandsdichten, Entwicklungsverhalten, morphologische Merkmale). Schwächen beim Einkorn sind vorrangig seine geringe Unkrautkonkurrenzkraft. Der Emmer weist eine hohe Lagerneigung auf.



Abb. 1: Einkornblüte

Die Erträge betragen im Mittel beider Versuchsjahre beim Einkorn 20,7 dt/ha und beim Emmer 21,4 dt/ha Körner im Spelz. Einkorn bildet seinen Ertrag vorwiegend über die Anzahl ährentragender Halme/m<sup>2</sup>, Emmer hingegen über den Einzelährenertrag.



Abb. 2: Einkornbrot

Auch bei den ernährungsphysiologischen und technologischen Qualitäten zeigen sich große Artunterschiede: Der Proteingehalt von Einkorn ist mit 14,5 % deutlich höher als bei Emmer (12,6 %, Tab. 1). Die Kleberqualitäten sind mäßig. Trotzdem zeigen die Erfahrungen aus der Praxis, dass sich sowohl Einkorn als auch Emmer zu ansprechenden Produkten verarbeiten lassen.

Die für die Verarbeitung von Brotweizen etablierten Analysestandards sind für die Beschreibung der spezifischen Qualitäten von Einkorn und Emmer z. T. nicht geeignet (z. B. Sedimentationswert, Standard-Backversuche) und können nicht ausreichend zwischen den verschiedenen Herkünften differenzieren. Angepasste Standards müssen entwickelt werden.

Durch den hohen Mineralstoffgehalt an Zink und Magnesium sowie den herausragenden  $\beta$ -Carotin-Gehalten von Einkorn weisen Einkorn und Emmer einen Zusatznutzen für die Gesundheit auf (Tab. 1).

	Weizen	Einkorn	Emmer
<b>Protein</b> %	13,1	14,5	12,6
<b>Rohasche</b> g/100g TS	2,07	2,58	2,39
<b>Zn</b> mg/100g TS	3,1	7,93	5,91
<b>Mg</b> mg/100g TS	147,5	166,0	167,1
<b>Fe</b> mg/100g TS	3,81	5,06	4,14
<b>Ca</b> mg/100g TS	44,2	50,5	36,5
<b><math>\beta</math>-Carotin</b> mg/100g TS	0,23	1,55	k.A.

Tab. 1 : Zweijähriges Mittel verschiedener Parameter von Einkorn- und Emmer-Herkünften im Vergleich zu Weichweizen (Souci et al. 1994)

## Nachwachsende Rohstoffe als Substrate für Biogasanlagen – Untersuchungen zum Einfluss von Anbaubedingungen und Erntetermin auf Ertrag und Gasausbeute

Der vermehrte Bau von Biogasanlagen zieht einen steigenden Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen wie Roggen oder Mais nach sich, welche in diesen Anlagen als Substrat zu Methan, dem „Biogas“ umgesetzt werden. Entscheidend für die Gasausbeute ist dabei die Beschaffenheit des Substrates, die wiederum von den angebauten Kulturen und Sorten abhängig ist. Aber auch Anbaubedingungen und Erntetermin (Reifestadium) üben einen großen Einfluss aus.

Beteiligt sind an diesem interdisziplinären Projekt neben dem Anlagenbetreiber Züchtungsfirmen sowie die FH Suderburg. Auf dem landwirtschaftlichen Versuchsbetrieb Nettehof der Fakultät werden die praktischen Anbauversuche innerhalb dieses Forschungsvorhabens durchgeführt.

Geprüft werden zwei Roggensorten hinsichtlich ihrer Trockensubstanzgehalte und Trockenmasse-Erträge bei Ernte zu verschiedenen Reifestadien.

Deutlich sind dabei die sortenspezifischen Schwankungsbreiten im ersten Anbaujahr zu erkennen (Abb. 1). Die Untersuchungen zur Gasausbeute dieser Ernteproben findet in Klein-Gärbehältern (batch-Verfahren) im Labor der FH Suderburg statt.

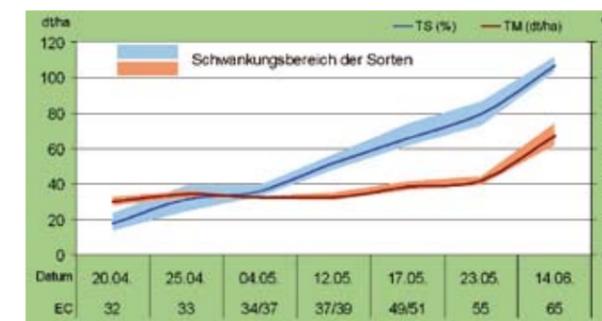


Abb.: Ermittelte Trockensubstanzgehalte und Trockenmasse-Erträge zu unterschiedlichen Ernteterminen

Auf Basis dieser Ergebnisse sowie ausgewählter, schnell, unkompliziert und preisgünstig zu ermittelnder Inhaltsstoffe wie Stärke- oder Eiweißgehalt soll im weiteren Verlauf des Projektes ein Schätz- bzw. Berechnungsverfahren für die zu erwartende Gasausbeute entwickelt werden.

Damit wäre es bereits bei der Biomasse-Anlieferung auf der Biogasanlage möglich, chargenbezogen die Qualität (Methanausbeute) des Materials zu bewerten. Dadurch kann die Beschickung der Anlage optimiert werden und gleichzeitig eine transparente, qualitätsbezogene finanzielle Bewertung des Substrats erfolgen.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. sc. agr. Dieter Trautz  
**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5058  
 Fax: 0541/969-5201  
 E-Mail: d.trautz@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Bohlsener Mühle, Bohlsen  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Peter Jantsch  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** Katja Schiemenz, Dietmar Rolinck  
**Projektdauer:** 2000 - 2003  
**Finanzierung:** AGIP

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. sc. agr. Dieter Trautz  
**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5058  
 E-Mail: d.trautz@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** ProEn, Lochow Petkus, KWS, FH Suderburg  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing.(FH) Herbert Pralle  
**Projektdauer:** 2005 - 2006  
**Finanzierung:** Land Niedersachsen

## Exakt-Düngerstreuer für kleine Parzellen in Versuchsbetrieben

In Versuchsbetrieben werden Parzellen in der Größe von drei Meter mal zehn Meter angelegt. Für solche Parzellen wird im Labor für Materialfluss ein Düngerstreuer entwickelt, mit dem verschiedene Düngersorten sehr genau verteilt werden können.

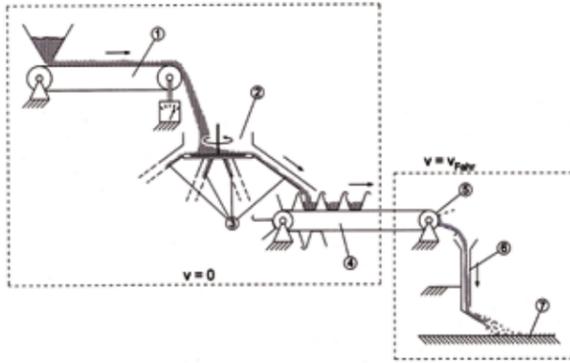


Abb. 1: Funktionsprinzip der Düngerdosierung und -verteilung beim Exakt-Düngerstreuer

Dazu wurde dieser Düngerstreuer systematisch entwickelt, die Gesamtfunktion wurde in Teilfunktionen gegliedert und für Teilfunktionen wurden Prinziplösungen erarbeitet. Einige Teillösungen wurden konstruiert, gebaut und getestet. Schließlich stellte sich eine Kombination als viel versprechend heraus, bei der die Düngerdosierung und -verteilung ohne Berücksichtigung von vor- und nachgeschalteten Vorgängen wie folgt abläuft: Der Düngerstreuer wird im Stillstand mittels einer Bandwaage (1) einem Verteiler (2) mit drehendem Verteilorgan zugeführt. Der Dünger wird im Verteiler nach außen in Auslassrohr (3) geworfen und in Becherwerke (4) mit horizontalem Förderweg verteilt. So wird jeder Becher mit einer bestimmten Menge Dünger befüllt.

Nach dem Befüllen der Becher wird der Düngerstreuer in Gang gesetzt und die Becher entleeren sich an der Umlenkrolle (5) des Becherwerkes. Der Dünger wird über Fallrohre (6) mit Prallblechen auf dem Boden (7) verteilt.

Der Düngerstreuer wurde so entwickelt, dass ein Becher des Becherwerkes die Menge an Dünger aufzunehmen hat, die für einen viertel Quadratmeter Bodenfläche bestimmt ist – ein viertel Quadratmeter ist die Fläche, mit der die Streugenauigkeit von Düngerstreuern entsprechend DIN EN 13739-2 geprüft wird. Je nach Einsatzfall sollen 0,5 g bis 12 g (entsprechend ca. 0,5 cm<sup>3</sup> bis 12 cm<sup>3</sup> pro Becher dosiert werden können.

Beispielhaft einige Teilergebnisse der Messungen: Eine ungleichmäßige Verteilung des Düngers auf dem Band der Bandwaage führt zu Ungenauigkeiten insbesondere bei kleinen zu dosierenden Mengen. In Versuchen wurde die zu dosierende Menge Dünger aus der Kraftmessung an der Bandwaage und der Bandgeschwindigkeit ermittelt und der gewogenen Menge gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass die größten Fehler hier in einer Größenordnung von unter drei Prozent liegen.



Abb. 2: Exakt-Düngerstreuer als ROBCAD-Animation

Die Genauigkeit der Übergabe des Düngers durch den Verteiler (2) wurde untersucht. Dazu wurden unter die Auslassöffnungen (3) des Verteilers Behälter gestellt und die Inhalte der Behälter gewogen. Es zeigte sich, dass bei sehr kleinen Mengen Dünger (entsprechend 0,5 g pro Becher) die Ungenauigkeit pro Behälter absolut zwischen -10 % und +18 % lagen, im Mittel bei 6 %. Bei größeren Mengen entsprechend 5 g pro Becher betrug die absolute Ungenauigkeit zwischen -9 % und +8 %, im Mittel 4 %.

## Arbeitswirtschaft auf Milchviehbetrieben mit automatischen Melkssystemen

Die konventionelle Melkarbeit findet üblicherweise morgens und abends statt und macht anteilig ca. 35 bis 50 % der Gesamtarbeitszeit in der Milchviehhaltung aus. Ständig fortschreitende Automatisierungen von Arbeitsabläufen (z. B. Abnahmeautomatik) führten zu einer gesteigerten Produktivität bzw. zu freien Arbeitskapazitäten. Dieses trifft auch beim Einsatz von automatischen Melkssystemen (AMS) zu, da hier eine Entkopplung von den festen Arbeitszeiten des Melkens gegeben ist. Dieses hat wiederum Auswirkungen auf Arbeitszeitbedarf und Arbeitsablauf. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) geförderten Modellvorhabens „Landwirtschaftliches Bauen – Milchviehställe mit automatischen Melkverfahren“ wurden auf vier beispielhaft ausgewählten Betrieben u. a. der Arbeitszeitbedarf und der tägliche Arbeitsablauf näher untersucht. Zur Arbeitszeiterfassung wurden die Betriebsleiter an drei „normalen Arbeitstagen“ begleitet. Als relevante Arbeitsvorgänge wurden die Büroarbeit, die Arbeit mit dem AMS, die Stallarbeit, die Sonderarbeiten, die Fütterung und die Versorgung der Kälber dokumentiert. Diese Arbeitsvorgänge wurden wiederum in insgesamt 29 Arbeitsteilvorgänge untergliedert. Die Ergebnisse der Arbeitszeitstudien sind durch die jeweils beteiligte Person und ihre Arbeitsgeschwindigkeit bzw. -leistung geprägt. Die durchgeführten Arbeitszeitstudien zeigten, dass für die erfassten Arbeitsvorgänge insgesamt 4-5 APmin pro Kuh und Tag benötigt wurden, wobei der erfasste Zeitaufwand für das Arbeiten mit dem AMS in einem Bereich von 0,14 bis 1,06 APmin pro Kuh und Tag lag.

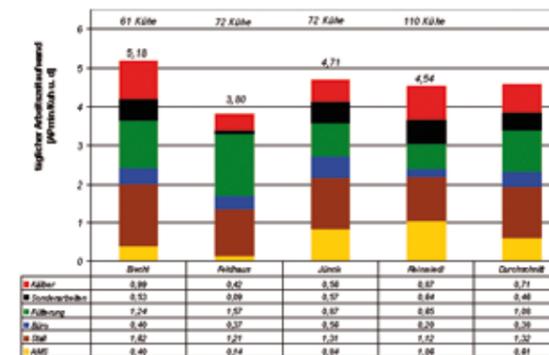


Abb. 1: Arbeitszeitaufwand pro Kuh und Tag im Betriebsvergleich

Obwohl beim Einsatz eines AMS die Melkungen kontinuierlich über den Tag stattfinden, nutzten die Betriebsleiter meist die ursprünglichen Zeitblöcke (morgens und abends) für eine intensive Betreuung der Herde und des AMS. Dabei kann der Vorgang Arbeiten mit

dem AMS mehrfach unterbrochen sein. Die Häufigkeit und Dauer der Arbeitsvorgänge über den Tagesablauf unterschied sich von Betrieb zu Betrieb. Es konnten sowohl gut strukturierte als auch weniger strukturierte Tagesabläufe beobachtet werden. Dies zeigt, dass der Landwirt beim Einsatz eines AMS in seiner Arbeitszeiteinteilung flexibler ist, was z. B. für die Gestaltung des Familienlebens positiv zu beurteilen ist. Jedoch kann bei Einhaltung eines guten Managements die Flexibilität der Zeiteinteilung geringer sein als erwartet.

Büroarbeit	Arbeit mit AMS
<ul style="list-style-type: none"> <li>PC-Listenkontrolle</li> <li>Herdenmanagement</li> <li>PC sonstiges</li> <li>Wartezeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reinigen</li> <li>manuelles Ansetzen</li> <li>Milch separieren</li> <li>Filterwechsel</li> <li>sonstige Arbeiten</li> <li>Wartezeit</li> </ul>
Stallararbeit im Boxenlaufstall	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiere herantreiben/Tierkontrolle</li> <li>Liegeboxen reinigen</li> <li>Einstreuen</li> <li>sonstige Arbeiten</li> <li>Wartezeit</li> </ul>	
Sonderarbeiten	Fütterung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiere anlernen</li> <li>Reproduktion</li> <li>Tierbehandlung</li> <li>sonstige Arbeiten</li> <li>Wartezeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Futtermittelzubereitung</li> <li>Futtermittelvorlage</li> <li>Futter heranschieben</li> <li>Weidegang</li> <li>sonstige Arbeiten</li> <li>Wartezeit</li> </ul>
Versorgung der Kälber	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tränken/Füttern</li> <li>Einstreu Kälber</li> <li>sonstige Arbeiten</li> <li>Wartezeit</li> </ul>	

Abb. 2: Einteilung der erfassten Arbeitsvorgänge

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Projektleitung:** Prof. Dr. sc. agr. Dieter Trautz,  
Prof. Dr.-Ing. Eberhard Wißerodt

**Adresse:** Albrechtstr. 30, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3151  
E-Mail: d.trautz@fh-osnabrueck.de  
e.wisserodt@fh-osnabrueck.de

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. Martin Nardmann,  
Dipl.-Ing. (FH) Herbert Pralle

**Studentische Mitarbeiter:** Christian Barlag, Gero Jendretzki, Andreas Kahmann, Sven Meyer, Tolga Özgüven, Oliver Reinelt

**Projektdauer:** 2002 - ca. 2006

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Prof. Dr. agr. Bernd Lehmann,  
Dr. agr. Michael Klindtworth

**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-5134  
Fax: 0541/969-5218  
E-Mail: b.lehmann@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Ing. agr. Claudia Klindtworth,  
Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister

**Studentische Mitarbeiterin:** Melanie Ohnesorge

**Projektdauer:** 2002 bis 2005

**Finanzierung:** BMVEL

## Arbeitszeitstudien beim Legen von Kartoffeln

In Deutschland wurden in den vergangenen Jahren im Mittel etwa 10-12 Mio. Tonnen Kartoffeln als Speise- fröh-, Speise-, Stärke-, Pflanz- und Veredelungskartoffeln angebaut. Je nach Verwertungsrichtung kommen dabei unterschiedliche Legeverfahren zum Einsatz. Mit der vorliegenden Studie wurden für das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) Kalkulationsunterlagen zum Legen von Kartoffeln erarbeitet, die neue Entwicklungen, besonders bei der Befülltechnik von Legemaschinen, berücksichtigen. Zur Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs wurden auf 12 ausgewählten Praxisbetrieben Messungen mit konventionellen Stoppuhren sowie mit Hilfe von Satelliten gestützter Ortung (GPS) und geografischen Informationssystemen (GIS) durchgeführt.

Die teilautomatisierte Datenerfassung mit GPS hat sich für die Dokumentation von Vorfahrtgeschwindigkeit und Wegstrecken im Feldeinsatz (z. B. Wendevorgängen) bewährt. Die Vorfahrtgeschwindigkeit lag in Abhängigkeit des verwendeten Pflanzgutes zwischen 4,4 und 6,1 km/h für vorgekeimte und 5,5 bis 6,7 km/h für nicht vorgekeimte Kartoffeln. Neben der Vorfahrtgeschwindigkeit hat die Arbeitsbreite der Maschine einen wesentlichen Einfluss auf die Legeleistung. Mit den überwiegend eingesetzten 4-reihigen Legemaschinen konnten Legeleistungen von 0,5 bis 1,1 ha/h für vorgekeimtes und 1,1 bis 1,5 ha/h für nicht vorgekeimtes Pflanzgut erreicht werden. Bei 8-reihigen Maschinen wurden bei nicht vorgekeimten Kartoffeln sogar bis zu 2,7 ha/h gelegt.

Neben diesen Parametern zur Flächenleistung kommt auch der Erfassung der Nebenzeiten eine besondere



Abb. 1: Befüllen einer Legemaschine aus Vorkeimsäcken

Bedeutung zu. Der Arbeitsvorgang „Befüllung der Maschine“ erfolgte meist mit mehreren Personen, wenn der Bunker manuell befüllt wurde. Im Fall einer mechanisierten Befüllung wurde das Pflanzgut mit einem zusätzlichen Arbeitsgerät (Schlepper mit Frontlader; Radlader/Stapler; Förderband) in den Bunker gefüllt, wobei dann ein bis zwei Personen beim Legen beteiligt waren. Insgesamt ergab sich eine gestufte Arbeitsleistung in folgender Reihenfolge: Vorkeimkisten < Vorkeimsäcke < Förderband < Großkisten geleert mit Kistenkipper < lose Ware per Förderband vom Anhänger < direktes Abkippen in den Bunker vom Anhänger. So genannte Verlustzeiten (Verstopfungen, Maschinenschäden) wurden im Rahmen dieser Studie nur sehr selten dokumentiert. Traten Schwächen in der Transportlogistik auf, führten diese sogleich zu höheren Wartezeiten.

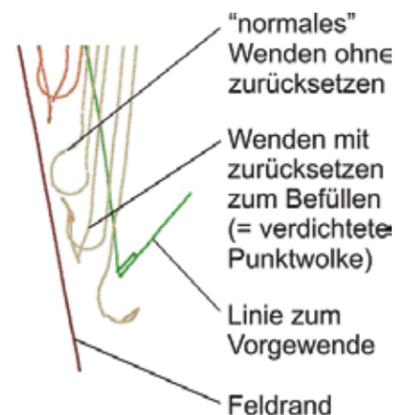


Abb. 2: GPS-Datenanalyse am PC

Optimierte Verfahrensketten setzen eine gezielte Abstimmung voraus, bei der verschiedene Einflussfaktoren, wie z. B. Verwertungsrichtung, Flächengröße, Arbeitsbreite, aber auch die Anzahl der verfügbaren Arbeitskräfte, Verfügbarkeit von Schleppern und Zusatzmaschinen etc. mit berücksichtigt werden müssen.

## Pilotstudien zur automatischen Erfassung der Körpertemperatur im Netzmagen von Wiederkäuern

Seit einigen Jahren wird europaweit intensiv über die Einführung einer elektronischen Tierkennzeichnung auf der Basis der so genannten RFID-Technologie (Radio-Frequency Identification) für landwirtschaftliche Nutztiere diskutiert. Für Wiederkäuer stehen hierfür neben elektronischen Ohrmarken auch so genannte Bolus-Transponder zur Diskussion. Der Bolus wird vom Tier geschluckt und verbleibt anschließend als fälschungssichere, dauerhaft nutzbare Kennzeichnung im Vormagetrakt des Tieres. Die im Chip des Transponders gespeicherte Nummer kann an allen Bedarfsstellen mit einem entsprechenden Lesegerät berührungslos beliebig oft ausgelesen werden.

Es ist zu erwarten, dass der im Tier eingesetzte Transponder zukünftig mit weiteren Sensoren kombiniert werden kann. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten einer automatisierten Gesundheitskontrolle bei landwirtschaftlichen Nutztieren. In Zusammenarbeit mit der Industrie wurde ein neuer Prototyp entwickelt, der die elektronische Tierkennzeichnung mit einem Sensor für die Umgebungstemperatur in einem Bolus kombiniert.



Abb. 1: Auslesen eines Temperatur-Bolus im Netzmagen beim Schaf

In Pilotstudien wurde der Temperatur-Bolus zunächst bei fistulierten Milchkühen an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) und anschließend auch bei Schafen auf dem Versuchsbetrieb Waldhof der FH Osnabrück eingesetzt. Wichtige Teilziele der Studie waren die Kontrolle der Position des Sensors im Tier und die Plausibilität der erfassten Temperaturdaten. In beiden Fällen wurde als Referenzwert die Rektaltemperatur erfasst.

Die bisher erarbeiteten Ergebnisse zeigten, dass der eingegebene Bolus beim Rind auch nach mehreren Tagen noch stabil am Grund des Netzmagens verbleibt. Die dort erfassten Temperaturwerte zeigten erwartungsgemäß Schwankungen, die insbesondere durch Wasseraufnahme der Tiere verursacht wurden. Insgesamt sind die Daten jedoch in einem plausiblen Bereich, so dass eine Software gestützte Korrektur möglich erscheint. Auch bei den Schafen lag die gemessene Temperatur im Rektum i. d. R. unter der im Netzmagen. Ebenfalls traten deutliche Abweichungen nach Wasseraufnahme auf. Anzumerken ist, dass die Boli bei der Schlachtung teilweise im Netzmagen und teilweise im Pansen lagen, so dass hier eine weitere Anpassung des Bolus an die anatomischen Gegebenheiten erforderlich wird.

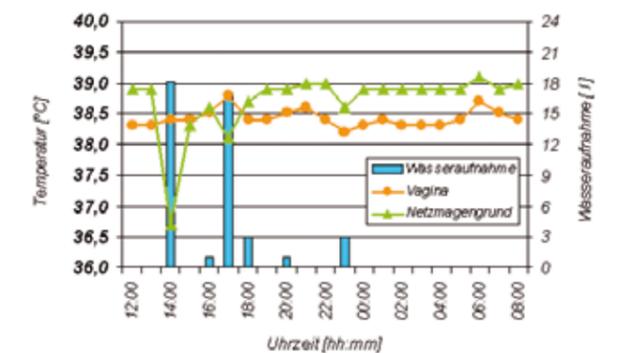


Abb. 2: Körpertemperatur in der Vagina und im Netzmagen im Tagesverlauf (kontrollierte Lage des Sensors in einer fistulierten Milchkuh)

Für beide Tierarten sind weitergehende Studien geplant, um die bisher erarbeiteten Ergebnisse weiter abzusichern bzw. die Einflussfaktoren auf die Körpertemperatur näher zu untersuchen.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Dr. agr. Michael Klindtworth
<b>Adresse:</b>	Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/969-5203 Fax: 0541/969-5218 E-Mail: m.klindtworth@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., Versuchsstation Dethlingen
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister Dipl.-Ing. agr. Klaudia Klindtworth,
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Johann-Heinrich Tangemann
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

<b>Projektleitung:</b>	Dr. agr. Michael Klindtworth
<b>Adresse:</b>	Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück Telefon: 0541/969-5203 Fax: 0541/969-15203 E-Mail: m.klindtworth@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode (FAL); Firma Insentec B.V., Niederlande
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister
<b>Projektdauer:</b>	Seit 2004

## Austausch von Sojaextraktionsschrot gegen Lupinen bei Absatzferkeln

Aus dem Verfütterungsverbot von proteinhaltigen Erzeugnissen und Fetten aus tierischer Herkunft ergeben sich bei der Ernährung monogastrischer Tiere Konsequenzen sowohl unter dem Aspekt der Aminosäureversorgung als auch in Bezug auf die Mineralstoff- und Energieversorgung. Die entstandene Lücke muss durch die Verwendung pflanzlicher Proteinträger und freier Aminosäuren geschlossen werden.

Neben dem Einsatz der weitestgehend importabhängigen Sojabohne können einheimische Körnerleguminosen quantitativ gesehen einen erheblichen Beitrag zur Deckung des Eiweißbedarfes der Schweine leisten. Insbesondere die Lupine kann aufgrund ihres Rohproteinanteils Soja ersetzen, ohne dass Kompromisse hinsichtlich des Getreideanteils innerhalb einer Futtermischung eingegangen werden müssen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Einfluss unterschiedlich hoher Gehalte von Süßlupinen auf die Aufzuchtleistungen von Ferkeln (Gewichtsbereich von 7,5 bis 22 kg) zu untersuchen. Insgesamt kamen 140 Ferkel unterteilt in vier Fütterungsgruppen zum Einsatz. Die Fütterung der in vier Varianten aufgeteilten Tiere wurde entsprechend des Bedarfs in zwei Futterphasen unterteilt. Die Futtervorlage erfolgte mehlförmig und ad libitum. In den Rationen wurde jeweils in einer Abstufung von 15 %, 10 %, 5 % und 0 % Sojaextraktionsschrot stufenweise durch die blaue Süßlupine „Sonet“ (L. angustifolius) ersetzt. Die Futtermischungen wurden isoenergetisch, nach ihrem Protein- bzw. Aminosäuregehalt und hinsichtlich der Rohfasergehalte ausgeglichen.

Der Versuch begann nach sechs Tagen Eingewöhnungsphase der Tiere. Die Versuchsdauer betrug fünf Wochen. Die Parameter Lebendmassezunahmen (LMZ) von jedem einzelnen Tier (n = 35 je Gruppe) und der Futterverbrauch pro Box (n = 5 je Gruppe) wurde wöchentlich erfasst.

Über alle Varianten sind während des gesamten Versuchszeitraumes keine statistisch abzusichernden Unterschiede hinsichtlich der Futteraufnahme erkennbar. In der Abbildung ist die LMZ für die einzelnen Wochen des Versuches dargestellt. Im Durchschnitt des gesamten Versuches wurde im Versuchszeitraum eine LMZ von 409 ± 76 g/d erreicht. Über alle Zeitpunkte waren zwischen den Varianten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der (LMZ) zu ermitteln.

Fazit: Über alle ermittelten Leistungsparameter (LMZ, Futteraufnahme, Futteraufwand, ME-Aufwand und Rohprotein-Aufwand) wurden während der gesamten Versuchsdauer keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt. Aus den vorliegenden Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass der Austausch von Sojaextraktionsschrot im Ferkelaufzuchtfutter durch Lupinensaat der Sorte „Sonet“ bis zu einem Anteil von 15 % an der gesamten Mischung ohne Leistungseinbußen möglich ist.

Gruppe	1	2	3	4
Anteil Sojaextraktionsschrot (%)	15	10	5	0
Anteil Lupinen (%)	0	5	10	15
Anzahl Boxen / Gruppe	5	5	5	5
Anzahl Tiere / Box	7	7	7	7

Abb. 1: Versuchsdesign

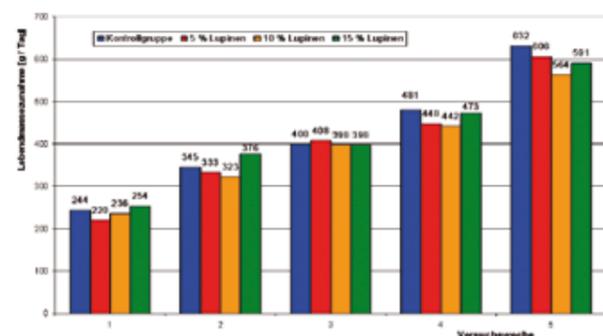


Abb. 2: Lebendmassezunahmen nach Versuchswochen

## Einfluss von Betain auf die Mast- und Schlachtleistung von Schweinen

Betain erfüllt im tierischen Stoffwechsel vielfältige Funktionen. Bekannt sind seine Wirkungen als Methylgruppendonator, seine Funktion als osmotische Substanz sowie sein Einfluss auf den Fettstoffwechsel.

Der Versuch fand auf einem landwirtschaftlichen Praxisbetrieb mit 384 Ferkeln (je 192 weibliche bzw. männliche Tiere) statt; Herkunft AB-Hybrid x BHZP Pietrain Linie 77. Der Versuchsstall war in zwei Abteile mit je 16 Buchten unterteilt, wobei die Versuchs- und Kontrollgruppe gleichmäßig auf die Abteilungen getrennt geschlechtlich mit je zwölf Tieren pro Bucht aufgeteilt wurden. Die Fütterung erfolgte ad libitum mit einer Flüssigfütterung am Quertrog, wobei die Kontroll- und Versuchsgruppe jeweils mit getrennten Futterkreisläufen versorgt wurden, um ein Verschneiden der Futtermittel auszuschließen.

Die eingesetzten Futtermittel unterschieden sich zwischen den beiden Varianten versuchsbedingt im Energie- und Betaingehalt. Das Vormastfutter der Kontrollgruppe enthielt 13,59 MJ ME und das Futter der Versuchsgruppe 12,97 MJ ME plus 1 kg Betain/t Futter. Die Endmastfutter enthielten 13,44 MJ ME (Kontrolle) bzw. 12,92 MJ ME plus 1 kg Betain/t (Versuch). Die Mischungen enthielten keine antibiotischen Leistungsförderer.

Im gesamten Mastabschnitt konnten folgende Parameter durch den Einsatz von 1 kg Betain/t Mischfutter in Kombination mit einem energiereduzierten Futter (12,9 MJ ME) gegenüber der Versuchsgruppe statistisch abgesichert verbessert werden:

- Verbesserung des Lebendmassezuwachses (+ 27 g) [p<0,01 %],
- Erhöhung der Futteraufnahme (+ 0,09 kg) [p<0,001 %],
- Verbesserung der Energieverwertung (- 1,16 MJ ME) [p<0,05 %],
- Verbesserung des Fleischmaßes (+ 1,4 mm) [p<0,05 %].

In den übrigen Parametern konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Aufgrund der z. T. besseren biologischen Leistungen, der höheren Bonizahlungen und der geringeren Kosten für das energiereduzierte Futter ließ sich die Wirtschaftlichkeit in der Versuchsgruppe um 0,80 € steigern.

Fazit: Die Ergebnisse des Praxisversuches zeigen, dass bei einem Einsatz eines energiereduzierten Futtermittels plus 1 kg Betainzusatz/t Mischfutter die gleichen bzw. sogar verbesserte Mast- und Schlachtleistungen wie mit einer praxisüblichen energiereichen Mischung zu erreichen sind. Auch aufgrund der ökonomischen Betrachtung bringt der kombinierte Einsatz eines energiereduzierten Futters mit Betafinzusatz gegenüber einem energiereichen Futtermittel ohne Zusatz wirtschaftliche Vorteile.

### Zusammenfassung der Versuchsergebnisse

Variante	Kontrollgruppe			Versuchsgruppe - Betain -		
	Sauen	Börge	Gesamt	Sauen	Börge	Gesamt
n	89	82	171	85	85	170
Einstallgewicht kg	36,8	41,2	38,9	39,5	38,0	38,7
Ausstallgewicht kg	115,1	115,3	115,2	116,3	115,9	116,1
Lebendmassezuwachs g	736	774	754	758	805	781**
Futteraufnahme (Tier/Tag) kg	2,09	2,16	2,12	2,15	2,28	2,21***
Energieaufnahme (Tier/Tag) MJ ME	27,99	28,95	28,48	27,73	29,48	28,60
Futterverwertung (1 : ...)	2,88	2,89	2,88	2,89	2,94	2,92
Mastdauer d	107	97	102	102	98	100
Schlachtgewicht kg	90,4	89,4	89,9	91,0	90,0	90,5
Fleischmaß mm	64,3	61,2	62,8	65,6	62,8	64,2
Speckmaß mm	15,0	16,6	15,8	14,5	17,0	15,7
Muskelfleischanteil %	58,0	56,1	57,1	58,6	56,2	57,4

Kursiv gedruckte Zahlen unterscheiden sich:

\* signifikant mit p<0,05

\*\* gut signifikant mit p<0,01

\*\*\* sehr gut signifikant mit p<0,001

Diese Arbeit wurde mit dem DEUKA – FH-Förderpreis für die beste Diplomarbeit deutscher Fachhochschulen im Fachgebiet Tierernährung im Jahr 2003 ausgezeichnet.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Dr. agr. Heiner Westendarp  
**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5055  
 Fax: 0541/969-5060  
 E-Mail: h.westendarp@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** FAL - Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft - Institut für Tierernährung, Braunschweig; Futtermittelindustrie

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dr. Andreas Berk, Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister

**Studentischer Mitarbeiter:** Christoph Richter

**Projektdauer:** 2002 - 2003

**Finanzierung:** Futtermittelindustrie

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Dr. agr. Heiner Westendarp  
**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-5055  
 Fax: 0541/969-5060  
 E-Mail: H.Westendarp@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Biochem, Löhne; Bröring, Dinklage

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister, Dipl.-Ing. (FH) Dieter Gehrmeier

**Studentischer Mitarbeiter:** Klaus Többen

**Projektdauer:** 2001 - 2002

**Finanzierung:** Biochem, Löhne

## Untersuchung zur Vorrats-TMR-Fütterung von Hochleistungskühen in der Transitphase

Betrachtet man die Ursachen für das Ausscheiden von Hochleistungskühen aus der Milchproduktion, so stellt man fest, dass in den letzten Jahren vor allem Stoffwechselerkrankungen, Infektionskrankheiten sowie Klauen- und Fruchtbarkeitsprobleme die Hauptabgangsgründe waren. Häufig ist jedoch die mangelnde Vorbereitung der Kühe auf die kommende Laktation hinsichtlich der Fütterung zu nennen.

In kleinen und mittelgroßen Betrieben ist die Versorgung der hochtragenden Kühe oft nicht bedarfsgerecht, da sich im Mittel nur 5 % der Gesamtherde in der Transitphase (21 Tage vor der Abkalbung) befinden. Eine Vorrats-Total-Misch-Ration (TMR) entsteht durch Umsilierung, wobei bereits völlig fermentierte Silagen, gemischt mit Kraftfutter, erneut unter Luftabschluss eingelagert werden. Gefüttert wird nach 14-tägiger Lagerung, da eine zweite Vergärung stattfindet.

Parameter	Betrieb					Mittelwert
	1	2	3	4	5	
T %	35,6	33,8	38,4	40,6	36,1	36,9
XP % T	14,2	14,3	13,0	15,3	14,4	14,2
NEL MJ NEL/kg T	6,7	7,4	7,2	7,2	6,7	7
XF % T	19,0	17,4	15,4	15,5	17,1	16,9
DCAB meg/kg T	+ 239	+ 218	+ 255	+ 340	+ 133	+ 237

Abb.: Zusammensetzung der einzelnen in der Transitphase eingesetzten Futtermitteln

Die Ration einer Vorrats-TMR-Fütterung gestaltet sich wie folgt:  
Prinzipiell kann von dem Basisfutter ausgegangen werden, welches auch bei Kühen in der Laktation zum Einsatz kommt. Dabei muss das Futtermittel hochwertig sein, so dass eine hohe TS-Aufnahme gewährleistet

wird. Dabei sollte das Futtermittel auf einen Energiegehalt von > 6,7 MJ/NEL angehoben werden. Auch der XP-Gehalt von mindestens 13,5 % und ein ausreichender K-Gehalt muss gewährleistet sein. Weiterhin muss ein Ca-freies, hoch vitaminisiertes Mineralfutter verabreicht werden.

In der Zeit von November 2002 bis Februar 2003 fand ein kombinierter Fütterungs- und Silierversuch auf fünf verschiedenen Betrieben statt. Die Versuchsanstellung konzentrierte sich auf die vier Teilbereiche Fütterung, Tierleistung und Tiergesundheit, Gärqualität sowie Arbeitszeiterfassung.

Bei jedem Anmischtermin wurde die Futtermenge erfasst, so dass die Futteraufnahme der gesamten Transittiere ermittelt werden konnte. Alle Versuchstiere wurden im ersten Teil der Trockenstehphase mit 5 bis 6 kg TS Maissilage, 2 kg TS Stroh, 70 g eines Trockenstehherminerals sowie Grassilage ad libitum versorgt. Die erstellten Futtermischungen wurden sofort nach der Erstellung verdichtet. Anschließend wurde unmittelbar mit der Verfütterung begonnen und Futterproben entsprechend der Inhaltsstoffe analysiert. Weiterhin fand eine Untersuchung der Gäreigenschaften statt.

Diese hochwertige Futtermischung bewirkt eine hohe Futteraufnahme der Tiere vor der Kalbung (12 kg TS / Tier und Tag), eine hohe Milchleistung unmittelbar nach der Abkalbung, geringe Silierverluste beim Einsilieren der Vorrats-TMR und nur einen geringen zusätzlichen Arbeitszeitaufwand bei der Fütterung (ca. 4 min / Kuh und Tag incl. Nebenarbeiten).

Fazit: Unter Berücksichtigung der in dieser Untersuchung gewählten Analysemethoden lässt sich der Einsatz einer Vorrats-TMR in der Transitphase aus Sicht der Tierernährung, -gesundheit und -leistung sowie aus Sicht der Gärqualität empfehlen. Dieses ist vor allem für Betriebe interessant, für die das tägliche Anmischen einer frischen Ration auf Grund des hierfür benötigten Arbeitszeitbedarfes nicht in Frage kommt.

## Untersuchungen zur Wasseraufnahme von Milchkühen

Der Körper von Milchkühen besteht zu 56 bis 81 % aus Wasser. Das ist der bedeutendste Bestandteil aller Zellen im Körper. Wasser sorgt bei der Kuh z. B. für den Abtransport von Abfallstoffen, fungiert als Lösungsmittel oder unterstützt die Abfuhr überschüssiger Wärme mittels Transpiration. Mit der Milch, die im Mittel zu 87 % aus Wasser besteht, werden zusätzlich große Wassermengen ausgeschieden.

Die hinreichend genaue Einschätzung des Wasserbedarfs erfordert Kenntnisse über die auf die Wasseraufnahme wirkenden Einflussfaktoren. Ziel dieser Untersuchung war es, die Einflüsse auf die Wasseraufnahme unter hiesigen Bedingungen zu überprüfen, da die bisherigen Untersuchungen aus den USA klimatisch- und leistungsbedingt nicht auf unsere Verhältnisse übertragbar sind.

Der Untersuchung lagen zwei Fütterungsversuche mit jeweils 60 Milchkühen zu Grunde. Die Versuchszeiträume erstreckten sich über 135 bzw. 95 Tage. Für je 30 bis 35 Kühe standen zur Wasseraufnahme zwei Einzeltränken zur Verfügung, welche die tierindividuell aufgenommenen Wassermengen erfassen konnten. Im ersten Versuch wurde den Tieren eine Mais/Gras-Silage- bzw. eine Mais/Luzerne-Silage-Ration verabreicht. Ergänzend dazu erhielten die Tiere Ausgleichsfutter und entsprechend ihrer Leistung Kraftfutter. Die Tiere erhielten während des zweiten Versuches eine Ration mit wechselnden Anteilen von Grassilage und Kraftfutter. Dabei wurde die Futteraufnahme der Tiere jeweils täglich gemessen.

In beiden Versuchen wurde die Herde zur Hälfte konventionell zweimal täglich in einem Melkstand gemolken, die andere Hälfte in einem automatischen Melksystem mit durchschnittlich 2,7 Melkungen pro Tag. Die Milchleistung wurde bei jedem Melken für jedes Tier festgehalten. Das Gewicht der Tiere wurde wöchentlich erfasst.

Bei der Korrelationsanalyse war die freie Wasseraufnahme (FWA) bei folgenden Faktoren hoch signifikant und statistisch absicherbar: Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Milchleistung, Futteraufnahme, Trockensubstanz der Ration, Tiergewicht, Grundfutteranteil der Ration, Laktationstag, Laktation. Dabei hatte die Temperatur den größten Einfluss auf die FWA. Der zweitgrößte Einfluss wurde für die Lebendmasse ermittelt. Die Milchleistung wies dagegen eine relativ geringe Korrelation zur FWA auf.

Bei einer Steigerung der Temperatur um 10 °C erhöht sich die FWA um 15,4 kg. Bei einem Anstieg der Milchleistung um 1 kg erhöht sich die aufgenommene Wassermenge zusätzlich um 1,44 kg. Um eventuelle Interaktionen zwischen den einzelnen Faktoren zu eli-

minieren, wurde eine multiple Regressionsanalyse mit dem Datenmaterial durchgeführt mit dem Ziel, eine Formel zur Vorhersage der FWA zu entwickeln.

Steigende Futteraufnahmen ziehen höhere Wasseraufnahmen nach sich, da Wasser ein entscheidender Faktor bei der Futteraufnahme und -verdauung ist. Eine Erhöhung des Trockensubstanzgehaltes der Ration steigert ebenfalls die FWA. Ein weiterer entscheidender Einflussfaktor ist die Lebendmasse. Ein Unterschied in der Lebendmasse von 150 kg verändert die FWA um mehr als 9 kg. Aus der multiplen Regressionsanalyse resultiert die abgeleitete Schätzequation zur Voraussage der Wasseraufnahme bei Milchkühen.

$$\begin{aligned} \text{Formel zur Ermittlung der Wassermenge bei freier Wasseraufnahme der Milchkuh (FWA) =} \\ - 39,216 \\ + 1,536 \times \text{mittlere Temperatur [}^\circ\text{C]} \\ + 1,536 \times \text{Milchleistung [kg/Tag]} \\ + 0,368 \times \text{Futteraufnahme [kg Trockensubstanz/Tag]} \\ + 0,149 \times \text{Trockensubstanz der Ration [\%]} \\ + 0,065 \times \text{Lebendmasse [kg]} \\ + 0,047 \times \text{Laktationstag} \end{aligned}$$

Fazit: Die ermittelte Schätzequation erlaubt erstmals eine Vorhersage der Wasseraufnahme von Milchkühen, auf Basis in Deutschland gewonnener Daten. Eine wesentlich geringere Wasseraufnahme gibt Hinweise auf fehlende Tränkemöglichkeiten oder eine unzureichende Wasserqualität. Die Schätzequation kann umgehend für die Beratungskonzepte von Milchviehhaltenden Betrieben genutzt werden.

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Dr. agr. Heiner Westendarp  
**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-5055  
Fax: 0541/969-5060  
E-Mail: h.westendarp@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster; Weser-Ems-Union, Bad Zwischenahn  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dr. Wolfgang Sommer (LWK), Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister  
**Studentischer Mitarbeiter:** Hendrik Henselmeyer  
**Projektdauer:** 2002 - 2003  
**Finanzierung:** Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster

### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Dr. agr. Heiner Westendarp  
**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-5055  
Fax: 0541/969-5060  
E-Mail: h.westendarp@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** FAL - Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft - Institut für Tierernährung, Braunschweig  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dr. Ulrich Meyer (FAL), Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister  
**Studentischer Mitarbeiter:** Matthias Everinghoff  
**Projektdauer:** 2000 - 2003  
**Finanzierung:** FAL, Braunschweig

## Untersuchungen zur tierindividuellen Wasseraufnahme von Aufzucht-kälbern

Das Kalb benötigt täglich etwa 10 % seines Körpergewichtes an Wasser. Ohne ausreichende Wasserversorgung sind die Tiere nicht in der Lage, entsprechende Mengen an Trockenfutter aufzunehmen. Weiterhin verringert sich durch Wassermangel die Wärmetoleranz und begünstigt somit das Auftreten von Hyperthermie. Durch einen akuten Wassermangel kann es aber auch zu Harneindickungen kommen und die Gefahr besteht, dass sich Giftstoffe im Körper ansammeln.

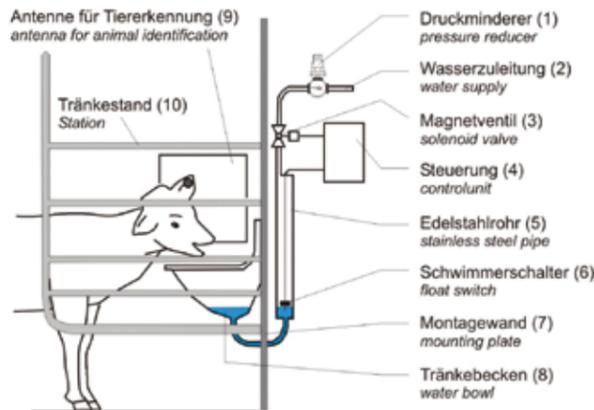


Abb. 1: Automatisches Trinkwassermesssystem (ATS)

Über die konkrete Wasseraufnahme von Aufzucht-kälbern ist derzeit wenig bekannt. In der Untersuchung sollten deshalb folgende Fragestellungen betrachtet werden:

- Wie entwickelt sich die Wasseraufnahme im Verlauf der Aufzuchtperiode?
- Gibt es Zusammenhänge zwischen der Wasser- und Kraffutteraufnahme?
- Wie verändert sich die Wasseraufnahme bei Erkrankungen?

Die Untersuchungen wurden mit dem Automatischen Trinkwassermesssystem (ATS) der Firma Förster-Technik GmbH erhoben. Das ATS ist das erste automatische Messverfahren zur tierindividuellen Erfassung der Trinkwasseraufnahme bei Kälbern. Zur Erfassung

der tierindividuellen Wasseraufnahme fanden zwei Versuche statt. Die Daten Tränkeaufnahme, Kraffutteraufnahme, Wasseraufnahme, Körpertemperatur und Umgebungstemperatur wurden täglich erfasst. Der Versuch fand vom 28.05.04 bis 10.01.05 im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick der LWK NRW statt. Für die Untersuchungen standen zwei Gruppen mit jeweils 16 Kälbern zur Verfügung. Die Versuchsdauer betrug 180 Tage. Gefüttert wurden die Kälber mit einem Milchaustauscher mit einem Magermilchpulveranteil von 51 % und einem Rohproteingehalt von 22 %. Die Kälber wurden 70 Tage getränkt. Die ersten 17 Tage erhielten die Kälber 6 l pro Tag. Ab dem 18. Tag wurde die Tränkemenge dann bis zum Planende auf 0 herunter gesetzt. Kraffutter wurde den Kälbern über Automaten angeboten. Das Kraffutter wurde auf 2 kg pro Tier und Tag begrenzt. Als Grobfutter wurden Heu, sowie Gras- und Maissilage angeboten.

**1. Entwicklung der Wasseraufnahme:** Die Wasseraufnahme steigert sich kontinuierlich bis zum 180. Tag.

**2. Trinkwasseraufnahme als Indikator zur Kraffutteraufnahme:** Die Korrelation zw. Wasseraufnahme und Kraffutteraufnahme (bis zu einer Aufnahme von 2 kg Kraffutter pro Tag) beträgt 0,84.

**3. Trinkwasseraufnahme als Indikator für den Gesundheitszustand:** Ein Anstieg der Körpertemperatur auf > 39,5 °C (Fieber) führt zu verändertem Fraß- und Trinkverhalten. Im Fieberfall werden Tränke und Kraffutter in nahezu ¾ der Fälle in unverändertem Umfang angenommen. Die Wasseraufnahme geht hingegen in 70 % der Fälle merklich zurück.

**Fazit:** Der vorgestellte Versuch verdeutlicht, dass die Wasseraufnahme im Verlauf der Aufzuchtperiode stetig ansteigt und an den Kraffutterverzehr gekoppelt ist. Aus dieser tierindividuellen Wasseraufnahme können Rückschlüsse auf die Leistungsentwicklung des Einzeltieres abgeleitet werden. Aufzucht-kälber reagieren bei fiebrigen Erkrankungen häufiger mit einem Rückgang der Trinkwasseraufnahme als mit einem Rückgang der Tränke- oder Kraffutteraufnahme.

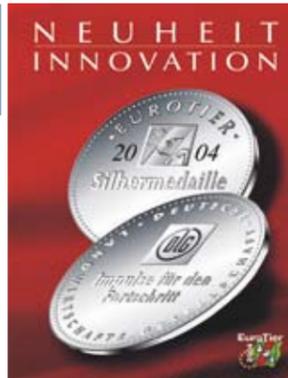


Abb. 2: Ausgezeichnet mit der Silbermedaille der DLG auf der Messe EURO TIER 2004 in der Kategorie „Neuheit / Innovation“



### Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

**Projektleitung:** Dr. agr. Heiner Westendarp,  
Mitarbeit durch Dr. agr. Michael Klindtworth

**Adresse:** Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-5055  
Fax: 0541/969-5060  
E-Mail: h.westendarp@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen,  
Münster;  
Förster Technik, Engen; Haus Riswick, Kleve

**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Jochen Baumeister

**Studentischer Mitarbeiter:** Michael Nelle

**Projektdauer:** 2003 - 2005

**Finanzierung:** Förster-Technik GmbH, Engen



## Forschung in Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur

## Risikomanagement im Mittelstand

Seit dem 1. Mai 1998 müssen alle börsennotierten Aktiengesellschaften ein aktives Risikomanagement nachweisen. Eine Übernahme dieser Richtlinie bzw. eine Verschärfung der europäischen Richtlinien und eine Ausdehnung auf den Mittelstand ist aus heutiger Sicht sehr wahrscheinlich. Aber nicht nur aus rechtlicher Sicht, sondern auch aus ökonomischen Sachzwängen und auf Grund empirischer Befunde ist es sinnvoll, ein Risikomanagement in mittelständischen Unternehmen zu integrieren.

Seine eigenen Risiken zu kennen, diese zu messen um sie effizient zu steuern, reduziert das Gesamtrisiko des Unternehmens. Risikomanagement beeinflusst damit direkt das Rating von Unternehmen. Banken beurteilen daher Unternehmen, die ein funktionierendes Risikomanagementsystem aufweisen, in der Bonität

besser als Unternehmen ohne ein solches. Für diese Unternehmen bedeutet dies einen besseren und zumeist auch billigeren Zugang zu Finanzierungsmitteln. Die einzelnen Prozess-Stufen des Risikomanagements sind in der Abb. dargestellt.

Die für die börsennotierten Unternehmen entwickelten Risikomanagementansätze sind oftmals sehr detailliert und umfangreich. Dies macht eine komplette Übernahme für kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) aus Kostengründen unattraktiv. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Risikomanagementkonzepte für mittelständische Unternehmen zu entwickeln und somit einen besseren und zumeist auch billigeren Zugang zu Finanzierungsmitteln für diese Unternehmen zu schaffen.



Abb.: Prozess-Stufen des Risikomanagements

Nutznieser dieses Vorhabens sind neben der Wissenschaft auch die beteiligten Unternehmen und Kreditgeber. Die Unternehmen können sich besser im Vergleich zum Durchschnitt der anderen hinsichtlich der Risikoeinschätzung positionieren und die Kreditgeber erhalten eine wissenschaftlich fundierte Basis für die Einschätzung des zu tragenden Risikos.

Um dieses Wissen in den Mittelstand zu transferieren, soll eine Internetplattform etabliert werden.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. Torsten Arnsfeld,  
Prof. Dr. Carsten Berkau,  
Prof. Dr. Andreas Frey

**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück,  
Telefon: 0541/969-3016  
Fax: 0541/969-2070  
E-Mail: a.frey@fh-osnabrueck.de

**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** Dipl.-Betriebswirtin (FH) Alexandra Döding

**Projektzeitraum:** seit 01.04.2005

## aFuE-Forschungsprojekt "Innovatives Servicemanagement"

### Das Projekt

Das im November 2003 begonnene Forschungsprojekt hatte eine Laufzeit von 18 Monaten und wurde vom BMBF mit € 110.000 unterstützt. Die Partner zur erfolgreichen Projektdurchführung sind die

- Kromschröder AG, Osnabrück,
- Schunk-Gruppe, Heuchelheim
- Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Fachgruppe Marketing) der FH Osnabrück.

### Die Ausgangssituation

Beide Unternehmen sind in Technologie-Märkten tätig. Innovationen in den eingesetzten Produkt- und Verfahrenstechnologien sind von sehr hoher Bedeutung für den Erfolg sowohl der Kromschröder AG, als auch der Schunk-Gruppe. Basistechnologien sind in ihrem Entwicklungspotential jedoch häufig weitgehend ausgeschöpft und werden von nahezu allen Wettbewerbern auf gleichem Niveau beherrscht und eingesetzt. In einer Vielzahl von Business-to-Business-Märkten stehen Unternehmen vor dieser Herausforderung. Während die produktbezogene Innovationspolitik immer größere Investitionen in Forschung & Entwicklung (F&E) erforderlich macht, bietet ein innovatives Servicemanagement mit neuen, kundennutzenorientierten Serviceleistungen die Möglichkeit, mit vergleichsweise geringem finanziellen Aufwand vorhandene Markt- und Erfolgspotentiale auszuschöpfen. Doch gerade technologieorientierte Industrieunternehmen besitzen häufig nicht die entsprechenden Informationen und Marketing-Ressourcen, um Kundenanforderungen zu erkennen und neue Lösungen zu entwickeln. Dies gilt insbesondere für international tätige Unternehmen. Was fehlt sind geeignete Servicekonzepte, die den Produkt- und/oder Kundennutzen erhöhen und damit die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärken.

### Die Zielsetzung

Vor dem Hintergrund der Herausforderungen der Märkte war die globale Zielsetzung des Forschungsprojektes, systematisch Erkenntnisse zum erfolgreichen Einsatz von Service als Instrument des Marketing und zur Gestaltung eines kundenorientierten Servicemanagement-Prozesses an den Beispielen der Kromschröder AG und der Schunk-Gruppe zu gewinnen. Die theoretischen Wissenskenntnisse auf dem Gebiet des internationalen Servicemanagement-/Marketing sollten in diesem Forschungsprojekt anwendungsorientiert in die Praxis transferiert, verwertet und kundennutzenorientierte Servicebündel für beide Unternehmen entwickelt werden.

### Die Ergebnisse

Auf Basis empirischer Untersuchungen in den ausgewähl-

ten Märkten wurden Servicedefinitionen und -ideen generiert sowie innovative Serviceleistungsbündel entwickelt. Hierzu wurden die Marktforschungsmethoden Conjoint Measurement-Tools (CM) eingesetzt. Die Durchführung wurde weitestgehend internetbasiert durchgeführt.

Der Forschungsschwerpunkt lag auf der Entdeckung von Gestaltungsfeldern und Wirkungen innovativer Serviceleistungen. Conjoint Measurement wurde dabei als Methode eingesetzt und sollte in Bezug auf seine neuen Online-Anwendungsmöglichkeiten im Mittelpunkt des Forschungsprojektes stehen.

Dabei stellte sich heraus, dass die Conjoint-Analyse durchaus wertvolle Ergebnisse zur Service-Optimierung liefern kann. Folgende Schwierigkeiten sind jedoch zu berücksichtigen bzw. zu überwinden:

- Eine ausreichend große Stichprobengröße muss vorhanden sein, um die Daten online erheben zu können. Daneben müssen persönliche computergestützte Interviews durchgeführt werden.
- Die Conjoint-Analyse ist nur sinnvoll, wenn die Leistungsbündel einfach und durch relativ wenige Merkmale beschreibbar sind. Die Auswahl und Formulierung solcher Merkmale erfordert viel Know-how und macht eine intensive Vorstudie notwendig. Dies gilt insbesondere für den Preis für die Serviceleistungen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass ein auf die Kundenbedürfnisse abgestimmtes Serviceangebot in vielen Fällen ein entscheidender Wettbewerbsvorteil sein kann. Daraus darf aber nicht abgeleitet werden, dass der Service für alle Unternehmen der Schlüssel zu einer effizienten Differenzierung im Wettbewerb ist. Der Vergleich der beiden Business-to-Business-Unternehmen Schunk und Kromschröder hat gezeigt, dass eine intensive Betrachtung der Kundenanforderungen nötig ist, bevor die verstärkte Konzentration auf das Service-Geschäft forciert werden darf.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. Sabine Eggers  
Prof. Dr. Jürgen Franke

**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3006  
Fax: 0541/969-3217  
E-Mail: s.eggens@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Kromschröder AG, Osnabrück,  
Schunk-Gruppe, Heuchelheim

**Wiss. Mitarbeiter:** Dipl.-Kfm. (FH) Oliver Gussenberg

**Studentische Mitarbeiter/innen:** 4 studentische Mitarbeiter/innen

**Projektzeitraum:** 11/2003 - 05/2004

**Finanzierung:** BMBF

## Qualitätsmanagement in der Logistik

Mit dem Forschungsprojekt „Qualitätsmanagement in der Logistik“ wurde einerseits das Ziel verfolgt, die polnisch-deutsche Zusammenarbeit im Bereich Qualitätsmanagement/Logistik zu intensivieren. Andererseits sollten neue Erkenntnisse in den unten genannten Teilprojekten erarbeitet werden.

Das **deutsche** Projektteam bearbeitete die beiden folgenden Themen aus dem generellen Themenbereich Qualitätsmanagement/Logistik:

- Entwicklung einer für längerfristige Lieferverträge mit Qualitätsmanagementvereinbarungen geeigneten Preisgleitklausel
- Ableitung einer preis- und qualitätsabhängigen Absatzfunktion.

Das **polnische** Projektteam bearbeitete folgende fünf Spezialthemen:

- Darstellung der Bedeutung von Verkehrsmitteln, -branchen, Organisation und Qualität in Logistikzentren,
- Aufzeigen der Standortbedingungen für ein Logistikzentrum in Stettin (Szczecin),
- Auswahl der geeigneten Standortkriterien für ein Logistikzentrum,
- Auswahl des optimalen Standortes für das geplante Logistikzentrum in Stettin (Szczecin),
- Weiterentwicklung der anzuwendenden Methoden und des notwendigen Instrumentariums zur Planung von Logistikzentren.

### Teilprojekt 1: Entwicklung einer für längerfristige Lieferverträge mit Qualitätsmanagementvereinbarungen geeigneten Preisgleitklausel

Die traditionelle Preisgleitklausel berücksichtigt zwar sich ändernde Kostenbestandteile, aber keine Ver-

änderung des Verhältnisses der Kostenbestandteile aufgrund von Rationalisierungen. Da aber Rationalisierungen ein wesentlicher Bestandteil des Vertrages zwischen Zulieferer und Abnehmer sind, ist die traditionelle Preisgleitklausel bei modernen Logistikverträgen nicht angemessen. Es ist eine verbesserte Preisgleitklausel zu finden, die den Rationalisierungen und den damit verbundenen Veränderungen des Verhältnisses der Kostenbestandteile gerecht wird. Im Forschungsprojekt war daher eine dynamische, flexiblere Preisgleitklausel zu formulieren. Die neue Preisgleitklausel hat bei sich ändernden Verhältnissen, wie sie in Logistikverträgen in Form von vereinbarten Rationalisierungen auftreten, eine große Bedeutung für die Formulierung längerfristig angemessener und fairer Preise. Verträge werden langfristig nur Bestand haben, wenn sie Fairness für beide Vertragsparteien gewährleisten. Die traditionelle Preisgleitklausel kann dies nicht, da der Material- und Lohnkostenanteil als konstant angesehen wird. Die neue Preisgleitklausel ist diesbezüglich anders formuliert, so dass sich nicht nur die Material- und Lohnkosten selbst verändern können, sondern auch ihre Anteile.

### Teilprojekt 2: Ableitung einer preis- und qualitätsabhängigen Absatzfunktion

Die Ableitung von Preisabsatzfunktionen, die explizit die Beziehungen zwischen Preis, Qualität und Menge berücksichtigen, ist eine logische Konsequenz des Qualitätsmanagements. Erste Ansätze zur Erstellung solcher Preisabsatzfunktionen liegen zeitlich vor der Entwicklung des Qualitätsmanagements. Infolge des auf Chamberlin zurückgehenden Modells der unvollkommenen Konkurrenz wurden zunächst Preisabsatzfunktionen für heterogene Güter entwickelt. Später erfolgte die Ableitung von preis-, qualitäts- und mengenbezogenen Preisabsatzfunktionen in Verbindung der Marketingbereiche Preis- und Produktpolitik (Kaas). Preisabsatzfunktionen für heterogene Güter sind im Rahmen der Mikroökonomie und im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Absatztheorie entwickelt worden.

Im Forschungsprojekt wurde auf der Grundlage verschiedenster wissenschaftlicher Ansätze eine weitere Preisabsatzfunktion abgeleitet. Die Preisabsatzfunktion wurde auf der Basis der Normalverteilung abgeleitet und stellt explizit eine Beziehung zwischen Preis, Qualität und Absatzmenge her. Die Preisabsatzfunktion gilt für den Monopolfall.

## Auswirkungen des Internets auf die Logistik

Mit dem Forschungsprojekt „Auswirkungen des Internets auf die Logistik“ wurde das Ziel verfolgt, die polnisch-deutsche Zusammenarbeit im Bereich Logistik zu intensivieren.

Dazu bearbeitete das **deutsche** Projektteam das folgende spezielle Thema aus dem generellen Themenbereich „Auswirkungen des Internets auf die Logistik“:

- Auswirkungen des Internets auf die Nachfrage nach Leistungen von Logistikunternehmen.

Das **polnische** Projektteam bearbeitete die folgenden drei Spezialthemen:

- Auswirkungen der Anwendung des Internets in der Beschaffungs- und Distributionslogistik,
- Auswirkungen der Anwendung des Internets in der Supply Chain,
- Auswirkungen der Anwendung des Internets in der City-Logistik.

### Teilprojekt 1: Auswirkung des Internets auf die Beschaffung

Die elektronische Beschaffung bzw. die Beschaffung von Produktionsfaktoren über das Internet wird als E-Procurement bezeichnet. Diese neue Form der Beschaffung bietet einige Vorteile und kann mit der produktionssynchronen Beschaffung, wie sie heute im Rahmen von Logistikkonzepten üblich ist, verbunden werden. Der Beschaffungsmarkt kann u. a. intensiver analysiert werden, um die beste Beschaffungsalternative zu finden. Es wird im Prinzip die weltweite (globale) Beschaffung erleichtert.

Um die beste Beschaffungsalternative zu erschließen, sind die Anbieter (Lieferanten) hinsichtlich einer Vielzahl von Kriterien zu vergleichen. Neben Preis und Qualität sind auch u. a. Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit, langfristige Lieferbereitschaft wichtige Bewertungskriterien. Die Prüfung der Beschaffungsalternativen und die Auswahl der besten Alternative ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Bereits eine alte Kaufmannsweisheit lautet: „Im Einkauf liegt der Gewinn.“

Man kann einfach so interpretieren:  
Ein guter (preisgünstiger) Einkauf (Beschaffung) von Gütern mit entsprechender Qualität ist die Basis für den erfolgreichen (gewinnbringenden) Verkauf!

Diese alte Kaufmannsweisheit gilt sicherlich auch heute noch. Es lässt sich sogar vermuten, dass der alten Weisheit aktuell bei gesättigten Märkten eine große Bedeutung zukommt.

Im Rahmen der neueren Literatur zur Beschaffung bzw. zum E-Procurement wurde diese alte Kaufmannsweisheit wiederbelebt. Es konnte anhand von Fallbeispielen gezeigt werden, dass durch E-Procurement die Beschaffungskosten um bis zu 95 Prozent gesenkt werden konnten.

Ein genereller Vorteil für Unternehmen auf der Beschaffungsseite, wie er aus der neueren Literatur zu entnehmen ist, kann jedoch nicht bestätigt werden. Alle betrieblichen Funktionen sind gleich wichtig und nur ein Gleichgewicht der betrieblichen Funktionen gewährleistet die Existenz von Unternehmen. Ungleichgewichte dürfen nur kurzfristig auftreten und müssen umgehend abgebaut werden, da sonst die Existenz des Unternehmens gefährdet wird.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Hermann Witte
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen (Ems) Telefon: 0591/91269 - 22 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: h.witte@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Szczecin, Szczecin
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Heinz-Hermann Lüken, Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Daniel Nienkemper
<b>Projektdauer:</b>	2002 - 2003
<b>Finanzierung:</b>	DAAD

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Hermann Witte
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen (Ems) Telefon: 0591/91269 - 22 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: h.witte@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Szczecin, Szczecin
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dr. Kerstin Kellermann, Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Heinz-Hermann Lüken
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	DAAD

## Praxistauglichkeit eines Kalkulationsschemas zur Herausforderung der Ausfallkosten: eine empirische Analyse

Das Thema Arbeitsschutz hat in den vergangenen Jahren aufgrund der zunehmenden Komplexität der Arbeitsprozesse, des medizinischen Fortschritts und eines Wertewandels in der Gesellschaft zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Zudem wurden zahlreiche gesetzliche Vorschriften zur Verankerung des Arbeitsschutzes in den Unternehmen ins Leben gerufen. Aus Sicht der Praxis wird Arbeitsschutz dabei v. a. mit den Vorteilen Reduktion der Unfallzahlen, Reduktion der Ausfalltage, effizienten Unternehmensprozessen sowie Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit sowie des Unternehmensimages in Verbindung gebracht.

Die Vielzahl der gesetzlichen Regelungen haben aber auch dazu geführt, dass das Thema Arbeitsschutz in der Praxis auch immer wieder als Kostentreiber gesehen wird, da der Erfolg dieser Maßnahmen nicht immer sichtbar bzw. nicht immer monetär bewertbar ist.

Aus diesem Grund wurden zahlreiche Kalkulationsschemata entwickelt, von denen sich aufgrund ihrer Unzugänglichkeiten bisher keines als allgemein akzeptiertes Hilfsmittel in der Praxis durchsetzen konnte.

Das Berufsgenossenschaftliche Institut Arbeit und Gesundheit (BGAG) hat aus den zuvor angeführten Gründen ein neues umfassendes Kalkulationsschema entwickelt, mit dessen Hilfe die verschiedenen Kompensationsmaßnahmen betrieblicher Störungen erfasst und miteinander verglichen werden können. Die Praxistauglichkeit dieses neuen Schemas ist jedoch unklar gewesen.

Hier setzt die Zielsetzung des Projektes an. Die Praxistauglichkeit des neuen Kalkulationsschemas für betriebliche Störungen sollte im Rahmen einer ersten qualitativen und quantitativen Befragung von Unternehmen geprüft werden.

Zu diesem Zweck wurde eine standardisierte schriftliche Befragung von Unternehmen aus Norddeutschland aus unterschiedlichen Branchen durchgeführt. Diese Befragung wurde ergänzt durch einige persönliche Interviews bei besonders interessierten Unternehmen.

Auf Basis der Befragungsergebnisse konnten Erkenntnisse bzgl. der Bedeutung des Arbeitsschutzes in diesen Unternehmen, den Motiven, den ergriffenen Maßnahmen zur Verbesserung des Arbeitsschutzes sowie der Praxistauglichkeit des neuen Kalkulationsschemas gewonnen werden.

Auf Basis der gewonnen Erkenntnisse ist es möglich, das neue Kalkulationsschema weiter zu optimieren.

## Akzeptanz von Self-Checkout-Systemen

Kunden werden immer vertrauter mit Selbstbedienungssystemen. Sie sind es gewohnt, ohne Hilfestellung am Flughafen einzuchecken, ihre Bankgeschäfte via Terminal zu erledigen oder die Tankrechnung an der Zapfsäule per Kreditkarte zu bezahlen. Selbstbedienung ist ein Trend, der immer weitere Kreise zieht und immer mehr Bereiche des täglichen Lebens erfasst. Dieser Siegeszug der Selbstbedienung setzt sich auch im Supermarkt immer weiter durch. Neue Selbstbedienungssysteme erlauben es den Kunden, ihre Ware selbst einzuscannen und ohne weitere Unterstützung durch Servicepersonal zu bezahlen. Obwohl diese Technologie bereits seit mehr als einem Jahrzehnt existiert, befindet sie sich immer noch in der Einführungsphase des Diffusionsprozesses.

Handelsunternehmen versprechen sich von diesen Systemen Kostenreduktionen und höhere Flexibilität, da eine Serviceperson nun mehrere Kunden gleichzeitig bedienen bzw. beaufsichtigen kann. Freigesetzte Arbeitskräfte könnten so entweder zur Kostenreduktion beitragen oder in Bereichen eingesetzt werden, in denen sie wirklich den Kundenservice erhöhen. Aber bisher ist ungeklärt, ob die Kunden überhaupt bereit sind, diese neuen Selbstbedienungskassensysteme zu nutzen. Die Verkäufer dieser Systeme führen zwar an, dass auch die Kunden von diesen Systemen profitieren. Kürzere Warteschlangen, schnellere Kassiervorgänge oder ein besserer Schutz der Privatsphäre sind nur einige der genannten Kundenvorteile. Vergangene Produktinnovationen haben jedoch anschaulich gezeigt, dass die Kundenakzeptanz Voraussetzung für den Erfolg derartiger Systeme ist.

Im Projekt mit der Metro Group AG wurde daher empirisch untersucht, welche Faktoren die Akzeptanz der Selbstbedienungskassensysteme beeinflussen und wie Handelsunternehmen dazu beitragen können, dass diese Kundenakzeptanz möglichst schnell gesteigert wird. Zu diesem Zweck wurde eine umfangreiche standardisierte persönliche Befragung von Kunden der Metro Group AG am Point of Sale durchgeführt. Hierbei wurde durch das Befragungslayout sichergestellt, dass sowohl Nutzer als auch Nicht-Nutzer der neuen Kassensysteme in die Stichprobe eingeflossen sind. Als theoretischer Rahmen diente die Adoptions- und Akzeptanztheorie.

Auf Basis der Befragungsergebnisse sowie der Analyse der Kassendaten wurden die Akzeptanz steigernden und hindernden Faktoren identifiziert. Zudem wurden konkrete Empfehlungen für die Einführung derartiger Systeme abgeleitet.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Lothar Budde Prof. Dr. Thorsten Litfin
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen Telefon: 0591/91269 - 32 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: l.budde@fh-osnabrueck.de, t.litfin@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, BGAG Dresden
<b>Studentische Mitarbeiter:</b>	Carsten Koops, Michael Tewes
<b>Projektdauer:</b>	2005
<b>Finanzierung:</b>	Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, BGAG Dresden

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Thorsten Litfin
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen Telefon: 0591/91269 - 33 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: t.litfin@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Metro Group AG, Düsseldorf
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Hans-Hermann Schepers
<b>Projektdauer:</b>	2005
<b>Finanzierung:</b>	Metro Group AG, Düsseldorf

# Technologietransfer und Betriebskontakte in der Ems-Dollart-Region (EDR)

Forschungsbericht 2001 - 2005

Primäre Zielsetzung des Projektes Technologietransfer und Betriebskontakte in der Ems-Dollart-Region (TTB) ist die grenzübergreifende Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft (kleine und mittlere) Unternehmen und anwendungsbezogener Wissenschaft praxisorientiert in der EDR zu intensivieren. Die vier Fachhochschulen der Region (FH Osnabrück, FH Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven, Hanzehogeschool Groningen und Hogeschool Drenthe) sollten zu diesem Zweck auf Basis ihrer Leistungspotenziale insgesamt 48 Beratungsprojekte für kleinere und mittlere Unternehmen durchführen.

Weitere Zielsetzungen des Projektes sind:

- die Intensivierung der Kontakte zwischen den Hochschulen der Ems-Dollart-Region,
- die Förderung der praxisorientierten Ausbildung von Studierenden,
- die Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen in der Ems-Dollart-Region und
- die Förderung des Erfahrungsaustausches von Unternehmen der Region.

Zur Erreichung der oben angeführten Zielsetzungen haben die Fachhochschulen der Region jeweils ihre Leistungspotenziale für eine Unternehmensberatung in den Bereichen Betriebswirtschaft und Technik ausführlich dokumentiert. Diese dargelegten Potenziale wurden genutzt, um die Beratungsanfragen kleinerer und mittlerer Unternehmen aus der Region passgenau den jeweiligen Hochschulen zuzuordnen. Die Professoren der Hochschulen haben daraufhin zusammen mit Stu-

## Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Thorsten Litfin
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen Telefon: 0591/91269 - 33 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: t.litfin@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Kreishandwerkerschaft Lingen, Kamersvan Koophandel Groningen und Drenthe, FH Oldenburg Ostfriesland Wilhelmshaven, Hanzehogeschool Groningen, Hogeschool Drenthe
<b>Beteiligte Professoren:</b>	Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Bode, Prof. Dr.-Ing. Lothar Budde, Prof. Dr. Stephan Kress, Prof. Dr. Thorsten Litfin, Prof. Dr. Gunther Meeh
<b>Projektdauer:</b>	2004 - ca. 2006
<b>Finanzierung:</b>	Gemeinschaftsinitiative INTERREG III A, beteiligte Unternehmen



Abb. 1: Die Idee des TTB-Projekts

dierenden diese Unternehmensberatungsprojekte zur Stärkung der jeweiligen Marktposition der Unternehmen durchgeführt. Schwerpunkte der Beratungsthemen waren am Standort Lingen hierbei Prozesskostenrechnung, Controlling, Informationsmanagement, innerbetriebliche Logistik, Qualitätsmanagement, Produktverbesserungen, Kundenumfragen sowie Kundenzufriedenheitsanalysen.

Von dem Department für Management und Technik der FH Osnabrück am Standort Lingen wurden insgesamt 18 Projekte für KMUs durchgeführt. Die zuvor avisierte Zielmarke von 12 Projekten konnte damit deutlich überschritten werden. Die abschließende Evaluation der einzelnen Projekte durch die einzelnen Unternehmen hat gezeigt, dass sowohl die quantitativen als auch die qualitativen Ziele erreicht bzw. übertroffen werden konnten. Die unbürokratische Abwicklung, die hohe Flexibilität bei der Projektbearbeitung sowie die erzielten Ergebnisse in den einzelnen Projekten haben die Unternehmen überzeugt. Aber auch die eingebundenen Studierenden haben von der gelebten Praxis für ihren späteren Berufseinstieg profitiert, in dem sie die gelernte Theorie in die Unternehmensrealität übertragen konnten. Darüber hinaus hat sich das Department an weiteren Veranstaltungen im Rahmen des TTB-Projekts wie z. B. Messen, niederländisch-deutschen Gesprächsforen, grenzübergreifenden Unternehmertreffen sowie Seminaren zu ausgewählten Themen beteiligt.

# Forschungsprojekt Bürokratieabbau

Zum 1. Jan. 2006 trat in Niedersachsen das „Gesetz zur modellhaften Erweiterung kommunaler Handlungsspielräume“ (Modellkommunen-Gesetz – ModKG) in Kraft. Das Gesetz ermöglicht es fünf niedersächsischen Kommunen,

- bestimmte landesrechtliche Vorschriften modifiziert oder gar nicht mehr anzuwenden,
- mit verkürzten Fristenregelungen zu arbeiten sowie
- abweichende Zuständigkeitsregelungen zu treffen.

Zu dem Kreis ausgewählter Kommunen zählen die Landkreise Cuxhaven, Emsland und Osnabrück und ihre kreisangehörigen Gemeinden, die große selbstständige Stadt Lüneburg und die kreisfreie Stadt Oldenburg. Die Erprobungsphase wurde auf drei Jahre (01.01.2006 bis 31.12.2008) festgesetzt.

Als Ziel verfolgt das ModKG, mittels Bürokratieabbau

- neue kommunale Handlungsspielräume zu eröffnen,
- das Verwaltungshandeln zu beschleunigen und damit Kosten zu reduzieren,
- die Bürgerorientierung der Verwaltung weiter zu verbessern sowie
- die Unternehmensorientierung des Verwaltungshandelns zu intensivieren, um insbesondere die regionale wirtschaftliche Entwicklung zu fördern.

Die Umsetzung des ModKG wird durch die Fachhochschule Osnabrück und die Universität Lüneburg wissenschaftlich begleitet, um nach Abschluss der Modellphase beurteilen zu können, welche gesetzlichen Regelungen sich bewährt haben und künftig für alle Kommunen Niedersachsens gelten sollen. Bei der wissenschaftlichen Untersuchung der Wirkungen des ModKG geht es somit zum einen um den Zielerreichungsgrad gemäß den Intentionen des Gesetzes. Zum anderen geht es aber auch um Beobachtung und Analyse der nichtintendierten Wirkungen, der Neben- und Folgewirkungen.

Von den beiden Hochschulen wurde bereits ein Kennzahlen- und Indikatorenset entwickelt und in die beteiligten Fachdienste der Modellverwaltungen implementiert, um Daten zu erheben, die die durch die Anwendung des ModKG initiierten Veränderungen – z. B. bei der Arbeitszeit, der Verfahrensdauer, dem Personaleinsatz und den Fallkosten – anzeigen.

Um die intendierten und nichtintendierten Wirkungen des ModKG im Hinblick auf Bürgerzufriedenheit, wirtschaftliche Entwicklung und Qualität des Verwaltungshandelns beobachten zu können, werden auf Basis



Abb.: Logos zum Bürokratieabbau der Landkreise Osnabrück und Emsland

der Methoden der empirischen Sozialforschung halbstrukturierte Befragungen durchgeführt. Adressaten der Interviews sind entsprechend betroffene Bürger, Unternehmen, Verbände und Freie Träger sowie die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der beteiligten Verwaltungen.

Die qualitative Auswertung der Daten erfolgt entsprechend der jeweiligen regional-strukturellen Besonderheit der beteiligten Modellkommunen.

Das Forschungsprojekt „Bürokratieabbau“ untersucht somit ein genuines Problem der politischen und Verwaltungspraxis: ob und wie sich bestehende gesetzliche Regelungen reduzieren bzw. modifizieren lassen und mit welchen positiven und negativen Folgewirkungen ein tatsächlicher Bürokratieabbau verbunden ist.

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Iris Thye
<b>Adresse:</b>	Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-3745 Fax: 0541/969-3176 E-Mail: i.thye@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Lüneburg, Lüneburg, Landkreis Cuxhaven, Landkreis Emsland, Landkreis Osnabrück, Stadt Lüneburg, Stadt Oldenburg
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Dipl.-Kffr. (FH) Anja Rissland
<b>Projektdauer:</b>	2005 - 2009
<b>Finanzierung:</b>	Staatskanzlei Niedersachsen

## Forschungsprojekt: Grenzüberschreitende Bürger- und Behördenbeteiligung im deutsch-niederländischen Grenzgebiet

Im deutschen wie im niederländischen Verwaltungsrecht ist vielfach vorgesehen, dass vor behördlichen Entscheidungen über Planungen (z. B. bei Bebauungsplänen) und Genehmigungen (z. B. bei Abfallbeseitigungsanlagen, Flugplätzen, Atomanlagen) Bürger und andere Behörden zu beteiligen sind. Im deutsch-niederländischen Grenzgebiet stellt sich dabei für die staatliche und kommunale Verwaltungspraxis die Frage, wie mit einer Beteiligung von Bürgern und Behörden der jeweils anderen Seite der Grenze zu verfahren ist.

Sowohl Rechtsprechung als auch wissenschaftliche Literatur sind hierzu lückenhaft und unübersichtlich. Daher haben die staatliche und kommunale Verwaltungspraxis erhebliche Probleme, mit der Beteiligung ausländischer Bürger und Behörden rechtlich richtig und zugleich effizient umzugehen. Zudem besteht der Wunsch, eine Gleichwertigkeit zwischen der Beteiligung niederländischer Bürger und Behörden in deutschen Verfahren einerseits und deutscher Bürger und Behörden in niederländischen Verfahren andererseits herzustellen, soweit die unterschiedlichen Rechts- und Verwaltungsstrukturen es zulassen.

Diese Fragen soll das Forschungsprojekt, das von der Fachhochschule Osnabrück unter Beteiligung der Hogeschool Enschede durchgeführt wird, lösen. In einer ersten Phase haben beide Hochschulen überprüft, welche Fragen im einzelnen wegen fehlender Regelungen oder aufgrund von Problemen bei der Anwendung bestehender Vorgaben für die Verwaltungspraxis offen sind.

In der laufenden 2. Phase wird von beiden Hochschulen eine Konzeption zur Verfahrensgestaltung in Form eines „Handbuches“ erarbeitet, die sowohl den deutschen als auch den niederländischen Behörden zur Verfügung gestellt werden kann und ihnen die Sicherheit gibt, die bestehenden Probleme bei der Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger sowie Behörden aus dem jeweiligen Nachbarland rechtlich richtig, praktisch handhabbar und in einer mit der Situation im Nachbarstaat abgestimmten Weise zu lösen.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. iur. Nicolai Müller-Bromley  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3178  
 Fax: 0541/969-3176  
 E-Mail: n.mueller-bromley@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Saxion Hogeschool Enschede, Instituut Organisatie, Bestuur en Recht  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Assessor Daniel Schwanekamp  
**Finanzierung:** EUREGIO aus InterregIII-Mitteln, Land Niedersachsen, Land Nordrhein-Westfalen, Provincies Overijssel und Gelderland, Landkreis Grafschaft Bentheim, Kreis Borken, Europark GmbH, Twence B.V.

## Interaktives Online-Lexikon zum Wirtschaftsrecht Rechtsgebiet „Arbeitsrecht“

Das Forschungsprojekt betrifft die Entwicklung eines Prototyps für ein interaktives Lexikon des Wirtschaftsrechts zur Nutzung im Internet. Es soll eine Datenbank zum Wirtschaftsrecht entwickelt werden, die an mehreren Hochschulstandorten für Lehrende und Lernende gleichermaßen verfügbar ist.

Zielgruppe sind sowohl Studierende des Wirtschaftsrechts als auch Studierende, die wirtschaftsrechtliche Fächer, wie z.B. Arbeitsrecht, im Nebenfach studieren. Darüber hinaus wendet sich das „Online-Lexikon Wirtschaftsrecht“ auch an Unternehmensjuristen, die sich einen ersten aktuellen Überblick über einzelne Tatbestände des Wirtschaftsrechts, insbesondere über die aktuelle höchstrichterliche Rechtsprechung, verschaffen wollen.

Die digitale Form des Lexikons ermöglicht den Autoren Gesetzesänderungen und Änderungen der Rechtsprechung zeitnah einzuarbeiten, so dass das Lexikon - anders als gedruckte Medien - stets aktuell bleiben wird.

Das Lexikon ist nach Rechtsgebieten und Stichworten aufgebaut. Von der Startseite des Lexikons aus kann ein Rechtsgebiet ausgewählt werden. Innerhalb des gewählten Rechtsgebiets sind die Stichworte in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Die Stichwortseiten sind nach einem didaktischen Konzept aufgebaut, das die Wissensvermittlung mit Formen der Visualisierung, Fallstudien, Kommunikation und Prüfungselementen verbindet. Die Stichwortseiten enthalten neben Texten auch Grafiken. Ferner sind Prüfungssimulationen vorgesehen. Diese ermöglichen die Bearbeitung von 25 Aufgaben zu dem jeweiligen Rechtsgebiet innerhalb einer vorgegebenen Zeit von 60 Minuten im Multiple-Choice-Verfahren.

Die Stichworte im Arbeitsrecht beginnen mit dem Stichwort „Abfindung“ und enden mit dem Stichwort „Zeugniserteilung“. Dazwischen liegen 48 relevante Stichworte zum Arbeitsrecht, die in dem Online-Lexikon definiert, erläutert und zur Hälfte mit Übungen versehen werden. Die Stichworte im Wettbewerbsrecht beginnen mit dem Stichwort „Abmahnung“ und enden mit dem Stichwort „Wettbewerbsrecht“.

Ursprünglicher Projektträger dieses Projektes waren der Universitätenverbund Multimedia NRW und das Institut für Verbundstudien NRW (2001 – 2002). Mittlerweile beteiligen sich an dem Projekt „Online-Lexikon Wirtschaftsrecht“ bundesweit bereits über 20 Fachhochschulen mit 58 verschiedenen Rechtsgebieten.

Bearbeitet werden an der Fachhochschule Osnabrück die Rechtsgebiete „Arbeitsrecht“ und „Wettbewerbsrecht“. Mit Abschluss der Bearbeitung eines dieser Rechtsgebietes steht allen Angehörigen der Fachhochschule Osnabrück zum Ende des Wintersemesters 2006/2007 das gesamte Online-Lexikon zum Wirtschaftsrecht zur Verfügung.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. Shirley Aunert-Micus und Prof. Dr. Rainer Strauß  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3121, -3642  
 Fax: 0541/969-3771  
 E-Mail: s.aunert@fh-osnabrueck.de  
 r.strauss@fh-osnabrueck.de  
**Projektdauer:** 01/2006 - 12/2006

# Das Internet als Instrument der Bürgerbeteiligung Online-Beteiligung.de – Der regionale Beteiligungsserver -

## Ziel des Forschungsprojektes:

In Zusammenarbeit mit den kommunalen Projektpartnern und ausgewählten Bürgergruppen sollte eine modular einsetzbare Internet-Plattform entwickelt werden, die insbesondere kleineren Kommunen ein verbessertes Instrumentarium bereitstellt, um Bürgerbeteiligungsverfahren über das Internet zu begleiten.



Abb. 1: Idee: Gemeinsamer Lernprozess

## Ergebnisse des Forschungsprojektes:

Zum Abschluss des Projektes steht eine einsatzfähige Software inkl. Schulungskonzept und Handbuch zur Verfügung. Die entwickelte Internet-Plattform, die im Rahmen von mehreren Useability-Tests an die Bedürfnisse der Nutzer angepasst wurde, ist modular aufgebaut und für die verschiedenen Beteiligungsverfahren, vorrangig die klassischen Beteiligungsfelder in der Bauleitplanung und Landschaftsplanung, flexibel einsetzbar.

Durch die gemeinsame Entwicklung einer standardisierten Software ist es gelungen, die Ressourcen und Erfahrungen der Projektpartner zu bündeln und so deutliche Synergieeffekte zu erzielen.

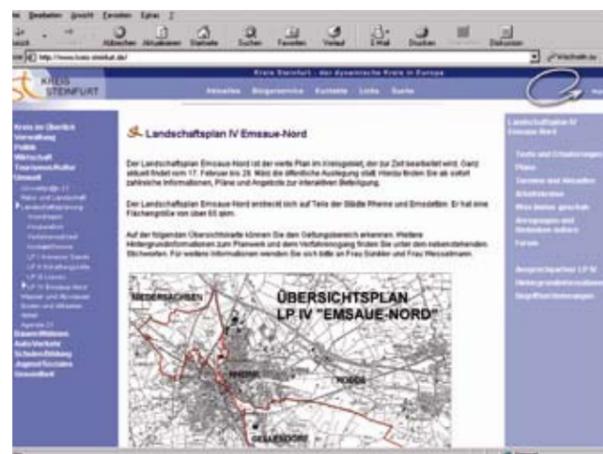


Abb. 2: Screenshots der Software

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

- Projektleitung:** Prof. Dr. Stefanie Hohn
- Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3298  
Fax: 0541/969-3176  
E-Mail: s.hohn@fh-osnabrueck.de  
http://www.wiso.fh-osnabrueck.de/3076.html
- Kooperationspartner:**
  - die Kreise Warendorf und Steinfurt
  - die Städte Ahlen, Emsdetten, Oelde, Rheine, Sendenhorst und Warendorf sowie die Gemeinde Wetringen
  - die Initiative „Regionale 2004“
  - PROSOZ Kommunal GmbH, Herten
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Oek. Jens Krüger
- Studentische Mitarbeiter/innen:** Studentische Hilfskräfte
- Projektzeitraum:** 11/2003 - 05/2004
- Finanzierung:** AGIP

# ExWoSt-Forschungsprojekt: „3stadt2“ – Neue Kooperationsformen in der Stadtentwicklung

## Ziel des Forschungsprojektes:

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden neue Formen der Kooperation in der Stadtentwicklung erprobt und wissenschaftlich begleitet. Im Unterschied zu „klassischen“, bilateralen Beteiligungsverfahren verfolgt das Forschungsfeld „3stadt2“ einen trilateralen Kooperationsprozess, an dem die drei Akteure „Bürger“, „Investor“ und „Stadt“ von Beginn an und gemeinsam an der städtebaulichen Planung beteiligt sind.

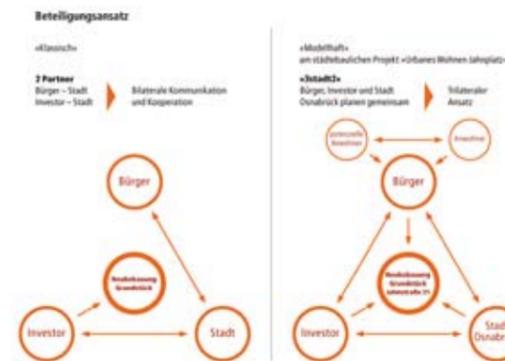


Abb. 1: Beteiligungsansatz

Um die Bedarfsentsprechung zu erhöhen und mögliche Konflikte frühzeitig auszuräumen, haben potentielle neue Bewohner und direkte Anwohner zusammen mit Stadt und Investor in moderierten Workshops die Planung für ein konkretes Wohngebiet (Projektname: Urbanes Wohnen Jahnplatz) abgestimmt.

## Ergebnisse des Forschungsprojektes:

Die Aufgabe des Forscherteams bestand darin, den zweijährigen Prozess von der Planung bis zum Baubeginn zusammen mit der Stadt Osnabrück zu planen, zu koordinieren und wissenschaftlich zu begleiten. Es wurden acht moderierte Planungsworkshops und umfassende empirische Begleitforschungen durchgeführt, die die Erfolgs- und Misserfolgskriterien des neuen Verfahrens transparent gemacht haben. Das Forschungsprojekt wurde im Dezember 2003 abgeschlossen. Die Ergebnisse sind in einem Buch publiziert worden.

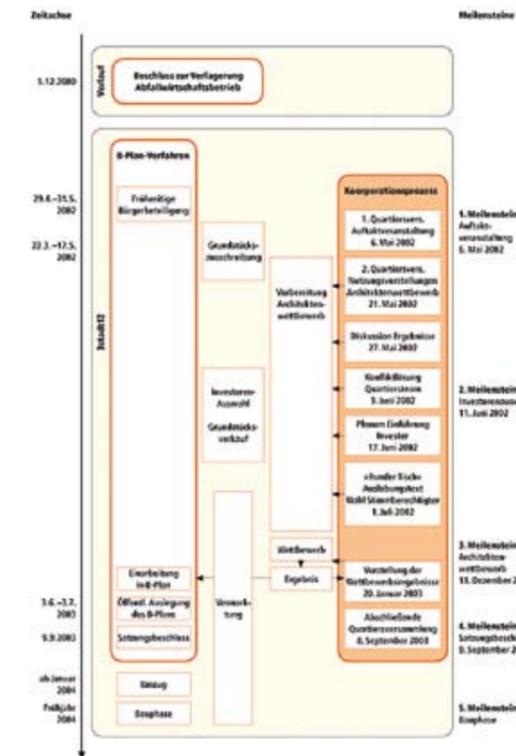


Abb. 2: Projektplanung

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

- Projektleitung:** Prof. Dr. Stefanie Hohn, Prof. Dr. Rolf Wortmann
- Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3298  
Fax: 0541/969-3176  
E-Mail: s.hohn@fh-osnabrueck.de  
E-Mail: r.wortmann@fh-osnabrueck.de  
http://www.wiso.fh-osnabrueck.de/3076.html
- Kooperationspartner:** Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn; Stadt Osnabrück
- Projektdauer:** 2001 - 2006
- Finanzierung:** BBR

## Berufsfeldstudie Öffentlichkeitsarbeit in Deutschland

Das Berufsfeld Öffentlichkeitsarbeit hat in Deutschland seit Mitte der 80er Jahre einen tiefgreifenden Wandel erfahren. Das Berufsfeld wuchs einerseits rein quantitativ. Es durchlebte aber auch einen qualitativen Wandel: der Bedarf an strategischem Kommunikationsmanagement und mit ihm die beruflichen Anforderungen stiegen, unterschiedliche, organisationspolitisch notwendige Kommunikations(teil)disziplinen differenzieren sich aus und erhöhten den Bedarf an Fachleuten mit der Fähigkeit, Ansprüche und Anspruchsgruppen zu koordinieren und zu integrieren.

Vor diesem Hintergrund war es das Ziel des Forschungsprojektes, eine deutschlandweite Bestandsaufnahme der Öffentlichkeitsarbeit zu erarbeiten und damit grundlegende und repräsentative Daten zum PR-Berufsfeld in Deutschland zu gewinnen. Die Forschungsperspektive wurde dabei von der Annahme bestimmt, dass sich jede Form von Kommunikationsmanagement an organisationstypspezifischen Anforderungen ausrichten muss. Ein Feldzugang über verschiedene Organisationstypen erschien daher zweckmäßig. Die Entscheidung fiel zugunsten des Fokus Wirtschaftskommunikation, weil dieser noch immer zentrale Bedeutung für das PR-Berufsfeld besitzt.

Für die empirische Untersuchung wurde ein Organisationszugang mit Strukturdatenerhebung gewählt. Konkret wurden PR-Führungsverantwortliche in Unternehmen, PR-Agenturen und Wirtschaftsverbänden befragt, die aufgrund ihrer spezifischen Rollenfunktionen eine identifizierbare PR-Leistungseinheit repräsentieren. Die Erhebungen wurden als schriftliche Befragungen durchgeführt.

Die Projektergebnisse leisten zum einen eine Zustandsbeschreibung des Berufsfeldes PR in Deutschland, zum zweiten einen synchronen Vergleich mit den Ergebnissen der analogen schweizerischen Berufsfeldstudie, und schließlich werden auf diachroner Ebene die grundlegenden Befunde der Studie, die vor allem den Stellenwert und die Aufgabenstellungen von PR-Arbeit zu Beginn des 21. Jahrhunderts thematisieren, mit vergleichbaren Strukturmerkmalen in Beziehung gesetzt, wie sie sich seit Beginn der 1950er Jahre – in empirisch allerdings unterschiedlicher Qualität – in der Literatur finden lassen. Abschließend wird versucht, die gewonnenen Befunde in den Kontext des gesamten Berufsfeldes einzuordnen und Einschätzungen für die weitere Entwicklung des Berufsfeldes abzuleiten.

Das Forschungsprojekt stellt einen Schwerpunkt der Forschung am Institut für Kommunikationsmanagement dar und wirkt auch in den zweiten Forschungsbereich „PR für Mittelstand und Standort“ hinein. Darüber hinaus ist es auch relevant für die curriculare Entwicklung der angebotenen Studiengänge, da es ausführlich die Ansprüche, Gegebenheiten und Bedarfe der Praxis der Öffentlichkeitsarbeit/Organisationskommunikation erfasst.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

**Projektleitung:** Prof. Dr. Dagmar Schütte  
**Adresse:** Kaiserstr. 10a, 49809 Lingen (Ems)  
 Telefon: 0591/91269 - 78  
 Fax: 0591/91269 - 54  
 E-Mail: d.schuette@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Züricher Hochschule Winterthur  
**Projektdauer:** 2002 - 2006  
**Finanzierung:** Industrieförderung

## Bürgerbefragung für die Stadt Lingen (Ems)

Das Projekt „Bürgerbefragung 2005“ für die Stadt Lingen (Ems) ist eine Folgestudie zur Bürgerbefragung 2002, wurde jedoch im Jahr 2005 erstmals vom Institut für Kommunikationsmanagement der FH Osnabrück, Standort Lingen (Ems), durchgeführt. Ziel war es, eine Imageanalyse der Stadt Lingen (Ems) zu entwickeln und die Bürgerinnen und Bürger zu relevanten Themenkomplexen mit Bezug auf die Stadt Lingen zu befragen. Im Mittelpunkt der Bürgerbefragung standen Fragen nach der Einschätzung der Lebensqualität und angebotenen Freizeitaktivitäten in Lingen ebenso wie die Beurteilung der Kinderfreundlichkeit und eine persönliche Einschätzung des Engagements der Stadtverwaltung. Diese Schwerpunkte wurden in enger Zusammenarbeit zwischen Fachhochschule und Stadt Lingen (Ems) festgelegt und im Wintersemester 2004/05 im Rahmen einer Projektveranstaltung am Institut für Kommunikationsmanagement am Standort Lingen (Ems) der Fachhochschule Osnabrück umgesetzt.

Der Fragebogen wurde zuvor von Studierenden im Rahmen einer Blockwoche konzipiert und in einem kleineren Projektteam fertiggestellt. Im Frühjahr 2005 wurde an 3.500 Lingenener Bürger (Repräsentativbefragung in Zusammenarbeit mit dem Einwohnermeldeamt) ein Fragebogen verteilt. Der Rücklauf betrug 58 Prozent (2.027 auswertbare Fragebögen).

Insgesamt zeigen die Ergebnisse eine hohe allgemeine Zufriedenheit der Lingenener mit ihrer Stadt. Lingen wird als traditionsverbunden, ruhig und naturnah empfunden. Modernität sowie Attraktivität als Einkaufsstadt werden Lingen dagegen eher weniger zugeschrieben.

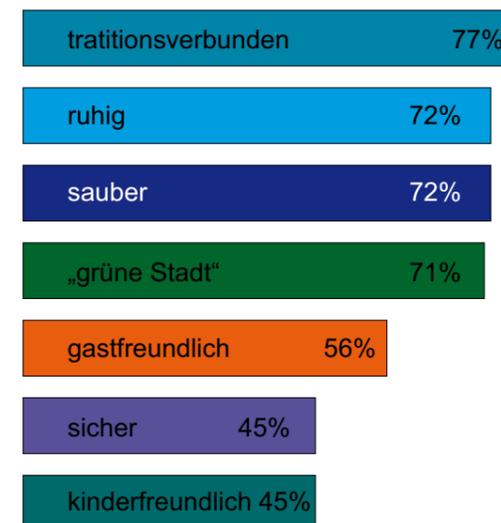


Abb. : Imageanalyse – die wichtigsten Attribute Lingens (n=2027 Befragte)

Die Befragung hat auch die enge Verbundenheit der Lingenener mit der Fachhochschule Osnabrück und insbesondere dem Standort Lingen (Ems) noch einmal deutlich gemacht. 81,6% der befragten Lingenener sprachen sich für den Ausbau der Fachhochschule im ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerk an der Kaiserstraße aus.

Den Ausbau der Fachhochschule...	Angaben in Prozent %
finde ich sehr gut	45,8 %
finde ich gut	35,8 %
weder noch	5,3 %
finde ich weniger gut	1,5 %
finde ich nicht gut	1,3 %
kann ich nicht beurteilen	7,9 %
keine Angabe	2,3%

© FH Osnabrück, Institut für Kommunikationsmanagement

Tab. : Bewertung des Ausbaus der Fachhochschule (n=2027)

Die Ergebnisse der Bürgerbefragung wurden dem Oberbürgermeister und dem Rat der Stadt in internen Beratungen und darüber hinaus am 8. Dezember 2005 der Lingenener Öffentlichkeit im Rahmen einer Präsentation mit anschließender Diskussion vorgestellt.

Die Bürgerbefragung für die Stadt Lingen (Ems) soll zukünftig alle zwei bis drei Jahre durchgeführt werden. Darüber hinaus ergeben sich aus dem Projekt auch zahlreiche Themen für Studienabschlussarbeiten, die sich in den Forschungsschwerpunkt „PR für Mittelstand und Standort“ des Studiengangs Kommunikationsmanagement am Standort Lingen (Ems) optimal einfügen.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

**Projektleitung:** Prof. Dr. Dagmar Schütte  
**Adresse:** Kaiserstr. 10a, 49809 Lingen (Ems)  
 Telefon: 0591/91269 - 78  
 Fax: 0591/91269 - 54  
 E-Mail: d.schuette@fh-osnabrueck.de  
**Projektdauer:** 2004 - 2005  
**Finanzierung:** Stadt Lingen (Ems)

# Mittelstands-PR

Forschungsbericht 2001 - 2005

Kommunikationsarbeit für den Mittelstand ist ein hochaktuelles Thema der Organisationskommunikation. Nur wenige Forschungsarbeiten befassen sich mit kleinen und mittelständischen Unternehmen speziell aus der Kommunikationsperspektive. Kommunikationsarbeit wird auch von den Unternehmen selbst überwiegend als Teil des Marketing betrachtet. Im Studiengang Kommunikationsmanagement ist das Thema „PR für Mittelstand und Standort“ als ein Schwerpunktthema der Forschung – nicht zuletzt aufgrund der Verankerung des Studiengangs in der Region Osnabrück/Emsland. Auch im Kontext der Berufsfeldforschung ist das Thema von besonderer Bedeutung. Denn KMU sind in der Region und am Standort in besonderer Weise und mit besonderen Anforderungen verankert – und Kommunikationsexperten in KMU müssen oft zugleich auch andere Aufgabenbereiche bearbeiten. Das Projekt „Mittelstands-PR“ erschließt sich das Themenfeld auf der Basis einer quantitativen Befragung in Nordwestniedersachsen (Vollerhebung aller KMU in den PLZ-Bereichen 49 und 26 im November 2005; Rücklauf > 20%) sowie durch Experteninterviews mit Unternehmensvertretern und Kommunikationsexperten.

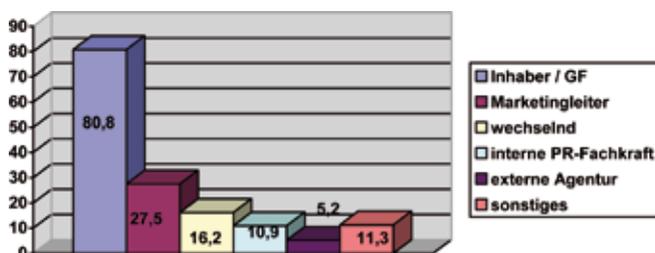


Abb. 1: Zuständigkeiten für PR in KMU (Anteil an allen Befragten; Mehrfachnennungen möglich; n = 234)

Die Ergebnisse zeigen: In mittelständischen Unternehmen ist Öffentlichkeitsarbeit in der Regel „Chefsache.“ In gut 80 Prozent der Fälle ist der Geschäftsführer für den Bereich PR/Öffentlichkeitsarbeit verantwortlich. In einem Viertel der Unternehmen verantwortet – allein oder ergänzend zum Geschäftsführer – der Marke-

tingleiter die PR. Nur ein Fünftel der befragten KMU verfügte jedoch im Jahr 2005 über ein eigenständiges PR-Budget.

In mittelständischen Unternehmen steht der Geschäftsführer für den Erfolg des Hauses nach innen und außen; er ist ein wichtiger Ansprechpartner für die Hauptzielgruppen der Unternehmen: Kunden (94% der Unternehmen nennen sie als wichtigste Zielgruppe), Geschäftspartner (61%) und Mitarbeiter (64%). Entsprechend zählt die persönliche Ansprache zu den wichtigsten Kommunikationsformen im Mittelstand. Daneben werden vor allem klassische Kommunikationsinstrumente angewendet: Kataloge, Broschüren, Flyer und Anzeigen. Nur ein Fünftel der befragten Unternehmen gibt eine Kundenzeitschrift und/oder eine Mitarbeiterzeitschrift heraus, noch weniger Unternehmen zählen regelmäßige Newsletter, Journalistengespräche oder Kontakte zu überregionalen Medien zu ihren Kommunikationsmaßnahmen.

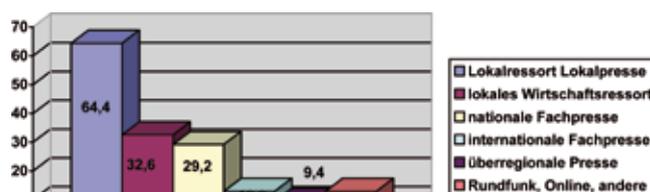


Abb. 2: Medienarbeit von KMU (Anteil an allen Unternehmen; Mehrfachnennungen möglich; n = 234)

Insgesamt richten nur wenige Unternehmen ihre Öffentlichkeitsarbeit langfristig aus. Zugunsten der Kernziele Produktqualität und Serviceorientierung wird die systematische Kommunikationsarbeit oft vernachlässigt. Bei vielen Unternehmensleitungen ist zudem nur eine geringe Bereitschaft vorhanden, den eigenen Beratungsbedarf systematisch zu analysieren.

Die Ergebnisse der Studie wurden auf dem 3. Niedersächsischen PR-Forum, das im März 2006 in Lingen (Ems) unter dem Thema „PR für Mittelstand und Standort“ stattfand, vorgestellt. Zudem ist eine Publikation in Vorbereitung, in die auch die Ergebnisse identischer Teilstudien zu anderen Bundesländern einfließen werden, die im Rahmen von Studienabschlussarbeiten am Institut für Kommunikationsmanagement gewonnen wurden.

## Fakultät Gesellschaft und Technik

**Projektleitung:** Prof. Dr. Dagmar Schütte  
**Adresse:** Kaiserstr. 10a, 49809 Lingen (Ems)  
 Telefon: 0591/91269 - 78  
 Fax: 0591/91269 - 54  
 E-Mail: d.schuette@fh-osnabrueck.de  
**Projektdauer:** 2005 - 2006

## Musiktheorie in der Anwendung: Erfahrungen mit einem Kompositions-Forschungsprojekt am Institut für Musik

Unter dem Titel „Wir sehen uns in Jerusalem“ wurde am 17. August 2005 ein Musical im Rahmen des Weltjugendtages in Köln aufgeführt. Die Uraufführung des Werkes fand am 26. Juni 2005 in der Angelaschule Osnabrück statt, weitere drei Aufführungen fanden an den darauf folgenden Tagen statt.

Diese Information wirkt zunächst etwas deplatziert an dieser Stelle, wo es doch um die Vorstellung von Forschungsprojekten der FH Osnabrück geht. Und doch ist dieses Musical ein Forschungsprojekt – oder besser gesagt, ein Teil des Forschungsergebnisses. Im Rahmen der Studienrichtung „MUSIKTHEORIE“ im Studiengang Musikerziehung am Institut für Musik der FH befasste ich mich seit längerem mit Fragestellungen der „angewandten Musiktheorie in der musikpädagogischen Praxis“.

Konkret bedeutet das: Inwiefern sind sowohl Studierende der Musikpädagogik als auch Schülerinnen und Schüler (in diesem Fall Altersgruppe Sek II) in der Lage, musiktheoretische Erkenntnisse und Bausteine so umzusetzen, dass daraus aufführbare Werke entstehen und kompetent reflektiert werden können. In der Regel kommt der Musiktheorie in Hochschule und Schule eher die Rolle eines informellen Begleitfachs zur musikalischen Praxis zu. Bestenfalls dient sie dazu, Fähigkeiten der Werkanalyse zu ermöglichen. Das Genre „Musical“ war hier ein ideales Anwendungsfeld, da einerseits ein Zugang zu unterschiedlichen musikalischen „Sprachen“ gefunden werden konnte, andererseits durch die Planung, ein solches Werk im Kontext des Weltjugendtags 2005 aufführen zu können, eine hohe Motivation bei den 13 Probanden vorhanden war. Auch musikpädagogisch stellte das gemeinsame Projekt von Hochschule, Bistum und Schule eine Herausforderung dar. Die Teilnahme war für Studierende der Studienrichtung Instrumentalpädagogik sowie für Oberstufenschülerinnen und Oberstufenschüler des Osnabrücker Angela-Gymnasiums freiwillig.

Über einen Zeitraum von einem Jahr fand eine Entwicklung statt, die von der Basisinformation bis zur kreativen Kompositionsphase reichte. So schufen die 13 „Composer“ ein abendfüllendes Werk Musik, bei dem die 20 Songs jeweils eigene Wege der Umsetzung kompositorischer Erkenntnisse und Techniken aufweisen. Das Ergebnis ist daher ein Mix aus populärmusikalischen Patterns, die vor allem in der musikalischen Vorstellungswelt der Schüler anzutreffen waren und klassischen oder ethnomusikalischen Elementen, mit

denen die FH-Studierenden umzugehen vermochten. Das im Rahmen der Arbeit wachsende Interesse an den musiktheoretischen Hintergründen harmonischer und kontrapunktischer Bausteine konnte zeigen, dass die Vermittelbarkeit von Musiktheorie im Kontext der Anwendung erhebliche Chancen für die Didaktik dieses Fachgebietes eröffnet. Weitere Projekte, vor allem mit jüngeren Kindern, fanden parallel statt und sind in der Zukunft geplant.

Das Tonstudio im Institut für Musik bietet die dazu erforderlichen musikelektronischen Einrichtungen und erlaubt eine moderne, multimediale Form der Unterrichtsdurchführung – auch für Folgeprojekte. Schon jetzt ist erkennbar, dass das Institut für Musik als Fortbildungsstätte (nicht nur) für die Thematik „Angewandte Musiktheorie“ an Bedeutung gewinnen wird.

Im Rahmen des Dies academicus am 27. April 2006 wurde über das Projekt informiert, „Hörproben“ und Partitureinsichten können vorgenommen werden. Die beste Einsicht bietet jedoch der Besuch einer Aufführung.

### Institut für Musik

**Projektleitung:** Prof. Michael Schmoll  
**Adresse:** Caprivistr. 1, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3207  
 Fax: 0541/969-3208  
 E-Mail: m.schmoll@fh-osnabrueck.de

# Forschungsschwerpunkt „Klassenmusizieren – eine musikpädagogische Herausforderung der Zukunft“ am Institut für Musik

Das IFM setzt einen Schwerpunkt auf die Vernetzung von Instrumental – bzw. Vokalpädagogik und Schulmusik in der Erforschung der Möglichkeiten des sog. „Klassenmusizierens“. Derzeit werden zwei Pilotprojekte durchgeführt: mit der Astrid-Lindgren Grundschule (Streicherklasse) und dem Angela-Gymnasium (Bläserklasse mit Bigband-Ausrichtung). Ziel ist es, tragfähige pädagogische Konzepte sowie Lehrmaterialien zu entwickeln und diese in die Hochschulausbildung sowie in die Fortbildung von Musikpädagogen zu integrieren. Ab Sommer 2007 ist als dritter Schwerpunkt das Pilotprojekt „Vokalklasse“ geplant.

## 1. Streicherklassenunterricht im Grundschulbereich

Nach dem 1. Musikpädagogischen Forum 2002 des IFM wurde das Thema „Instrumentales Klassenmusizieren“ zum didaktischen Entwicklungsschwerpunkt des Instituts für Musik erklärt. Nachdem an der Grundschule Astrid Lindgren bereits zwei Streicherklassen eingerichtet und durchgeführt wurden und erste didaktische Ausbildungskonzeptionen für diese neue Unterrichtsform erarbeitet wurden, gilt es nunmehr, deren Auswirkungen bezüglich ihres Einflusses auf die Entwicklung der kindlichen Persönlichkeit zu untersuchen.

Die Einführung des Instrumentalunterrichts im Grundschulalter ist besonders sinnvoll, weil in diesem Alter (bis 9 Jahre) grundlegende Persönlichkeitseigenschaften der Kinder besonders nachhaltig ausgeprägt

werden. Dies gilt auch für die gerade bei Streichern so wichtigen Fähigkeiten im Bereich der Sensomotorik und Gehörbildung.

Der Unterricht findet innerhalb des Vormittagsunterrichts im Rahmen des betreuten Freizeitangebotes für Kinder der 2. Klassen zweimal pro Woche einjährig statt.

Die Klasse setzt sich aus 15 Kindern der zwei Parallelklassen zusammen und werden von 2 Lehrkräften, Prof. Hauko Wessel (Geige) und Karoline Braun (Cello), unterrichtet.

Die Kinder wählen zu Beginn des Kurses eins von vier verschiedenen Streichinstrumenten (Geige, Bratsche, Cello, Bass) und eignen sich im Laufe des Kurses die Spieltechnik des Instrumentes und Sicherheit in Stimm- und Gehörbildung sowie, immer praktisch orientiert am Instrumentalspiel, allgemein-musikalische Kenntnisse über Noten- und Rhythmuslehre an.

Die instrumentale Entwicklung der Kinder (musikalische Leistungseigenschaften) ist für den Musiklehrer leicht nachvollziehbar, da am instrumentalen Leistungsfortschritt unmittelbar zu beobachten.



Abb. 1: STREICHERKLASSE beim 3. Musikpäd. Forum der FH Osnabrück 2006

Schwerer wird es bei der Beurteilung der allgemeinen Entwicklung des Kindes. Über die Jahre hinweg haben wir beobachtet, wie die Kinder im Streicherklassenunterricht Grundfähigkeiten über das Instrumentalspiel hinaus verstärken: Integration in eine Gruppe mit dem gleichen Ziel/Arbeiten für ein gemeinsames Ziel (Instrumentalspiel, Vorspiele und Konzerte), Konzentrationsfähigkeit, sich in Gleichklang bringen mit Anderen,

fantasievolles Problemlösen als wichtige Voraussetzung für die Entwicklung von Intelligenz und Kreativität; sich als einzelner Zurücknehmen zugunsten anderer (Bescheidenheit und Toleranz); als Vortragender vor einer Gruppe bestehen (Selbstwertgefühl und Willensstärke).

Unter diesen Gesichtspunkten wird ein entsprechendes mittel- und längerfristiges Forschungsdesign (Fragebogenaktionen und Beobachtungsprotokolle) entwickelt, um Aufschlüsse über den Einfluss der Mitwirkung in einer Instrumentalklasse auf die Entwicklung des Kindes im häuslichen und schulischen Bereich zu gewinnen. Die Studierenden werden im Rahmen des Didaktik-Unterrichts (Didaktik des Klassenmusizierens) in diese Untersuchungen einbezogen (Hospitationsprotokolle, Seminar- und Bachelor-Arbeiten u.a)

## 2. Bläserklassenunterricht im Sek I Bereich des Gymnasiums

Im Jahr 2004 wurde von OSTR Ekkehard Sauer an der Angelaschule Osnabrück in Kooperation mit dem Institut für Musik der Fachhochschule Osnabrück eine erste „Bläserklasse“ eingerichtet. Schüler solcher Klassen nehmen an einem instrumental gestützten gymnasialen Musikunterricht teil. Der instrumentale Teil der Ausbildung wird dabei von Lehrkräften des IFM geleistet. Das zweijährige Grundmodell wurde inzwischen um ein weiteres Jahr (bis Klasse 7) erweitert. Insgesamt drei Klassen mit insgesamt 95 Schülern sind heute Spiegelbild einer erfolgreichen Arbeit.

Von Beginn an wurde in personeller, wissenschaftlicher und organisatorisch-logistischer Hinsicht auf eine interinstitutionelle Kooperation von allgemeinbildender Schule und Hochschule großen Wert gelegt, die in dieser Form landesweit einmalig ist. Die Instrumentallehrkräfte wurden speziell danach ausgesucht, dass sie fähig und willens sind, auch als Mentoren tätig zu sein. Als Folge hospitieren Studenten verschiedener Fachrichtungen der Hochschule regelmäßig in den Schulklassen und absolvieren im Rahmen des Instrumentalunterrichts der Gymnasiasten Praktika und Lehrversuche. Schulmusiker der Angelaschule engagieren sich im Rahmen von Lehraufträgen im Bereich der Instrumentaldidaktik der Hochschule, stellen ihre praktischen Erfahrungen in den Dienst von institutspolitischen Überlegungen und von Fachtagungen und helfen somit mögliche Berührungspunkte verschiedener Bildungseinrichtungen zu überwinden.

Die Institutionen sind somit auch für die außeruniversitäre Weiterbildung prädestiniert. Die inhaltliche Arbeit in den Bläserklassen hat auf verschiedenen Feldern einen innovativen und forschungsartigen Anspruch. So wird bundesweit verwendetes Lehrmaterial kritisch auf Mängel und Schwächen überprüft mit dem Ziel, im Rahmen der Hochschularbeit und Hilfe des Fachbereichs Musiktheorie und Arrangement neues Material für den Gebrauch an allgemeinbildenden Schulen, Musikschulen und Vereinen zu erstellen. Die instrumentale Zusammensetzung der Klassen strebt nach Innovation und Modellcharakter. So werden Instrumentengattungen bewusst kombiniert unterrichtet (Drumset – Mallet), „gattungsfremde“ Instrumente (E-Gitarre, E-Bass) mit Blick auf ein mögliches Aufbrechen bestimmter musikalischer Genre angeboten und seltenere Instrumente wie Horn, Fagott und Oboe, die in der bundesweiten Arbeit der „Bläserklassen“ kaum Beachtung finden, hinzugenommen.

Um die Eltern für die diesen (kostenpflichtigen) Ansatz innovativer Musikpädagogik finanziell nicht zu stark zu belasten, ist die Beschaffung von Drittmitteln etwa für den Lehrkörper, Instrumente und Lehrmaterial immer wieder erforderlich.



Abb. 2: BLÄSERKLASSE beim 3. Musikpäd. Forum der FH Osnabrück 2006

### Institut für Musik

<b>Sprecher:</b>	Prof. Michael Schmoll
<b>Adresse:</b>	Caprivistr. 1, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3205 Fax: 0541/969-3208 E-Mail: m.schmoll@fh-osnabrueck.de Internet: www.kon-osnabrueck.de
<b>Projektleitung Streicherklasse:</b>	Caroline Braun (Lehrbeauftragte am IFM) Prof. Hauko Wessel (IFM, Prof. für Violine)
<b>Projektleitung Bläserklasse:</b>	OSTR Ekkehard Sauer ((Lehrbeauftragter am IFM)
<b>Kooperationspartner:</b>	Astrid-Lindgren-Schule, Osnabrück- Voxtrup Angela-Gymnasium, Osnabrück – Haste
<b>Projektdauer:</b>	2004 – 2010
<b>Finanzierung:</b>	IFM, Drittmittel (Elternbeteiligungen, Sponsoren)

## Schauplatz Unternehmenskultur – Innovationen durch theatrale Organisationsentwicklung

„Welche Entwicklungsfaktoren bedingen den Auf- und Ausbau innovationsförderlicher Unternehmenskulturen?“

Diese Fragestellung bildet das Kernstück des Forschungsprojektes „Schauplatz Unternehmenskultur“ (SUK). Gefördert wird das Projekt im Rahmenkonzept „Innovative Arbeitsgestaltung – Zukunft der Arbeit“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Von März 2005 bis Februar 2008 wird das Institut in Zusammenarbeit mit der Unternehmensberatung „Hepp Unternehmensimpulse“ aus Münster drei mittelständische Unternehmen u. a. aus dem Emsland befor-

schert. Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Analysemodells zum Phänomen „Unternehmenskultur“ und die Entwicklung einer neuartigen Methodik zum Aufbau einer innovativen Unternehmenskultur in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Aus theatraler Perspektive sollen außerdem die Einsatz- und Entwicklungsmöglichkeiten theaterpädagogischer Interventionskonzepte im unternehmerischen Kontext befor-

schert werden. Nicht zuletzt werden die Möglichkeiten und Chancen einer praktischen Kooperation von Hochschule und Unternehmen im Arbeitsfeld innovativer Unternehmensführung ermittelt.

Das dem Projekt zu Grunde liegende Forschungsdesign ist dem systemischen Ansatz und der Handlungsforschung verpflichtet. Systemische Personal- und Organisationsberatung wird mit Methoden der Theater- und Inszenierungsarbeit verbunden. Neben der beratenden Arbeit werden also gezielt sowohl maßgeschneiderte Inszenierungen als auch theatrale Methodik in Führungskräfte- und Mitarbeiterseminaren eingesetzt.

Besondere Bedeutung hat „Schauplatz Unternehmenskultur“ auf curricularer Ebene. Über das Forschungsprojekt wird das Fach „Theatrale Organisationsentwicklung“ in der Lehre aufgebaut bzw. eingeführt. Damit erschließt sich im Bereich der Theaterpädagogik ein neues Berufsfeld für Theaterpädagogen, das ihnen ermöglicht, sich auf dem Arbeitsmarkt als Personaltrainer und -berater zu etablieren. Im Rahmen des Projektes haben Studierende die Möglichkeit, Praktika und Eigenprojekte in den beteiligten Unternehmen abzuleisten, sowie Diplomarbeiten zum Projektkontext zu verfassen.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Bernd Ruping Dipl.-Psych. Andreas Ebbers
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen Telefon: 0591/91269 - 27 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: b.ruping@fh-osnabrueck.de Internet: www.kug.fh-osnabrueck.de/theaterpaedagogik.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Hepp Unternehmensimpulse, Münster EMCO Bau- und Klimatechnik GmbH & Co. KG, Lingen Hermann Jansen GmbH & Co. KG, Lingen bad & heizung concept AG, Berlin
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen:</b>	Dipl.-Päd., Theaterpäd. Eva Renvert; Dipl.-Theaterwiss. und Dramadozentin Nina Trobisch
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Kathrin Limmer, Sabine Ehnert, mehrere Studierende des Instituts für Theaterpädagogik sowie Alumni des Instituts
<b>Projektdauer:</b>	2005 - 2008
<b>Finanzierung:</b>	BMBF

## Theatre ´n Beat Project – Soziokulturelles Forschungs- und Entwicklungsprojekt

Das „Theatre ´n Beat Project“ ist ein Verbundprojekt der regionalen Kulturentwicklung, welches das konstruktive Zusammenwirken der lokalen Akteure sozialer und kultureller Arbeit und der zuständigen Ämter der Stadt Lingen zur Voraussetzung einer eingreifenden, wirkungsvollen Jugendarbeit erhob. Entsprechend lag der Forschungsschwerpunkt auf den Kooperationsdispositionen verschiedener sozialer und kultureller Einrichtungen sowie auf den pädagogischen, ästhetischen und soziokulturellen Konsequenzen, die sich aus der Qualität dieses Zusammenwirkens im Kontext der Arbeit mit gefährdeten Jugendlichen und Randgruppen ergeben.

Damit ist der zweite Forschungsschwerpunkt des Projektes angesprochen, der auf die Möglichkeiten einer präventiven Jugendarbeit mit ästhetischen Mitteln (Theater und Musik) zielte. Die Verschränkung von theaterpädagogisch-künstlerischen Angeboten mit innovativen sozialpädagogischen Handlungsmustern und neuen Formen der Prävention devianten Verhaltens wurde dabei praktisch erprobt und methodisch reflektiert.

Die Zwischenergebnisse und der Projektstand wurden drei- bis viermal pro Jahr in entsprechenden Ausschüssen (Jugendhilfeausschuss, Allgemeiner Sozialer Dienst, Jugend-, Sozial- und Kultur-Dezernententagungen u. ä.) vorgestellt.

Darüber hinaus qualifiziert sich das Projekt durch Referate auf nationalen und internationalen Fachtagungen (drei allein im Jahr 2001, u. a. bei der Jahrestagung des Bundesverbandes Theaterpädagogik (BuT)) sowie durch verschiedene straßen-theatrale Auftritte und eine große Aufführung pro Jahr.

In der zentralen theaterpädagogischen Fachzeitschrift der Bundesrepublik, den KORRESPONDENZEN, konnten die Ergebnisse und Erfahrungen des Projektes verschiedenen Fachöffentlichkeiten (Theaterpädagogik, Soziokultur) vorgestellt werden.

### Publikationen:

- [1] Bernd Ruping, Horst Flachmann: Das Theatre ´n Beat Project oder: „Would You Like To Move It?“ – eine Projektpräsentation des Instituts für Theaterpädagogik der FH Osnabrück, Standort Lingen, und der Stadt Lingen, Amt für Kinder, Jugend und Familie. Lingen 2001.
- [2] Swaantje Himstedt: „Eine Million Gründe, seine Träume nicht zu verwirklichen!“ – Inklusion als Handlungsmaxime und Maßstab für die Praxis in der städtischen Jugendkultur- und -sozialarbeit. In: KORRESPONDENZEN. Zeitschrift für Theaterpädagogik 19. Jg./Heft 42. 2003.
- [3] Michaela Günther: Leben lernen. In: KORRESPONDENZEN. Zeitschrift für Theaterpädagogik 20. Jg./Heft 45. 2004. S. 65/66.
- [4] Swaantje Himstedt: Soziale und kulturelle Inklusion – das Theatre ´n Beat Project. Untersuchungen und Beschreibungen eines Lingener Jugendtheaterprojekts. Ebd., S. 66ff.
- [5] Karola Wenzel: Vom Systematischen und vom Unsagbaren. Ebd., S. 71f.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Bernd Ruping
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen Telefon: 0591/91269 - 27 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: b.ruping@fh-osnabrueck.de Internet: www.kug.fh-osnabrueck.de/theaterpaedagogik.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Stadt Lingen (Amt für Kinder, Jugend und Familie), Kulturamt der Stadt Lingen, Drogenberatungsstelle Lingen, Sozialdienst katholischer Männer (SKM) Lingen, Jugendzentrum „Alter Schlachthof“ Lingen
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Dipl.-Theaterpäd. Swaantje Himstedt
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Christina Geißler, Klaus Kammann, Valbone Kuci
<b>Projektdauer:</b>	2001 - 2003
<b>Finanzierung:</b>	Stadt Lingen

## Online-Interaktion als Basis internetgestützter Lern- und Bildungsprozesse

E-Learning und internetbasierte Bildungs- und Führungsprozesse gelten als effektive Verbesserung bisheriger Lern- und Managementverfahren. Die Kommunikanten können raum- und zeitunabhängig mit einander in Kontakt treten und Beiträge liefern. In der Praxis konnte die Effektivität kaum nachgewiesen werden – im Gegenteil scheinen online-basierte Kommunikationsprozesse störanfällig und kostenintensiv zu sein. Dies liegt in erster Linie an dem Fehlen sprachbegleitender Kommunikationsfaktoren, die in Präsenz-situationen die Beziehungsebene zwischen den Kommunikationspartnern regeln und dafür sorgen, dass eventuell entstehende Missverständnisse gar nicht erst aufkommen oder rasch korrigiert werden können.

Ziel des Projekts war es, Mittel und Methoden zu finden, mit denen internetbasierte Lern- und Arbeitsbeziehungen so organisiert werden können, dass Störungen vermieden werden und die motivierenden Faktoren der Online-Kommunikation (Zeitgewinn, Dauerhaftigkeit der Mitteilungen, vernetzte Arbeitsstrukturen) wirksam gemacht werden können.

Hierzu wurden am Institut für Theaterpädagogik der Fachhochschule Osnabrück, an der Gesamtschule Emsland und der Volkshochschule Lingen Untersuchungsfelder hergestellt, auf denen auf der Basis der Kommunikationsplattform „First-Class“ onlinebasierte Lern-, Kommunikations- und Arbeitsprozesse stattfinden und beobachtet werden konnten.

Mittel der Beobachtung und Auswertung waren Erfahrungsberichte der beteiligten Dozenten, Studierenden, Schüler, Lehrer und Verwaltungsangestellten. Zudem wurden narrative Chatinterviews durchgeführt, in denen das Erlebnispotential der Online-Kommunikation ermittelt wurde. Da auf der First-Class-Plattform alle verbalen Daten gespeichert und in ihrer quantitativen Dimension statistisch gemessen werden konnten, war es möglich, Übersichten über Korrelationen von sozialen, arbeitszyklischen und betrieblich-organisatorischen Faktoren zu gewinnen.

Das wichtigste Ergebnis der Untersuchung bestand in Feststellung, dass online-basierte Kommunikation von den Beteiligten äußerst emotional besetzt wird und zu starken sozialen Bindungen als auch Abneigungen führen kann. Die Verfremdung, die durch das Medium in die interpersonalen Beziehungen eintritt, mobilisiert ein starkes Interesse an den jeweiligen Kommunikationspartner – gerade weil die Person nur ungegenständlich in den Textbotschaften anwesend ist. Dieses Interesse führt dort, wo die Online-Kommunikation gelingt, zu einer erheblichen Verbesserung der Zusammenarbeit – in anderen Fällen aber zum völligen Abbruch der Beziehung.

Resultat: Onlinebasiertes Lernen, Arbeiten und Kommunizieren bietet einerseits nicht nur zeitliche und räumliche Verfügbarkeit, sondern auch besonders intensiv motivierte, kollaborative Arbeitszusammenhänge an, die der Vernetzungsstruktur des Internets strukturähnlich sind. Um die Vorteile des Internets für Lern- und Arbeitsprozesse nutzen zu können, ist andererseits eine besondere Pflege und Vorbereitung auf onlinebasierte Kommunikation erforderlich. Es liegt nahe, für diese Aufgabe ein spezielles Trainings- und Moderatorenprogramm unter medienpädagogischen Aspekten einzuführen.

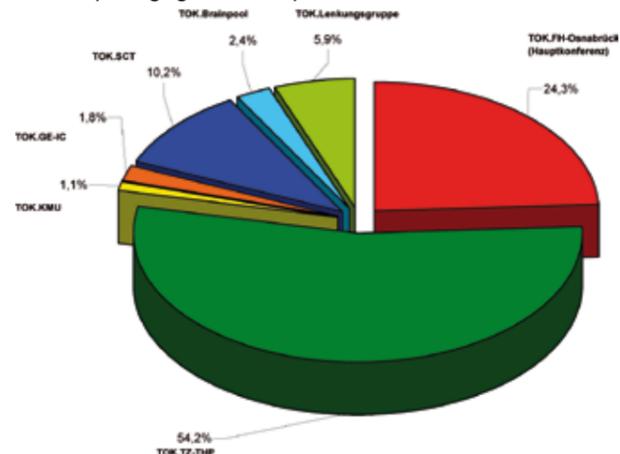


Abb.: Umfang der Textbeiträge auf First-Class im Zeitraum 20.11.02 - 27.05.2004

## Theaterpädagogik als Instrument des sozialen Lernens

Ziel des Forschungsprojektes war die praxisnahe Untersuchung des Beitrages, den theaterpädagogischer Unterricht für das soziale Lernen an allgemeinbildenden schulischen Einrichtungen leisten kann. Hierzu wurden bestehende oder für den Zweck der Forschung neu eingerichtete Praxisfelder an der Gesamtschule Emsland befragt. Die dabei entstandenen Daten wurden durch Beobachtungsprotokolle, durch themenzentrierte als auch narrative Interviews der Beteiligten hergestellt und vor dem Hintergrund der aktuellen theaterpädagogischen Diskurse interpretiert. In diesem Vorgang wurde den an dieser Forschung beteiligten Mitarbeitern klar, dass die vorgefundenen Definitionen sowohl des „sozialen Lernens“ als auch der „Theaterpädagogik“ re-interpretiert werden müssen. Der unter beiden o. g. Aspekten bedeutsame und definitionsrelevante Subjektbegriff der klassischen Moderne musste in vielfacher Hinsicht als epistemologische Kategorie hinterfragt und in einen neuen Zusammenhang von Erlebnis und Gegenwärtigkeit – von leiblicher Erkenntnis und subjektiver Entgrenzung gesetzt werden. Die im Wechselspiel der Praxisdaten und Kategoriebildung entstehende Dissonanz der Begrifflichkeiten und Zugriffsmöglichkeiten auf die unterrichtlichen Phänomene der Theaterpädagogik führte zu einer Art Neubegründung dieser Disziplin als „philosophische Praxis in Schule und Freizeit“, die direkt auf die Motivation von Jugendlichen in der Gegenwartsgesellschaft zielt – ohne ihnen ihren Eigensinn auszureden. Theaterpädagogik wird zu einem Mittel, Erlebnis- und Aufmerksamkeitshaltungen in traditionelle Lernkulturen einzupflanzen, die normalerweise als abstrakt-destruktive Ausdrucksformen von Frustration der Subjektkultur verpflichtet bleiben. In der theatralen Gestaltung der Widersprüche, die Jugendliche Tag für Tag erleben und gestalten, werden Gestaltungsformen sichtbar, die aktuell in konstruktive Techniken der Lebensführung übersetzt werden können.

Die empirischen und gedanklichen Ergebnisse des Forschungsprojektes konnten durch Beiträge im „Wörterbuch der Theaterpädagogik“ und durch die Veröffentlichung des Buches von Hans-Joachim Wiese, Michaela Günther und Bernd Ruping: „Theatrales Lernen als philosophische Praxis in Schule und Freizeit“ gesichert und in den theaterpädagogischen Diskurs eingespeist werden.

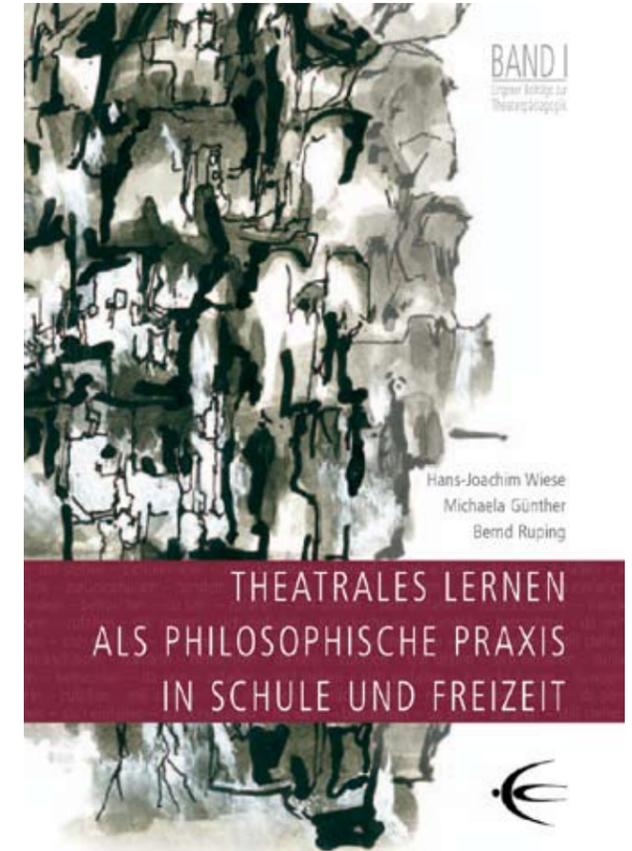


Abb.: Veröffentlichungen zum Projekt

### Fakultät Gesellschaft und Technik

**Projektleitung:** Prof. Dr. Bernd Ruping  
**Adresse:** Am Wall Süd 16, 49808 Lingen  
 Telefon: 0591/91269 - 27  
 Fax: 0591/91269 - 91  
 E-Mail: b.ruping@fh-osnabrueck.de  
 Internet: www.kug.fh-osnabrueck.de/theaterpaedagogik.html  
**Kooperationspartner:** Gesamtschule Emsland, Lingen  
 Zweckverband Volkshochschule Lingen  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Siegfried Hopp, 1e graads bevoegdheid Docent-Drama (NL) Jörg Meyer, M. A. Andreas Poppe, Silke Schmidt, Dr. Karola Wenzel, Dr. Hans-Joachim Wiese  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** Siegfried Hopp, Silke Schmidt  
**Projektdauer:** 2002 - 2004  
**Finanzierung:** AGIP

### Fakultät Gesellschaft und Technik

**Projektleitung:** Prof. Dr. Bernd Ruping  
**Adresse:** Am Wall Süd 16, 49808 Lingen  
 Telefon: 0591/91269 - 27  
 Fax: 0591/91269 - 91  
 E-Mail: b.ruping@fh-osnabrueck.de  
 Internet: www.kug.fh-osnabrueck.de/theaterpaedagogik.html  
**Kooperationspartner:** Gesamtschule Emsland, Lingen  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Päd. und Dipl.-Theaterpäd. Michaela Günther, Dr. Hans-Joachim Wiese  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** Studierende des Instituts für Theaterpädagogik, die im Rahmen ihrer praktischen Ausbildung während des Projektzeitlaufes an der Gesamtschule Emsland hospitiert und unterrichtet haben.  
**Projektdauer:** 2000 - 2002  
**Finanzierung:** AGIP

## Archäologie der Theaterpädagogik – Teilprojekt 1: Buchprojekt „Generationen im Gespräch. Archäologie der Theaterpädagogik I“

Das Archäologie-Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, die Geschichte des in Deutschland noch jungen Fachs Theaterpädagogik sowie deren Vorläufer und Randzonen nach den Prinzipien von „Fundstücken“ und „Fundorten“ einer kulturwissenschaftlichen Archäologie zu untersuchen, wobei wir uns methodologisch auf Sigmund Freud, Walter Benjamin und Michel Foucault sowie auf neuere Forschungen zur Archäologie- und Generationenfrage berufen. Mit dem Wissenschaftshistoriker Thomas Kuhn, der 1962 die Geschichte eines etablierten Fachs, der Physik, untersuchte, wäre die Theaterpädagogik heute wohl auf dem Weg, den er für die Physik des 16. und 17. Jahrhunderts (also für die Physik Keplers, Newtons, Galileis, Descartes) den „Weg zur normalen Wissenschaft“ bzw. zur „normalen Disziplin“ nannte. Mit dem Projekt geht es um das geschichtliche Wissen und den fremden Blick auf das eigene Herkommen und die Gegenwart dieses Fachs, was bisher ein Forschungsdesiderat darstellte.

Der erste Teil des Projektes bestand in der Produktion und Publikation eines Buches, das 27 Interviews mit Kolleginnen und Kollegen der „ersten Generation“ der Theaterpädagogik einschließlich deren wissenschaftlicher Auswertung enthält; Gespräche mit Personen, die als die Gründerinnen und Gründer des Fachs in Deutschland anzusehen sind und denen von 11 Interviewern stets gleiche Fragen gestellt wurden.

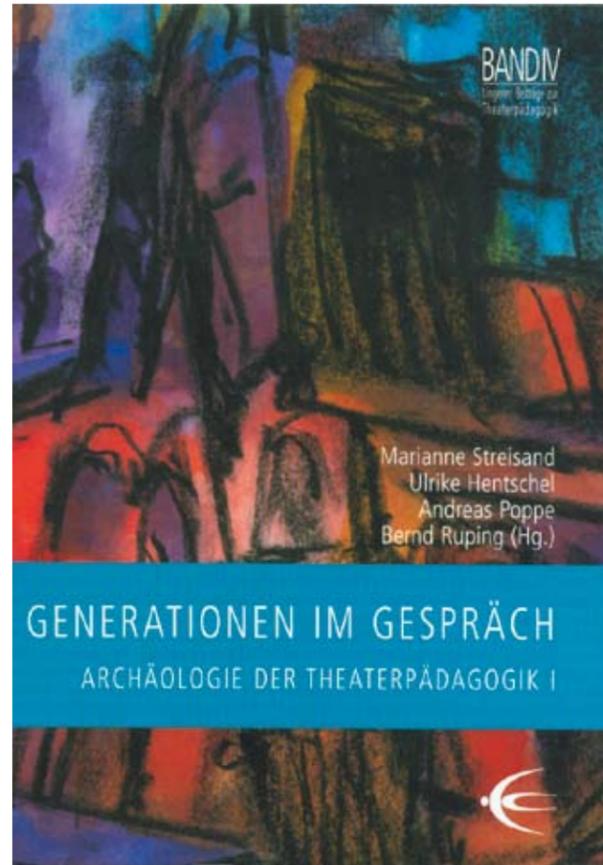


Abb.: Veröffentlichung zum Forschungsprojekt

Eine gewisse Übersicht über die divergierenden Aktivitäten, Entstehungsbedingungen, Konzeptionen, topographischen Verbreitungen etc. der Theaterpädagogik im Westen und Osten Deutschlands wird so erstmals möglich, die verallgemeinernde Aussagen über die Genesis des Fachs zulassen. Die Gegenwart in dieser jungen Disziplin ist durch einen Paradigmenwechsel bestimmt: Die Gründergeneration scheidet um das Jahr 2005 aus dem aktiven Berufsleben aus und übergibt den Jüngeren die Verantwortung für die weitere Gestaltung und Ausdifferenzierung des Fachs. Insofern lag es nahe, deren „Erzählungen“ zu sichern. Darüber hinausgehend ist die Untersuchung von besonderem sozial- und politikgeschichtlichem Interesse, als es sich bei dem überwiegenden Teil der Befragten um die Generation der so genannten „Achtundsechziger“ handelt; die Schnittstellen von Fachgeschichte und jüngerer deutscher Geschichte werden in den Gesprächen also lesbar.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Marianne Streisand
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen (Ems) Telefon: 0591/91269 - 29 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: m.streisand@fh-osnabrueck.de Internet: www.kug.fh-osnabrueck.de/theaterpaedagogik.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Institut für Theaterpädagogik der Universität der Künste, Berlin; Schibri-Verlag Berlin und Milow
<b>Beteiligter Professor:</b>	Prof. Dr. Bernd Ruping
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Soz.päd./Theaterpäd. Nadine Giese, Dipl.-Theaterpäd. Tom Kraus, 1e graads bevoegdheid, Docent-Drama (NL) Jörg Meyer, M. A. Andreas Poppe, Dr. Karola Wenzel, Dr. Hajo Wiese
<b>Projektdauer:</b>	2003 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	Schibri-Verlag, Berlin und Milow; Universität der Künste, Berlin

## Archäologie der Theaterpädagogik – Teilprojekt 2: Internationale Konferenz zur Geschichte der Theaterpädagogik „Generationen im Gespräch. Archäologie der Theaterpädagogik II“ vom 24.11. bis 27.11.2005 in Lingen



Abb.: Podiumsdiskussion

Bei der Internationalen Konferenz zur Geschichte der Theaterpädagogik handelte es sich um eine sehr erfolgreiche, wissenschaftlich ergiebige und gelungene Veranstaltung, an der ca. 170 Kolleginnen und Kollegen aus allen Generationen des Fachs aktiv teilnahmen, die aus Deutschland sowie aus 22 europäischen bzw. außereuropäischen Ländern angereist waren. Die Konzeption der Tagung ließ sich einlösen, die verschiedensten Generationen von Theaterpädagogen und Theaterpädagoginnen des In- und Auslands miteinander in den Dialog und interkulturellen Austausch zu bringen und auf diesem Wege weitere „archäologische Fundstücke“ einer Geschichte dieses jungen Faches im In- und Ausland zu sichern.

Das Programm der Konferenz war so gestaltet, dass die Kollegen und Kolleginnen aus dem Ausland ihre (anderen) Sichtweisen auf das Fach, ihre Erfahrungen, Probleme, Lehrmeinungen und Arbeitsmethoden bei den großen Vorträgen im Plenum, bei sieben theaterpraktischen Workshops und in vier mal vier Arbeitsgruppen vorstellten, während jene deutschen Kolleginnen und Kollegen, die wir für das Teilprojekt I interviewt hatten, bei Podiumsgesprächen mit den Gästen aus dem Ausland sowie den jüngeren Generationen ihre „Geschichten“ neu diskutierten. Dabei handelte es sich um sehr lebhaft Debatten, in denen gemeinsame, aber auch differente Sichtweisen der anwesenden (wenn man mit dem gängigen Karl Mannheimschen Generationenmodell arbeitet:) drei Generationen auf das Fach zur Sprache kamen.

Es wurden also auch „Generationenkonflikte“ in einer theoretisch reflektierten Form angesprochen, was für das Ziel der Konferenz – einer beginnenden historisierenden Sicht auf das eigene Fach in seinen Verwerfungen und Differenzierungen – geradezu ideal war. Die Ergebnisse werden 2006 in einem weiteren Band (Archäologie der Theaterpädagogik III, ebenfalls beim Schibri-Verlag, Berlin und Milow) der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

### Fakultät Gesellschaft und Technik

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Marianne Streisand
<b>Adresse:</b>	Am Wall Süd 16, 49808 Lingen (Ems) Telefon: 0591/91269 - 29 Fax: 0591/91269 - 91 E-Mail: m.streisand@fh-osnabrueck.de Internet: www.kug.fh-osnabrueck.de/theaterpaedagogik.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Theaterpädagogisches Zentrum Lingen/ Ems, Europäisches Zentrum der AITA/IATA
<b>Beteiligter Professor:</b>	Prof. Dr. Bernd Ruping
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Soz.päd./Theaterpäd. Nadine Giese, Dipl.-Theaterpäd. Tom Kraus, 1e graads bevoegdheid, Docent-Drama (NL) Jörg Meyer, M. A. Andreas Poppe, Dr. Karola Wenzel, Dr. Hajo Wiese
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	über 70 derzeitige und ehemalige Studierende des Instituts für Theaterpädagogik
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	Bauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien, Ministerium für Wissenschaft und Kultur Niedersachsens, Deutsche Forschungsgemeinschaft, DAAD, Fond Darstellende Künste, Emsländische Landschaft e. V. für die Landkreise Emsland und Grafschaft Bentheim, Landkreis Emsland, Stadt Emsland, Gesellschaft für Theaterpädagogik e. V. Niedersachsen

## Persönliche Budgets für Menschen mit Behinderung in Niedersachsen

Menschen mit Behinderung bekommen Leistungen vom Sozialamt (Eingliederungshilfe), damit sie möglichst selbstständig am gesellschaftlichen Leben teilhaben können. Regelungsprinzip war (und ist vorherrschend) das Sachleistungsprinzip: Die Erbringung der auf Antrag gewährten Hilfe wird zwischen Kostenträger und leistungserbringender Institution vertraglich geregelt.

Dies hat der Gesetzgeber geändert. Menschen mit Behinderung haben demnächst einen Anspruch, die Eingliederungshilfe (und – trägerübergreifend – auch andere Leistungen anderer Rehabilitationsträger) als Geldleistung zu bekommen, damit sie selbst die Leistungserbringer aussuchen und bezahlen können.

Dieses in Großbritannien, den Niederlanden und Schweden erprobte Verfahren nennt man „Persönliches Budget“. Es soll

- die Wahl- und Gestaltungsfreiheit der Betroffenen erhöhen,
- den Wettbewerb unter den Leistungserbringern verstärken,
- langfristig zu Einsparungen führen.

Rechtsgrundlage ist § 17 SGB IX, eingeführt am 19. Juni 2001 und seither zweimal geändert. Zurzeit testen verschiedene Bundesländer das persönliche Budget in Modellvorhaben, seit Kurzem ergänzt durch einen bundesweiten Modellversuch speziell zum trägerübergreifenden Budget. In Niedersachsen sind drei Regionen mit ihrer ambulanten Eingliederungshilfe beteiligt: die Landkreise Emsland und Osnabrück sowie die Stadt Braunschweig.

Aufgabe des Forschungsprojekts ist die wissenschaftliche Begleitung dieses Modellvorhabens. Untersucht werden

- die Erfahrungen der an den Budgets Beteiligten,
- das Verfahren zur Feststellung des Hilfebedarfs und der Budgethöhe,
- Veränderungen des Angebots und Synergieeffekte in den Regionen.

Etwa 50 Menschen mit Behinderung haben in der Laufzeit des Modellvorhabens das persönliche Budget erfolgreich beantragt. Der/die typische Budgetnehmer/ in erhält 400 - 500 € pro Monat; er wechselt nicht die Betreuungs- und Wohnform, meistens auch nicht den Anbieter, gewinnt aber – mit Hilfe vertrauter Personen bzw. des gesetzlichen Betreuers – im kleinen Maßstab an Flexibilität. Er/sie ist sich der Tatsache, über ein Budget zu verfügen, durchaus bewusst. In einzelnen Fällen beendet oder vermeidet das persönliche Budget einen stationären Aufenthalt. Einige Budgetnehmer/innen entscheiden sich ganz oder teilweise gegen gewohnte Anbieterstrukturen und für private Hilfeleister. Das persönliche Budget regt die Selbstständigkeit der Lebensführung an. Die Betroffenen selbst sowie ggf. ihre gesetzlichen Betreuer/innen äußern sich vorwiegend zufrieden. Die drei Modellregionen sprechen sich für die Beibehaltung des persönlichen Budgets als eines wichtigen Instruments individualisierter Hilfeleistung aus. Die unterschiedlichen Reaktionen der institutionellen Leistungserbringer reichen von kreativer Mitgestaltung über vorsichtige Erprobung bis zu kritischer Distanz; die Hauptsorge gilt der Qualität der Hilfe und ihrer Kontrolle.

Erste Spareffekte zeigen sich; die ambulanten Leistungsangebote weiten sich aus. Das Feststellungsverfahren wurde während der Laufzeit vor allem durch den Landkreis Osnabrück in Kooperation mit der wissenschaftlichen Begleitung weiterentwickelt.

Will man künftig die Zahl der Budgetnehmer/innen erweitern, wird man sich dem Bedarf an unabhängiger Budgetassistenten stellen müssen. Sie wird im Modellvorhaben zwar angeregt, aber nicht wirklich realisiert. Bleibt es dabei, wird man nicht alle, die vom persönlichen Budget profitieren könnten, erreichen.

## „Regionalanalyse Prävention - Probleme, Sicherheit, Schutz, Impulse“

Die kreisweit angelegte Regionalanalyse erfasst einerseits wahrgenommene subjektive Einstellungen von Bürgerinnen und Bürgern zu ihrer Lebenssituation, andererseits fragt sie nach ihren Vorstellungen und Wünschen zur Gestaltung ihres Sozialraumes. Sie möchte damit einen Beitrag zur Präventionsarbeit und zur Verbesserung der Lebenssituation im Landkreis Osnabrück leisten.

Die breit angelegte Studie muss aus der Perspektive einer vergleichenden Analyse gesehen werden. Sie beinhaltet Bewertungen, Sorgen, Nöte und Einstellungen aus der jeweiligen subjektiven Sicht der Antwortenden. In Teilbereichen ist eine objektive Überprüfung der tatsächlichen Gegebenheiten vorgesehen.

Richtziele sind, Planungsgrundlagen zu finden für die lokale und kommunale Präventionsarbeit, die Entwicklung von ortsteilbezogenen Sicherheitskonzepten, die infrastrukturellen Bedürfnisse von Menschen in verschiedenen Altersklassen, die Freizeitbedürfnisse und das ehrenamtliche Engagement.

In einer fünfjährigen Projektphase ist der zunächst überwiegend quantitativ angelegte Fragebogen durch einen qualitativen Anteil erweitert worden. Die Regionalanalyse besteht aus verschiedenen ortsgebundenen Teilstudien. Ein Fragebogen ist jeweils 4 % der Bevölkerung nach dem Zufallsprinzip zugesandt worden. Ca. 3000 Rückmeldungen liegen der Projektgruppe vor.

Im Mittelpunkt der Befragung stehen:

- Das Sicherheitsgefühl von Bürgerinnen und Bürgern in ihren Regionen
- Probleme des Zusammenlebens
- Bewertungen von Dienstleistungen und mögliche Verbesserungen
- Unsicherheiten im Straßenverkehr
- Eigene Betroffenheit von Kriminalität
- Maßnahmen zum Schutz vor Kriminalität
- Anzeigeverhalten
- Meinungen zum Rückgang der Kriminalität
- Vorschläge zur Verbesserung der Sicherheit und des Zusammenlebens
- Vereinszugehörigkeiten und ehrenamtliche Mitarbeit

Im bisherigen Verlauf können folgende zukünftige Arbeitsschwerpunkte identifiziert werden: Verminderung von Sachbeschädigungen und Vandalismus, Integration von Bürgerinnen und Bürgern in Sozialräumen, Hilfen für Opfer von Gewalt und Straftaten, Verbesserung der Sicherheit an bestimmten Orten und Plätzen, Förderung des Anzeigeverhaltens, Ausbau von Maßnahmen zum Schutz vor Gewalt und Straftaten, Verbesserung der Jugendarbeit und der Hilfen für Jugendliche mit Problemverhalten.

Im Rahmen des Projekts erfolgt nach der Auswertung der Befragung eine weitere beratende Zusammenarbeit mit verschiedenen örtlichen Präventionsgruppen.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Jochen Windheuser, Prof. Dr. Wiebke Ammann (Ev. Fachhochschule Hannover)
<b>Adresse:</b>	Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3793 Fax: 0541/969-2070 E-Mail: j.windheuser@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Evangelische Fachhochschule Hannover
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Dipl.-Soz.päd. Wiebke Warnke
<b>Projektdauer:</b>	01/2004 – 12/2005
<b>Finanzierung:</b>	Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. phil. Dipl.-Päd. Bernd Bruns
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3797, Fax: 0541/969-2070 Email: b.bruns@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Landkreis Osnabrück (Auftraggeber)
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

# „Ambulante Hilfen für Menschen mit substanzbezogenen Störungen“ - ein deutsch-niederländischer Vergleich

Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, die unterschiedlichen Behandlungsansätze für Menschen mit risikohaftem Konsumverhalten in den Blick zu nehmen und von den jeweils besten Lösungen der Partnerländer zu lernen, so dass Wechselwirkungen zum gegenseitigen Nutzen erreicht werden können.

Ein deutsch-niederländischer Vergleich muss von höchst unterschiedlichen Zugängen in der Drogenpolitik, in der Prävention und in der Nachbetreuung ausgehen. In den Niederlanden wird überwiegend in der Therapie nicht nach Suchtstoffen getrennt, während in Deutschland vorrangig suchstoffsgebunden gearbeitet wird. In den Niederlanden sind Selbsthilfegruppen weniger bekannt, während sie in Deutschland zum System der Suchthilfe gehören.

Gemeinsam mit den Partnern ist Auftrag dieses Projekts einerseits, Kriterien für den Aufbau von suchstoffsübergreifenden Trainingsgruppen nach dem niederländischen Modell für Beratungsstellen in der BRD zu entwickeln, andererseits aber auch dabei behilflich zu sein, eine Plattform für Selbsthilfe in den Niederlanden aufzubauen.

Die ersten Datenerhebungen lassen erkennen, dass mehr als 85 % der Teilnehmer der Trainingsgruppen mehrere Suchtstoffe gleichzeitig oder folgend konsumiert haben. Allein 59 % von ihnen haben in einer bestimmten Lebensphase Missbrauch mit illegalen Drogen betrieben. In Zusammenarbeit mit den niederländischen Partnern wurde das „suchtstoffübergreifende“ Trainingsprogramm Skoll entwickelt mit folgenden Bausteinen:

Skoll – Frühinterventionsmodell bei substanz- und verhaltensbezogenem Problemverhalten		
Trainingsbausteine		
Einführung in das Skoll Training	Unterstützende Netzwerke	Auslöser von Suchtverlangen
Erfassen ambivalenter Gefühle/ Erstellen des Trainingsplanes	Umgang mit irrationalen Gedanken	Freizeitgestaltung
Risikosituationen	Auslöser für Krisen/ Rückfälle	Rituale
Stressmanagement	Umgang mit Konflikten	Nachtreffen

Tab.: Bausteine des Trainingsprogramm Skoll

Im Bereich der Selbsthilfe sind mehrere Selbsthilfegruppen für Betroffene in den Niederlanden gegründet worden. Über die Bedeutung der Selbsthilfeunterstützung führt die Projektgruppe der Fachhochschule Osnabrück qualitative Erhebungen durch, während von der Hogeschool Leiden eine Parallelstudie in den Niederlanden organisiert wird.

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

- Projektleitung:** Prof. Dr. phil. Dipl.-Päd. Bernd Bruns
- Adresse:** Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-3797  
Fax: 0541/969-2070  
E-Mail: b.bruns@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** Deutsch-Niederländischer Verbund Suchthilfe
- Projektdauer:** 2003 - 2006
- Finanzierung:** EUREGIO aus Interreg III Mitteln

Forschungsschwerpunkt  
Konzeptionierung und  
Einführung einer praxis-  
integrierenden elektro-  
nischen Lernbasis (prieL)

# Forschungsschwerpunkt Konzeptionierung und Einführung einer praxisintegrierenden elektronischen Lernbasis (prieL)

Das Projekt prieL ist eines von bundesweit 20 geförderten Projekten im Rahmen des vom BMBF aufgelegten Programms „Neue Medien in der Bildung“. Ziel des als Integrationsmaßnahme angesiedelten Vorhabens ist die nachhaltige Verankerung von eLearning in den Prozessen der Hochschulausbildung. prieL ist innerhalb der FH Osnabrück mit einer dezentralen Projektstruktur versehen und wird in Form von acht Teilprojekten durchgeführt. Im Kern des Projektes steht eine Lehr- und Lern-Prozesskette (eEducational Value Chain), die die akademische Ausbildung abdeckt, beginnend mit dem Übergang von Schul- bzw. Beschäftigungssystem in die Hochschule, die dann in die Bachelorphase bzw. Masterphase übergeht und danach in der Alumniphase endet.

## Projekt- und Organisationsstruktur

Jeder der Phasen ist in prieL ein eigenes Teilprojekt gewidmet, in denen die Möglichkeiten zum Einsatz von eLearning-Elemente untersucht werden. Begleitet oder flankiert werden diese Teilprojekte durch weitere Teilprojekte, die sich allgemeineren oder besser übergreifenden Themen widmen. Dies sind die Teilprojekte Online-Kommunikation, Mentoring und Technische Plattform. Hier gibt es jeweils eine enge Verzahnung mit den Teilprojekten der eEducational Value Chain: Schule, Studium Bachelor/Master, Studium berufsbegleitend, Alumni, Promotion.

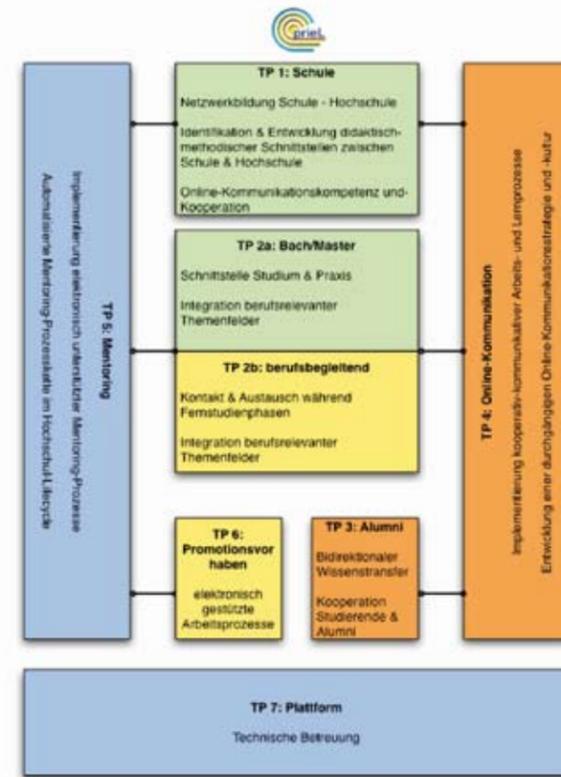


Abb. 1: Projektstruktur

Allen Teilprojekten gemeinsam ist die Fokussierung auf die Bereiche Studium, Lehre und Forschung, so dass es keine Überschneidungen oder Konflikte mit anderen Projekten innerhalb der Fachhochschule Osnabrück gibt, wohl aber die Möglichkeit zur Nutzung von synergetischen Effekten.

Jedes der Teilprojekte wird in einer ersten Phase zunächst in einer Fakultät bearbeitet und umgesetzt. In einer zweiten Phase ist dann die hochschulweite Einführung der jeweiligen Aktivitäten vorgesehen. prieL ist mit einer dezentralen Organisation strukturiert, in der die einzelnen Teilprojekte zunächst unabhängig voneinander agieren und ein Austausch über regelmäßig stattfindende Projekttreffen (üblicherweise alle zwei Monate) erfolgt. Für jedes der Teilprojekte gibt es eine federführende Fakultät, die dieses Teilprojekt durchführt. In der Abb. 1 ist dies entsprechend farblich gekennzeichnet.

## Aufgaben und Ziele des Projektes

Die arbeitsteilig-dezentrale Struktur der Projektorganisation entspricht den polydimensionalen Anforderungen, die die Gesellschaft an die Hochschullehre heranträgt. Arbeits- und Lernprozesse, mit denen Hochschulangehörige und –absolventen auf die sich

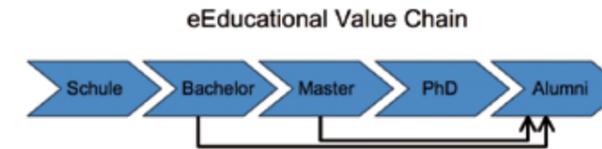


Abb. 2: eEducational Value Chain

rasch verändernden beruflichen Anforderungen reagieren, überschreiten bei weitem das eigentliche Studium und machen eine generationenübergreifende Vernetzung revolvierender Lern- und Arbeitsprozesse notwendig. Unter ökonomischen Aspekten handelt es sich um die Organisation von Wertschöpfungsketten, die in den modernen Volkswirtschaften entscheidend zur wissenschaftlichen Produktivität beitragen. In diesem Zusammenhang gerät auch die hochschuldidaktische Struktur von Lehre, Lernen und Forschung in eine Umbauphase: An die Stelle der dozentenorientierten Lehre werden studierendenzentrierte, interaktive und vielseitig vernetzte Lehr-Lernbeziehungen treten.

Als wichtige Instrumente, Lehre und Forschung an Hochschulen den Anforderungen der Gesellschaft entsprechend zu gestalten, können eLearning und onlinebasierte Kommunikationsformen angesehen werden, weil sie besonders flexibel und wirtschaftlich zur eigenständigen, kollaborativen und vernetzten Organisation von Studium, Beruf und Wissenserwerb beitragen und diese sogar aus der ihnen eigenen technischen Logik heraus erfordern.

prieL hat sich zum Ziel gesetzt, mit den Mitteln des eLearnings und der Onlinekommunikation innovativ Impulse für den Umbau der Hochschullehre und –forschung zu setzen. Hierzu gehört die Implementierung des eLearnings und der onlinebasierten Kommunikation in die Hochschule, die exemplarisch-praktische Erprobung von onlinebasierter Lehre und Verflechtung von Lerngenerationen sowie die Entwicklung von Mo-

dellen, die in idealtypischer Form zeitgemäße Vorstellungen hochschuldidaktischer Lehre repräsentieren.

Für dieses Ziel werden in den Teilprojekten die o.g. Arbeitsschwerpunkte gebildet, die arbeitsteilig-kooperativ und fakultätsübergreifend zur Heranbildung einer vernetzten Lehr- und Lernprozesskette als grundlegende Neuorientierung der Hochschullehre führen sollen.

## Beschreibung der Teilprojekte

Das angestrebte Gesamtergebnis des PrieL-Projekts ist die Etablierung einer studierendenzentrierten, generationenübergreifenden und eLearning-gestützten Hochschuldidaktik an der FH-Osnabrück sowie die Herstellung eLearningbasierter Kommunikations-, Arbeits- und Lernmodelle als verwertbare Prototypen für Lehr-Lernprozessketten. Zu diesem Ergebnis tragen die Teilprojekte in unterschiedlicher Weise bei.

In allen Teilprojekten werden auf Grundlage der bestehenden und sich weiterentwickelnden Technologie Praxisfelder eingerichtet und beforscht. Hierbei knüpfen die Teilprojekte an vorhandene eLearning- und Online-Kommunikationspraktiken an – ermitteln statistisch und durch Befragungen das Ausmaß und die Qualität der eLearning-Praxis und der mit ihr verbundenen Interessen und initiieren durch Vorträge und Workshops elektronisch und onlinegestützte Arbeits- und Lernprozesse, die ihrerseits Gegenstand der weiteren Forschung sind. Die dabei angestrebte Konzept- und Modellbildung geht damit von konkreten Arbeitserfahrungen aus, die direkt in die Entwicklung der technischen Voraussetzungen und didaktische Theoriebildung eingespeist werden können. In einem



Abb. 3: Aufgaben von prieL im Überblick

Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur  
Fakultät Gesellschaft und Technik  
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik  
Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Sprecher/innen:** Prof. Dr. Robby Andersson, Prof. Dr. Harald Grygo, Prof. Dr. Ursula Hübner, Prof. Dr. Karsten Morisse, Prof. Dr. Thomas Steinkamp, Dr. Hans-Joachim Wiese  
**Adresse:** Internet: www.prieL.fh-osnabrueck.de  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Päd. Frank Bonczek, Dipl.-Kfm. (FH) Carsten Giehoff, Dipl.-Ing. (FH) Jose Daniel Kämmerling, Dipl.-Inf. (FH) Kim Möller, Dipl.-Inf. (FH) Claus Westermann  
**Projektdauer:** 2005 - 2008  
**Finanzierung:** BMBF



Abb. 4: Zyklische Konzeption zur Entwicklung von eLearning

rotierenden System von Recherche, Erprobung, Analyse, Vernetzung, Korrektur und Modellbildung werden dadurch nach drei Jahren ausgereifte Prototypen zu einer eLearning-basierten, in Lehr-Lern-Prozessketten sich vollziehenden Hochschuldidaktik fertig gestellt. Mit dem zyklisch revolvierenden System erfahrungsbezogenen und vernetzten Wissenszuwachses antizipiert das Projekt die von ihm angestrebten Lernstrukturen und bildet sie selbstreflexiv ab (siehe Abbildung 4).

In Abbildung 5 sind die Ziele des Projektes und die Ergebnisse der ersten Projektphase im Überblick dargestellt.

Die Recherche umfasst Umfragen, statistische Erhebungen zum aktuellen Gebrauch bestehender elektronischer Infrastrukturen, gezielte Ansprache von Interessenten und themen- sowie narrative Interviews der Beteiligten. Die Erprobung geschieht in exemplarischen Praxisfeldern, die durch PrieL initiiert werden. Die Analyse erfolgt mit dem Instrumentarium wissenschaftlicher Datenauswertung und sprachwissenschaftlicher Methoden der Hermeneutik. Die Synergie wird durch Vernetzung mit externen Initiativen und Projekten hergestellt, wobei temporäre Ergebnisse zum Beispiel in die Modularisierung des Cross-BorderProjekt einfließen, dort angewandt werden und in den Erfahrungshaushalt des PrieL-Projektes zurückfließen.

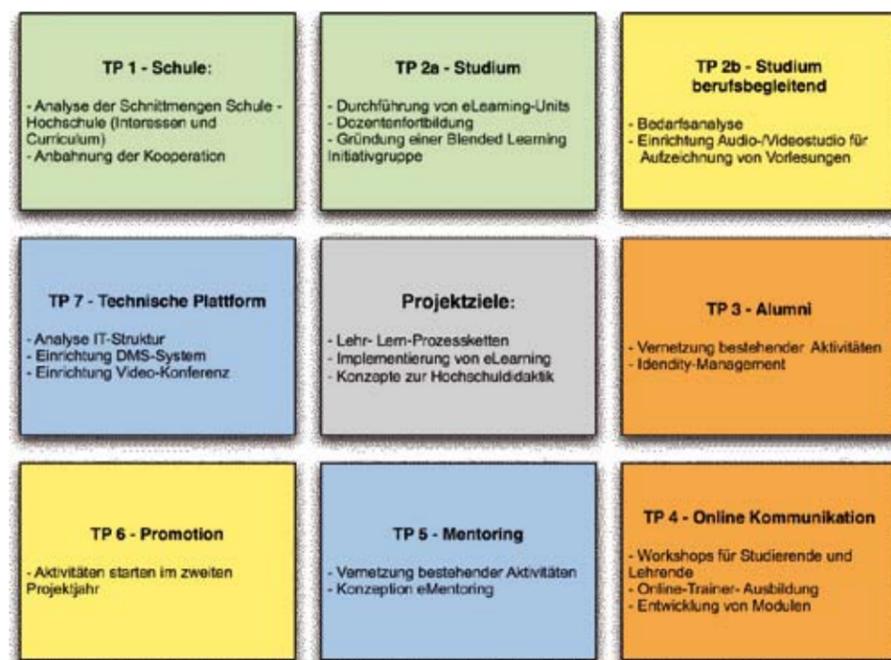


Abb. 5: Ziele und Ergebnisse im Überblick

Ziel des Teilprojektes 1 ist die Identifikation und Entwicklung didaktisch-methodischer Schnittstellen zwischen Schule und Hochschule. Basierend auf Methoden der Online-Kommunikation und –Kooperation auf Grundlage einer elektronischen Lernplattform wird eine Netzwerkbildung zwischen Schule und Hochschule erreicht. Bestehende Kooperationen zwischen Institutionen werden ausgebaut und neue Kooperationen werden initiiert und Schnittmengen der Curricula von Schulen und Hochschulen werden analysiert.

In Teilprojekt 2 wird die eLearning-Kompetenz innerhalb der Hochschule auf- und ausgebaut. Für die Studierenden erfolgt dies als Teil der Ausbildung, für die Lehrenden und Mitarbeiter als didaktische Weiterqualifikation. Dazu werden technische, didaktische und organisatorische Herausforderungen für das kommunikative sowie Lehr- und Lernverhalten bei Studierenden und Lehrenden analysiert. Vorbereitende Maßnahmen, wie Veranstaltungen zur Einführung in IT-Dienste und das Lernmanagementsystem wurden als feste Bestandteile in die Einführung für Studienanfänger integriert. Durch Gründung einer Blended Learning Initiativegruppe durch Lehrende, in deren Rahmen die Umsetzung von Lehrveranstaltungen nach dem Blended Learning Konzept erfolgt, wird Medienkompetenz aufgebaut sowie selbst gesteuerte und kooperative Arbeits- und Lernprozesse geschult.

Das Teilprojekt 2b hat zum Ziel, den Einsatz von eLearning, Online-Kommunikation und –Kooperation in berufsbegleitenden Studiengängen zu untersuchen und zu etablieren. Dazu wurden alle Studiengangsbeauftragten im Rahmen eines gemeinsamen Workshops zum Unterstützungsbedarf bei elektronisch unterstützter Lehre befragt. Als Kernaktivitätsfelder wurden dabei identifiziert: Aufzeichnung bzw. Übertragung von ausgewählten Veranstaltungen und Vorträgen (content) und die Begleitung und Verwaltung von wissenschaftlichen Abschlussarbeiten (collaboration). In einer Befragung der Lehrenden aller Studiengänge wurde detailliert auf die Themenblöcke Nutzungsbereitschaft und Motivation, Werkzeuge, Erwartungen und Erfahrungen mit einer Lernplattform, Einbindung der Berufspraxis und Schulung eingegangen. Didaktische Konzepte zum elektronisch gestützten Wissensmanagement wurden überprüft und entwickelt. Ein Video-/Audiostudio zur Aufzeichnung ausgewählter Veranstaltungen und Vorträge in der Fakultät WiSo wurde aufgebaut und die technischen Konzepte zur Aufzeichnung und Übertragung von Lehrveranstaltungen und zur Begleitung und Verwaltung wissenschaftlicher Arbeiten wurden erprobt.

In Teilprojekt 3 werden Möglichkeiten untersucht, wie die Absolventen der Hochschule auch nach Abschluss des Studiums zu Studium, Forschung und Lehre beitragen können. Dabei geht es um elektronische Prozesse für einen bidirektionalen Wissenstransfer zwischen Hochschule & Alumni auf unterschiedlichen Ebenen. Zum einen soll eine Unterstützung und Förderung der Kooperation zwischen Studierende und Lehrenden auf der einen und Alumni auf der anderen Seite ermöglicht werden. Zudem werden Konzepte für eine elektronische Plattform für Ehemaligen-Vereine erarbeitet, die über die reine Adressdatenbank hinausgeht, sondern versucht das verteilte Wissen der Alumni für die Hochschule nutzbar zu machen. Wesentliche Arbeiten im Teilprojekt Alumni waren die Vernetzung der PrieL-Forschungsaktivitäten und Planung technischer Schritte mit anderen fachhochschulinternen Interessenten einer strukturierten Alumniarbeit (Präsidium, Alumnivereine, Mentoringprogramme, Fundraising) zur Koordinierung zentraler technischer Anforderungen unter dem Stichwort „Hochschulbindung“. Unter dem Gedanken der Hochschulbindung wurden die technischen Weichen für die Einrichtung eines lebenslangen eMail-Accounts für Studierende und Alumni gestellt.

Teilprojekt 4 ist eine begleitende Aktivität, das zu allen anderen Teilprojekten einen wichtigen Beitrag leistet. Im Kern stehen die Implementierung kooperativ-kommunikativer Arbeits- und Lernprozesse sowie die Entwicklung einer durchgängigen Online-Kommunikationskultur in allen Teilprojekten. Projektmitarbeiter aus allen Teilprojekten wurden zum zertifizierten Online-Trainer qualifiziert. Ein Online-Informationspool zum Thema „eLearning / Blended Learning“ mit dem Schwerpunkt „Online-Kommunikation“ wurde erstellt. Workshops zu „eTeaching-Kompetenz: Konzeption und Durchführung von onlinegestützten Lehrangeboten“ wurden konzipiert und durchgeführt.

Das Teilprojekt 5 ist ebenso wie das TP 4 eine begleitende Maßnahme, die an verschiedenen Stellen der eEducational Value Chain ansetzt. Im Kern steht dabei die Einführung von Mentoring-Prozessen in den verschiedenen Phasen der Hochschulzugehörigkeit. Basierend auf den umfangreichen Mentoring-Erfahrungen des Gleichstellungsbüros der Fachhochschule Osnabrück werden die Möglichkeiten elektronisch unterstützter Mentoring-Prozesse untersucht. Ziel ist dabei die Entwicklung eines Konzeptes zur Einführung einer elektronisch unterstützten Mentoringkultur in den verschiedenen Studienphasen.

Teilprojekt 6 soll elektronisch unterstützte Prozesse zur Vorbereitung auf ein Promotionsvorhaben für geeignete Fachhochschulabsolventen untersuchen. Ziel ist dabei die Erschließung von allgemeinen und fachspezifischen Verfahren des wissenschaftlichen Arbeitens auf Basis einer elektronischen Arbeitsplattform. Das Teilprojekt 6 startet erst im zweiten Jahr des Vorhabens, so dass zum Redaktionsschluss noch keine Ergebnisse vorlagen.

Das Teilprojekt 7 entwickelt aus Eigeninitiative nur geringe Aktivitäten, sondern dient zur technischen Betreuung der übrigen Teilprojekte. Dabei werden die funktionalen Anforderungen aus den anderen Teilprojekten heraus aufgegriffen und in technische Anforderungen an die elektronischen Arbeitsplattformen umgewandelt. Zudem werden die dezentralen IT-Strukturen der Hochschule analysiert und synergetische Möglichkeiten zwischen den verschiedenen IT-Systemen werden untersucht.

# Forschungsschwerpunkt Patienten- und klientenori- enterte Konzepte zur Systematisierung der Pflegepraxis

## Forschungsschwerpunkt Patienten- und klientenorientierte Konzepte zur Systematisierung der Pflegepraxis

Im Forschungsschwerpunkt „Patienten- und klientenorientierte Konzepte zur Systematisierung der Pflegepraxis“ wurden mit einem interdisziplinären Zugriff zwei wesentliche Problemfelder bearbeitet: Qualitätsmanagement und Care-Management. Die bearbeiteten Themenfelder waren in den großen Bereichen des institutionellen Handelns einerseits sowie des patientennahen Handelns andererseits angesiedelt. Die wissenschaftliche Kompetenz im Schwerpunkt kam aus Pflegewissenschaft, Volks- und Betriebswirtschaftslehre, Gesundheitsökonomie, Gesundheitswissenschaft, Medizin, Sozialwissenschaft, Recht und Informatik.

Im institutionellen Bereich bestimmten Forschungen zum Qualitätsmanagement die durchgeführten Teilprojekte. Hauptzielrichtung war, Qualitätsbewusstsein in pflegerelevanten Institutionen zu erzeugen bzw. zu erhöhen. Im patientennahen Bereich ging es um Care-Management mit dem Ziel einer kontinuierlichen und angemessenen Versorgung unter Einbeziehung der Lebenswelt der Patientinnen und Patienten. Beide Bereiche bewegten sich auf der Ebene der Methodik, d. h. der Strukturierung und Organisation pflegerischer Arbeit. Ergebnisse des 2004 beendeten Forschungsschwerpunktes waren konkrete Instrumente, Konzepte und Analysen zur Förderung systematischen und patientenorientierten Handelns in der Pflege.

### Teilprojektübersicht:

- **Teilprojekt 1:** Stationsgebundene Qualitätssicherung in der Pflege
- **Teilprojekt 2:** Strategien der Implementation von Innovationen in den Arbeitsprozess der Pflege in Krankenhäusern
- **Teilprojekt 3:** Zur Frage der Auswirkungen rechtsverbindlicher Regularien auf die Pflege, die Pflegequalität und die Qualitätssicherung – eine qualitative Studie zur Aufschlüsselung eines Regulierungsphänomens in der Pflege
- **Teilprojekt 4:** Gestaltung eines Berichtswesens für komplexe Einrichtungen des Gesundheitswesens
- **Teilprojekt 5:** Geschäftsprozessmodellierung im Krankenhaus – ein Kommunikationsinstrument bei der Optimierung von Leistungsprozessen

- **Teilprojekt 6:** Gemeinwesenorientierte Versorgungssteuerung und -gestaltung bei chronisch Kranken
- **Teilprojekt 7:** Handlungsformen und Entwicklungspotentiale in der außerklinischen Geburtshilfe (siehe Forschungsschwerpunkt Reproduktive Frauen- & Familiengesundheit)
- **Teilprojekt 8:** Care Management in der ambulanten Versorgung in den Niederlanden
- **Teilprojekt 9:** Telecare: Telematik zur Unterstützung pflegerisch-medizinischer Dienstleistungen für chronisch Kranke

### Qualitätsmanagement



Abb.: Aufbau des Forschungsschwerpunktes

### Care Management

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Sprecher:</b>	Prof. Dr. Martin Moers
<b>Anschrift der Geschäftsstelle:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2004 Fax: 0541/969-2971 E-Mail: j.schemann@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	s. Teilprojektübersicht
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	s. Teilprojektübersicht
<b>Projektdauer:</b>	1999 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

### Teilprojekt: Stationsgebundene Qualitätsentwicklung in der Pflege

Bei der Stationsgebundenen Qualitätsentwicklung handelt es sich um einen international erprobten und systematischen Problemlösungsansatz, der aus einer Reihe logisch aufeinander folgender Schritte zur Beschreibung, Umsetzung und Evaluierung der Pflegequalität besteht. Besondere Merkmale sind:

- Qualitätsförderung in kleinen Organisationseinheiten bezogen auf jeweils ein Thema pro Zyklus,
- Entwicklung und Modifizierung von Qualitätskriterien und -standards durch das Team der Pflegeeinheit,
- themen- und situationspezifische Entwicklung und Anwendung von Instrumenten zur Evaluierung der Pflegepraxis,
- Integration der Qualitätsaktivitäten in die täglichen Arbeitsabläufe als regulärer Bestandteil der pflegerischen Aufgaben.

Die organisatorische Umsetzung der stationsgebundenen Qualitätsentwicklung erfolgt mittels Arbeitsgruppen auf der Stations- und einer Koordinationsgruppe auf der Betriebsebene (s. Abb. 1).

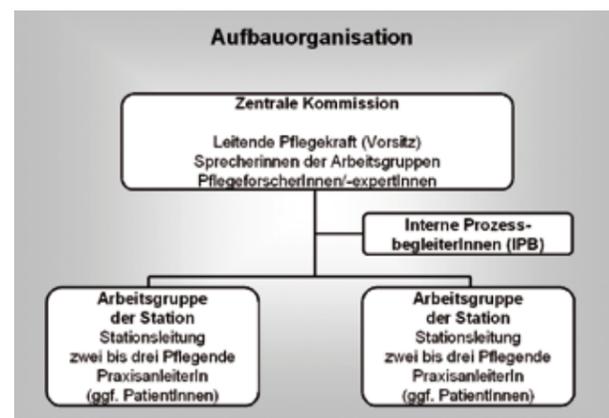


Abb. 1: Aufbauorganisation

Ziel des gemeinsamen Gestaltungs- und Forschungsprojekt mit der Medizinischen Hochschule Hannover war die modellhafte Implementierung und multidisziplinäre Erprobung der Methode der stationsgebundenen Qualitätsentwicklung in der Pflege sowie ihre Weiterentwicklung und Adaption an deutsche Bedingungen.

Hierfür wurde eine Gruppe interner Prozessbegleiter ausgebildet sowie auf fünf Modellstationen Praxisstandards eingeführt. Dabei wurde die Methode der stationsgebundenen Qualitätsentwicklung weiterentwickelt (s. Abb. 2).

Es konnte der Nachweis erbracht werden, dass auch unter den Bedingungen hiesiger Praxis evidenzbasierte Standards von Arbeitsgruppen auf den Pflegeeinheiten entwickelt werden können, wenn sie pflegewissenschaftliche Anleitung und Supervision zur Verfügung haben.



Abb. 2: Modifizierter Qualitäts-Zyklus

### Teilprojekt: Strategien der Implementation von Innovationen in den Arbeitsprozess der Pflege in Krankenhäusern

Wenn Neuerungen in einen Arbeitsprozess aufgenommen werden sollen, erleben Innovatoren oft, dass nach einer Modellphase die Mitarbeiter schnell wieder in alte vorherige Handlungsroutinen verfallen. Innovationen misslingen so häufig. Das liegt nicht nur am ‚normalen‘ Widerstand.

Die Ergebnisse der qualitativen Befragung von Pflegepersonal durch die Professorin für Sozialpsychologie Prof. Dr. Karin Rausch danach, was sie benötigen, um Neuerungen in ihrem beruflichen Alltagshandeln nachhaltig in ihre Arbeitsroutinen zu integrieren bzw. diese entsprechend zu ändern, ergaben, dass die Mitarbeiter an der Basis sehr genau wissen, was sie benötigen.

Danach müssen Neuerungen:

- verständlich, nachvollziehbar, sichtbar und sinnlich erfahrbar sein,
- zum eigenen inneren Bild von ‚guter Pflege‘ passen,
- in Fortbildungen mit simulierten Praxissituationen und ständigem Shaping-Prozess durch erfahrenen Praxisanleiter vermittelt werden,
- an die stationären Bedingungen angepasst werden,
- als trial-and-error in einem Klima der Fehlertoleranz stattfinden,
- von der Leitung gewollt und angeordnet werden.

Erforderlich ist, dass sie schnelle Entlastung und sichtbare Erfolge bringen.

Haften bleiben Neuerungen dann, wenn sie durch kollegiale gegenseitige Erinnerung gestützt werden und genügend Zeit zum Lernen gelassen wird.

Nicht angenommen wird, was:

- als zusätzlich erlebt wird, weil Bisheriges nicht ‚ent-rümpelt‘ wird,
- zeit- und arbeitsaufwändig ist,
- zum Bestehenden nicht passt und nicht durch technische Hilfen gestützt wird,
- zu viele Unsicherheiten mit sich bringt,
- zu viel in zu kurzer Zeit abverlangt und zu wenig Zeit zum ‚Einspeichern‘ lässt.

Die befragten Leitungs- und Anleitungskräfte kannten im Wesentlichen diese konkreten Erwartungen ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht, und gingen teilweise von anderen Voraussetzungen aus.

Eine in diese Untersuchung integrierte quantitative und qualitative Patientenbefragung ergab, dass – anders als Health Professionals und viele andere Autoren unterstellen – Patienten sehr wohl Wert auf eine qualitativ optimale Behandlung legen.

Die sog. Hotelqualitäten eines Krankenhauses rangierten in der Wertigkeit deutlich hinter den behandlungsbezogenen. Außerdem waren sie offenbar auch in der Lage, die erfahrene Behandlung nach eigenen Kriterien zu beurteilen.

Vor allem messen sie sie an der Qualität des gesundheitlichen Ergebnisses und seiner Nachhaltigkeit, aber sie vergleichen auch mit ihren Erwartungen, dem Versprochenen und mit den Erfahrungen anderer Patienten. Nicht zuletzt auch ziehen sie Internetrecherchen zu Rate.

Es empfiehlt sich für Krankenhäuser, Patienten insoweit erheblich ernster zu nehmen als bislang.

	1=sehr wichtig	2=wichtig	3=weniger wichtig	4=unwichtig	Interne Rang-reihe	Externe Rang-reihe
<b>Ärzte</b>						
Fachkompetenz	1,09	0	0	0	1	1
Persönliche Zuwendung	1,7	0	0	0	4	6
<b>Pflegende</b>						
Fachkompetenz	1,4	0	0	0	2	3
Menschliche Zuwendung	1,48	0	0	0	3	4
<b>Krankenhaus/ ambulanter Dienst</b>						
Ruf	2,14	0	0	0	5	9
Zimmereindruck	2	0	0	0	4	8
Komfort	2,3	0	0	0	6	10
Essen	1,9	0	0	0	3	7
Zuverlässigkeit	1,1	0	0	0	1	2
Reibungsloser Ablauf aller Maßnahmen	1,66	0	0	0	2	5

Abb.: Auswertung zu: Wie wichtig sind für Ihre Zufriedenheit mit einem Krankenhausaufenthalt bzw. mit ambulanter Pflege?

#### Teilprojekt Info

- Projektleitung:** Prof. Dr. Doris Schieman, Prof. Dr. Martin Moers
- Adresse:** Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück  
Telefon: 0541/969-2013  
Fax: 0541/969-2989  
E-Mail: d.schieman@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** Medizinische Hochschule Hannover
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Pfleger (FH) Andreas Fierdag
- Projektdauer:** 1999 bis 2004
- Finanzierung:** AGIP und Projektmittel der Medizinischen Hochschule Hannover

#### Teilprojekt Info

- Projektleitung:** Prof. Dr. Karin Rausch
- Adresse:** Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück  
E-Mail: k.rausch@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** Klinikum Hannover
- Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** Dipl. Pflegewirtin (FH) Katja Makowsky
- Studentische Mitarbeiter:** P. Anton, Ch. Burke, J. Eilers, D. Ketteler, A. Lienhard, S. Mussmann, V. Richter, H. Rolf, K. Thane, Ch. Wilmes
- Projektdauer:** 1999 – 2004
- Finanzierung:** AGIP

**Teilprojekt: Auswirkungen rechtsverbindlicher Regularien auf die Pflege, die Pflegequalität und Qualitätssicherung**

Qualitätsentwicklung in der Pflege ist ein Dauerthema, das den Gesetzgeber und die Praxis gleichermaßen beschäftigt. Mit dem Pflegeversicherungsgesetz (SGB XI) werden Maßstäbe und rechtliche Vorgaben für die Qualitätsentwicklung gesetzt, die in der Umsetzung erhebliche Anforderungen an die Pflegepraxis stellen.

Mit dem Teilprojekt zur Pflegeversicherung und Pflegepraxis wurde erforscht, welche qualitativen Anforderungen durch den Gesetzgeber an die Versorgung Pflegebedürftiger gestellt werden und wie diese die Praxis der Pflege in ambulanten und vollstationären Pflegeeinrichtungen beeinflussen.

Mit der Einführung der Pflegeversicherung sind für die Pflegeeinrichtungen und die professionell Pflegenden grundlegende Neuerungen verbunden gewesen. Deren rechtliche Rahmenvorgaben haben in unterschiedlichem Maße die Praxis der Pflege beeinflusst. Zudem wurde der Stand der Umsetzung der Vorgaben sowie deren Akzeptanz und Handhabung in der Pflegepraxis analysiert und damit die Wirksamkeit rechtlicher Anforderungen und deren Rezeption in der Praxis aufgezeigt.

Im Gesamtresümee ist festzuhalten, dass mit den Qualitätsanforderungen des SGB XI und den Qualitätsvereinbarungen nach § 80 SGB XI zentrale Entwicklungen zu einer Verbesserung der Qualität der pflegerischen Versorgung eingeleitet wurden.

Durch die Pflegeversicherung wurde ein Wandlungsprozess in Gang gesetzt, in dem die pflegerische Versorgung verstärkt als Dienstleistungsverhältnis begriffen wird. Dies entspricht den Intentionen des Gesetzgebers, der durch anspruchsbegründende Regelungen, wie Sach- und Geldleistungen die Auswahl und Entscheidungsposition Pflegebedürftiger stärken wollte und gestärkt hat.

Zudem üben die Rahmenbedingungen des Leistungs- und Vergütungssystems der Pflegeversicherung eine starke Einflussnahme auf die Praxis der Pflege aus. Neben den intendierten Auswirkungen zeigen sich Verbesserungsbedarfe bei der Realisierung der aktivierenden Pflege und der sozialen Betreuung in der vollstationären Pflege.

Die gewonnenen Ergebnisse zur Bestandsaufnahme der rechtlichen Vorgaben an die Versorgungsqualität und zum Stand der Qualitätsentwicklung sowie die Untersuchungsergebnisse zur Umsetzung, Akzeptanz und Integration zentraler Qualitätsvorgaben und -instrumente zeigen positive Entwicklungen aber auch Veränderungsbedarfe auf. Hieraus abgeleitete notwendige Handlungsbedarfe und Empfehlungen an die professionelle Praxis der Pflege und an den Gesetzgeber runden die Ausführungen ab. Der Projektbericht ist im Nomos Verlag erschienen.

**Teilprojekt: Gestaltung eines Berichtswesens für komplexe Einrichtungen des Gesundheitswesens**

**Ausgangslage:**

Das Leistungsangebot von Gesundheitseinrichtungen wird heterogener (Kranken- und Altenbereich, ambulante und stationäre Dienste usw.).

Das Leistungsangebot weist unterschiedliche Finanzierungsarten und -wege auf (Betriebs- und Finanzierungskosten; Abrechnung mit den Krankenkassen und den Klienten usw.). Damit Einrichtungen diese neuen Herausforderungen annehmen und gestalten können, war ein Informationssystem aufzubauen, das in der Lage ist, die Beschaffung, Speicherung, Verarbeitung und Übermittlung von relevanten Informationen über diese heterogenen und komplexen Leistungsabläufe sicherzustellen. Diese entscheidungsrelevanten Informationen waren dann zu einem System zu bündeln und in Form eines Berichtswesens so aufzubereiten:

- dass es der Geschäftsführung möglich ist, darauf aufbauend steuernd in den Leistungsprozess gestaltend eingreifen zu können,
- dass die Informationen auf der Abteilungsebene so aufbereitet sind, dass sich daraus mögliche Handlungen ergeben können.

**Forschungsinhalte:**

Der Aufbau und die Gestaltung eines Berichtswesens in Einrichtungen des Gesundheitswesens waren in mehreren Arbeitsschritten sicherzustellen. Dabei lassen sich die getätigten Schritte im Wesentlichen in zwei Kategorien einteilen:

- die Erstellung eines formalen Systemkonzepts für das Berichtswesen, das sich auf die Struktur und Organisation des Berichtswesens bezieht,
- die Erstellung eines inhaltlichen Konzeptes für die Berichte, das die Informationsinhalte und die Gestaltung der Berichte festlegt.

**Forschungsziele:**

- die systematische und strukturierte Gestaltung der Berichtsmerkmale,
- die Gestaltung verschiedener Berichte sowie einer geordneten Struktur aller Berichte eines Berichtssystems,
- die Berücksichtigung verhaltenswissenschaftlicher Aspekte im gesamten Kontext.

**Ergebnisse:**

- Die Ergebnisse gliedern sich in drei Bereiche:
- im Rahmen der Kalkulation sind die Leistungsprogramm- und Leistungsumfangplanung relevant,
  - für die operative Entwicklung ist die Kosten- und Erlösplanung von Bedeutung,
  - die Wirtschaftlichkeit wird anhand der Ergebnisrechnung dargestellt.

Diese drei Bereiche wurden in das Berichtswesen der Einrichtung integriert.

**Teilprojekt Info**

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. jur. Ursula Eva Wiese
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück E-Mail: u.wiese@fh-osnabrueck.de Internet: www.pflegerecht.de.vu
<b>Kooperationspartner:</b>	Ausgewählte ambulante und stationäre Pflegeeinrichtungen in Niedersachsen
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Dipl.-Pflegerin (FH) Petra Blumenberg
<b>Projektdauer:</b>	2000 - 2003
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

**Teilprojekt Info**

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Winfried Zapp
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3003 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: w.zapp@fh-osnabrueck.de Internet: www.wiso.fh-osnabrueck.de/zapp.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Arbeiterwohlfahrt, Bezirksverband Weser-Ems e. V.; SMS Selignow Management Support
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Kfm. Uwe Bettig MPH, Dipl.-Kfm. Stefan Schnieder
<b>Projektdauer:</b>	1999 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

### Teilprojekt: Geschäftsprozessmodellierung im Krankenhaus – ein Kommunikationsinstrument bei der Optimierung von Leistungsprozessen

Das Ergebnis des Projektes ist ein allgemein verwendbares und einfach zu handhabendes Modell zur Abbildung und Simulation von Geschäftsprozessen. Das Modell wird in der MS-Office-Umgebung definiert und mit der Standard-Simulationssoftware eM-Plant als Diskrete-Ereignis-Simulation simuliert.

Validiert haben wir das Modell mit der Analyse von Prozessen in der Notaufnahme des Klinikums Osnabrück. Dort war zu ermitteln, welche Zahl von Untersuchungskabinen und welche Verfügbarkeit von Ärzten gegeben sein muss, um für Patienten akzeptable Wartezeiten zu erreichen. Dies und mehr kann mit unserem Modell erreicht werden.

Dem Simulationsmodell liegt folgendes Datenmodell zugrunde:

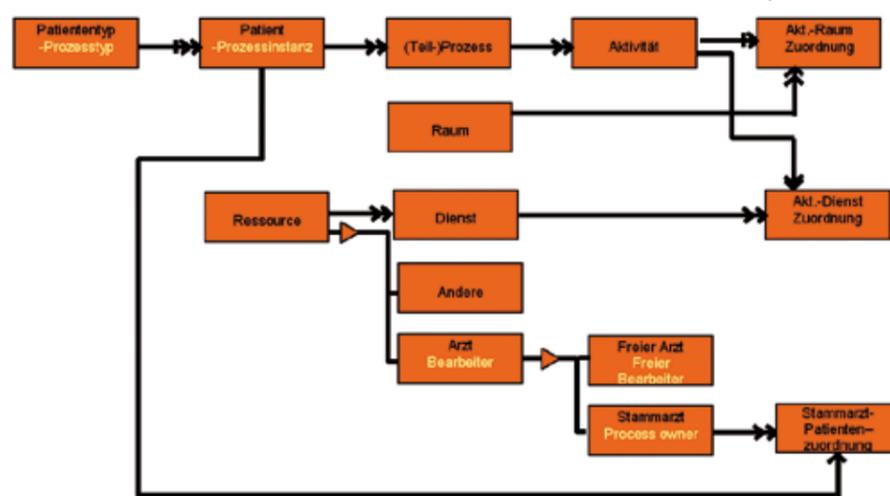


Abb.: Datenmodell

Aus diesem Datenmodell ist ersichtlich, dass die Prozesse der Notaufnahme (obere dunkle Textzeile) mit normalen Geschäftsprozessen (untere helle Textzeile) strukturell sehr gut übereinstimmen. Der Grund dafür ist, dass in einer Notaufnahme Patienten vor allem diagnostiziert werden. Ähnlich zu vielen Prozessen im Gemeinkostenbereich der Industrie werden in einer Notaufnahme vor allem Prozesse der Informationsgewinnung und Dokumentenbearbeitung durchgeführt. Tendenziell sind die Prozesse in einer Notaufnahme allerdings komplexer als viele industrielle Gemeinkostenprozesse. Mit einem Modell, mit dem die Notaufnahme modelliert werden kann, sind daher andere Geschäftsprozesse sicher zu beherrschen.

Die komplette Modelldefinition, d. h. die Definition von Prozesstypen, Teilprozessen, Aktivitäten, Räumen, Ressourcen und Diensten und den Beziehungen zwischen diesen erfolgt in MS-Office. Aus der Office-Umgebung werden die Modelldaten an eM-Plant übergeben. Dort werden Prozessinstanzen erzeugt (also konkrete Arbeitsaufträge, z. B. die Diagnose eines einzelnen Patienten). Jede relevante Änderung des Systems

(Freiwerden von Ressourcen, Beendigung von Aktivitäten, Eintreffen von Patienten etc.) wird als Ereignis definiert, das eine Steuerung für Aktivitäten anstößt. Entsprechend seiner Stellung in verschiedenen Warteschlangen wird jede Prozessinstanz weiterbearbeitet. Jede Prozessinstanz erhält bei der Simulation statistische Daten: Wo wurde wie lange gewartet? Welche Ressource hat bestimmte Dienste ausgeführt? Diese Statistiken werden

aus der Simulation exportiert und an MS-ACCESS übergeben. Dort können dann die für die Bewertung von Prozessen erforderlichen Statistiken aus den statistischen Daten jeder einzelnen Prozessinstanz flexibel berechnet werden: Wartezeiten von Prozessinstanzen, Auslastung von Ressourcen, etc.

Mit der Simulation lernt man seine Prozesse genau kennen und damit beherrschen. Das gibt Sicherheit bei der Veränderung von Prozessen.

### Teilprojekt: Gemeinwesenorientierte Versorgungssteuerung und -gestaltung bei chronisch Kranken

Das Teilprojekt beschäftigte sich mit der Versorgungsgestaltung bei chronisch kranken Menschen im Rahmen ambulanter Pflegesituationen. Der Fokus lag auf dem Aufgabenfeld der Beratung von Pflegebedürftigen und pflegenden Angehörigen durch MitarbeiterInnen der ambulanten Pflegedienste. Beratungsaufgaben in diesem Kontext sind vor allen Dingen durch rechtliche Prämissen des Pflegeversicherungsgesetz (SGB XI, z.B. § 37,3 u. a.) als neue Kompetenzanforderung an die Pflegekräfte in der ambulanten Pflege hinzugekommen. Darüber hinaus sind beratende Anteile Bestandteil vieler Pflegehandlungen, ohne jedoch als solches von den Pflegekräften wahrgenommen zu werden. Da Beratung als Pflegeaufgabe weder in der derzeitigen Ausbildung noch in der Praxis einen dementsprechenden Stellenwert erfährt, war für das Projekt von einem Kompetenzdefizit der ambulanten Dienste in diesem Feld auszugehen. An dieser Stelle setzte das Projekt ein, das in Kooperation mit zwei Anbietern ambulanter Pflege (ein privater Anbieter/ ein frei gemeinnütziger Anbieter) durchgeführt wurde.

Das Projektziel bestand in der Entwicklung und Erprobung eines Schulungsprogramms zur Förderung der Beratungskompetenz von Pflegekräften in zwei ausgewählten Pflegediensten. Ausgangspunkt der Entwicklung des Schulungskonzeptes bildete neben der Literaturanalyse zum Themenfeld der Beratung in der Pflege sowie speziell im Bereich der ambulanten Pflege eine Analyse zu den wahrgenommenen Beratungsaufgaben in den kooperierenden Pflegediensten. Darauf aufbauend wurde in Anlehnung an kommunikationswissenschaftliche Grundlagen ein Schulungskonzept entwickelt und mit ausgewählten MitarbeiterInnen der kooperierenden Pflegedienste in getrennten Gruppenschulungen durchgeführt. Die Schulungen fanden über einen Zeitraum von zwei Monaten statt und orientierten sich an realitätsnahen Beratungsbeispielen aus der Praxis der TeilnehmerInnen. Im Anschluss an die Schulung wurden die MitarbeiterInnen über einen Zeitraum von zehn Monaten in ihrer praktischen Beratungsarbeit auf der Basis von Dokumentationen der entsprechenden Beratungssituationen sowohl in Einzel- als auch in Gruppensupervisionen begleitet.

#### Methodisches Vorgehen

Das Projekt war als partizipative Interventionsforschung angelegt, da die Qualifizierung und Entwicklung der beruflichen Praxis der professionellen Akteure im Vorder-

grund stand. Die Evaluation des Projektes stützte sich zum einen auf die Auswertung der Dokumentationen der Pflegekräfte sowie der Supervisionsmemos des wissenschaftlichen Mitarbeiters. Zum anderen wurden getrennt nach Pflegediensten zwei Gruppeninterviews mit den involvierten MitarbeiterInnen durchgeführt, um den Effekt des angebotenen Schulungsprogramms zu analysieren.



Abb.: Gesprächssituation im Pflegebereich

#### Ergebnisse

Die angebotene Schulung erwies sich als erfolgreich. Besonders im Bereich der Selbstreflexion durchgeführter Beratungen konnten die beteiligten MitarbeiterInnen einen deutlichen Kompetenzzuwachs verzeichnen. Noch positiver wurde die begleitende Supervision durch den Projektmitarbeiter beurteilt, da diese sehr zur Nachhaltigkeit der Schulungseffekte beitrug und immer wieder die Gelegenheit bot, sich kritisch mit dem eigenen Beratungsverhalten auseinander zu setzen. Durch die Analyse der Beratungssituationen in der ambulanten Pflege wurde jedoch auch deutlich, dass sich die Beratungsanlässe durch eine zunehmender Komplexität auszeichnen, so dass es neben einer allgemeine Niveauehebung der Beratungspraxis im ambulanten Bereich auch der Herausbildung von Beratungsspezialisten bedarf.

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Wolfgang Seyfert
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück E-Mail: w.seyfert@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Klinikum Osnabrück
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Ansgar Kavermann (Diplomarbeit), Tatjana Muchamedjarowa (Diplomarbeit), Martin Pieper
<b>Projektdauer:</b>	2000 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP und Industrieförderung

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Martin Moers, Prof. Dr. Elke Hotze
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3008 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: m.moers@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Caritas Sozialstation Osnabrück, Vita Pflegedienst Osnabrück
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Pfleger (FH) Dirk Emmrich
<b>Projektdauer:</b>	2002 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

### Teilprojekt: Telecare - Telematik zur Unterstützung medizinisch-pflegerischer Dienstleistungen für chronisch Kranke

Chronische Erkrankungen führen zu einem vermehrten Kontakt von Patienten mit den Leistungserbringern des Gesundheitswesens. Dabei ist es nicht selten, dass Patienten zwischen unterschiedlichen Sektoren des Gesundheitswesens wiederholt pendeln. Solche Szenarien verlangen eine nahtlose Übermittlung von Patientendaten mittels Telematik. Denn die nachfolgende Einrichtung soll auf den Ergebnissen und Erkenntnissen der vorangegangenen Einrichtungen aufbauen können. Dabei garantiert die Kontinuität nicht nur eine Verringerung von Doppelerhebung, sondern auch ein Anknüpfen an die für den individuellen Patienten erfolgreichen Behandlungsformen.

Auch wenn diese Argumente allseits breite Zustimmung erfahren, so liefert die Praxis ein anderes Bild. Von den als wichtig eingeschätzten medizinischen Daten eines Patienten fehlen bis zu 90% zum Zeitpunkt der Weiterversorgung durch eine andere Institution (Hübner et al. 2002, siehe Tab. 1). Ferner sind die Dokumente (Pflegeverlegungsformulare), die für eine Weiterleitung von Informationen vorgesehen sind, nicht in der Lage, pflegeprozessrelevante Informationen zu vermitteln (Hübner & Giehoff 2002, siehe Tab. 2). Diese Defizite sind darauf zurückzuführen, dass für die Weitergabe von Informationen innerhalb des Gesundheitswesens nur eine auf wenige Formen (z.B. Arztbrief) beschränkte Kultur existiert.

In der Pflege gibt es darüber hinaus die Problematik einer fehlenden einheitlichen Sprache und fehlender Werkzeuge zur geeigneten Weiterleitung. In Telecare wurden erstmals die im deutschsprachigen Raum verfügbaren Klassifikationen auf ihre Anwendbarkeit evaluiert (Berekoven et al. 2002, Hübner & Giehoff 2003a/b) und es wurde ein Konzept für einen internetbasierten Pflegeverlegungsbericht und die in ihm zu übermittelnden Informationen erarbeitet (Giehoff et al. 2002). Mit diesen Arbeiten entstanden die Grundlagen für eine elektronische Weiterleitung von Pflegeinformationen, die in dem Projekt CoCa praktisch umgesetzt wurden.

	Verdachtsdiagnose	anatomische Lokalisation	Nebendiagnose	Vorbehandlung	Histologie	Medikation
Strahlentherapie	5,7 (53)	18,9 (53)	77,8 (18)	39,5 (43)	20,5 (39)	58,1 (31)
Diagnostische Radiologie	32,7 (226)	35,1 (228)	40,6 (160)	75,5 (102)		93,0 (86)

	Arztbrief	Laborbefund	R0-Bild	Szintigramm
Strahlentherapie	32,7 (49)	60,0 (5)	42,9 (28)	73,7 (19)
Diagnostische Radiologie	25,7 (183)	88,5 (87)	27,2 (191)	45,8 (24)

Tab. 1: Prozentsatz der medizinischen Daten mit der Einstufung „wichtig – nicht vorhanden“

	Krankenhaus	Altenheim	amb. Pflegedienst	Σ
Problemorientierung	5	5	3	13
Teilprozessorientierung	0	2	0	2
Verrichtungsorientierung	3	6	3	12
Σ	8	13	6	27

Tab. 2: Analyse von Pflegeverlegungsberichten

### Teilprojekt: Gemeinwesenorientierte Versorgungssteuerung und -gestaltung bei chronisch Kranken

Das Teilprojekt 6 beschäftigte sich mit der Versorgungsgestaltung bei chronisch kranken Menschen im Rahmen ambulanter Pflegesituationen. Der Fokus lag auf dem Aufgabenfeld der Beratung von Pflegebedürftigen und pflegenden Angehörigen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der ambulanten Pflegedienste.

Beratungsaufgaben in diesem Kontext sind vor allen Dingen durch rechtliche Prämissen des Pflegeversicherungsgesetzes (SGB XI, z.B. § 37,3 u. a.) als neue Kompetenzanforderung an die Pflegekräfte in der ambulanten Pflege hinzugekommen. Darüber hinaus sind beratende Anteile vielen Pflegehandlungen inhärent, ohne jedoch als solches von den Pflegekräften wahrgenommen zu werden. Da Beratung als Pflegeaufgabe weder in der derzeitigen Ausbildung noch in der Praxis einen dementsprechenden Stellenwert erfährt, war für das Projekt von einem Kompetenzdefizit der ambulanten Dienste in diesem Feld auszugehen. An dieser Stelle setzte das Projekt ein, das in Kooperation mit zwei Anbietern ambulanter Pflege (ein privater Anbieter und ein frei gemeinnütziger Anbieter) durchgeführt wurde.

Den Ausgangspunkt bildete neben der Literaturanalyse eine Ist-Analyse zu den wahrgenommenen Beratungsaufgaben in den jeweiligen Diensten. Darauf aufbauend wurde ein Schulungskonzept entwickelt und mit ausgewählten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der kooperierenden Pflegedienste durchgeführt. Im Anschluss an die Schulung wurden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über einen Zeitraum von in ihrer praktischen Beratungsarbeit auf der Basis von Dokumentationen der entsprechenden Beratungssituationen supervidiert.

Die Evaluation des Projektes erfolgte anhand von Daten aus den Dokumentationen der Pflegekräfte und Supervisionsmemos sowie auf Gruppeninterviews mit den involvierten MitarbeiterInnen. Die Ergebnisse des Projekts verdeutlichen einen vielfältigen Entwicklungs- und Veränderungsbedarf im Bereich der ambulanten Pflegeberatung. Bei den Empfehlungen stehen die Integration von Lernzielen zur Erlangung der erforderlichen Beratungskompetenzen in die Curricula von Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie die Entwicklung pflegeberaterischer Profile im Vordergrund.

Teilprojekt Info	
<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Martin Moers, Prof. Dr. Elke Hotze
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3008 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: m.moers@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Caritas Sozialstation Osnabrück, Vita Pflegedienst Osnabrück
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Pfleger (FH) Dirk Emmrich
<b>Projektdauer:</b>	2002 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

### Teilprojekt: Care Management in der ambulanten Versorgung in den Niederlanden - Analyse zentraler Instrumente und Methoden

Ziel des Forschungsvorhabens war, einen Überblick über die Situation im Bereich der ambulanten Pflege und außerklinischen Geburtshilfe in den Niederlanden bezüglich der dort angewandten Strategien in der Initialisierung und Durchführung eines Care Management zu gewinnen. Nach einer intensiven Literaturstudie wurden exemplarisch vier innovative Projekte des ambulanten Care Management ausgewählt und im Hinblick auf die Funktionsweise ihrer Versorgungsgestaltung und unter Berücksichtigung der Erfassung des Versorgungsablaufs und seiner Koordination mit anderen Diensten evaluiert.

Es wurden Experteninterviews mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Projekte geführt und schriftliche Projektmaterialien einer Datenanalyse unterzogen, v. a. im Hinblick auf die Steuerungsinstrumente und Koordinationsstrukturen.

Diese Modelle dienten im Teilprojekt 6 „Gemeinwesenorientierte Versorgungssteuerung und -gestaltung bei chronisch Kranken“ als Diskussionsgrundlage für die Konzept- und Interventionsentwicklung.

Teilprojekt Info	
<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. P. H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2024 Fax: 0541/969-3765 E-Mail: f.wittgenstein@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Saxion Hogeschool Enschede, Academie Verpleegkunde
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Pfleger (FH) Dirk Emmrich, Dipl.-Pflegerin (FH) Anne Rameil
<b>Projektdauer:</b>	1999 - 2002
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

← Röntgen /CT  
← Anmeldung

Forschungsschwerpunkt  
Entwicklung, Konsentierung  
und Implementierung von  
Expertenstandards in der  
Pflege

# Forschungsschwerpunkt Entwicklung, Konsentierung und Implementierung von Expertenstandards in der Pflege

## 1. Übersicht der vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) geförderten Projekte/ Themenschwerpunkte zur Qualitätsentwicklung in der Pflege

### Pilotprojekt 2000:

Dekubitusprophylaxe

### Folgeprojekt 2001-2004:

Entlassungsmanagement, Schmerzmanagement und Sturzprophylaxe bei akuten oder tumorbedingten chronischen Schmerzen

### Folgeprojekt 2004-2005:

Kontinenzförderung

### Folgeprojekt 2006-2009:

Pflege bei chronischen Wunden, bedarfsgerechte Ernährung und Flüssigkeitszufuhr bei pflegebedürftigen Menschen, Schmerzmanagement bei chronischen (nicht-malignen) Schmerzen

## 2. Zur Entwicklung wissenschaftsbasierter Expertenstandards

Stand der internationalen Qualitätsdiskussion in den Pflegeberufen ist seit langem, dass neben betriebsin-

tern entwickelten Pflegestandards und Arbeitsablaufbeschreibungen auch von Pflegeexperten erarbeitete evidenzbasierte und von der Berufsgruppe konsentiertere Qualitätsinstrumente in die Pflegepraxis zu implementieren sind, um das Qualitätsniveau in Gesundheits- und Altenhilfeeinrichtungen für Patientinnen, Patienten und Betroffene spürbar zu verbessern.

In Deutschland arbeitet das Deutsche Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) in Kooperation mit dem Deutschen Pflegerat (DPR) und mit finanzieller Förderung des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) seit 1999 an der aufwändigen Entwicklung evidenzbasierter Expertenstandards in der Pflege, die für die professionelle Pflege insgesamt als richtungweisend anzusehen sind. Bis Mitte 2006 wird eine erste Serie von fünf Expertenstandards entwickelt, konsentiert und modellhaft implementiert sein. Aufgrund des bisherigen Projekterfolgs ist das BMG bereit, die Arbeit des DNQP zunächst für weitere drei Jahre zu fördern.

## 3. Qualitätsmethodisches Vorgehen des DNQP

Das DNQP konnte sich bei der Entwicklung von Konzepten für die Entwicklung und Konsentierung von Expertenstandards auf Vorbilder aus dem Europäischen Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (EuroQUAN) stützen. Für die Implementierung der Standards mussten eigene neue Wege beschritten werden. Hierzu lagen auch auf internationaler Ebene – weder aus der Pflege noch aus anderen Gesundheitsberufen – überzeugende Ansätze vor.

Die Auswahl der Themen der Expertenstandards erfolgt durch den Lenkungsausschuss des DNQP und ist primär pflegeepidemiologisch begründet. Dekubitalgeschwüre und andere chronische Wunden, Inkontinenz, Stürze, Schmerzzustände und Mangelernährung gehören zu den großen Pflegeproblemen unserer Gesellschaft. Zudem sind in diesen Bereichen wirksame Qualitätsverbesserungen in der Pflegepraxis zu erwarten. Daher haben diese Themen auch aus Wirtschaftlichkeitserwägungen eine hohe Relevanz für das Gesundheitswesen. Ähnliches gilt für das Thema Entlassungsmanagement aus dem Krankenhaus.

Die bisher bearbeiteten Themen sind auf große Zustimmung der Fachöffentlichkeit gestoßen. Ihre Relevanz wird von den jeweiligen Praxisfeldern bestätigt.

Ausdrückliche Unterstützung seiner Arbeit erhielt das DNQP 2005 vom Sachverständigenrat für die Entwicklung des deutschen Gesundheitswesens. In mehrseitigen Ausführungen wird die Bedeutung der Expertenstandards für die Weiterentwicklung der Pflegequalität in der stationären und ambulanten Pflege hervorgehoben und die Entwicklung weiterer Expertenstandards gefordert.

### Bildung unabhängiger Expertenarbeitsgruppen

Zu jedem Thema arbeitet eine 8- bis 12-köpfige Expertenarbeitsgruppe, die etwa zu gleichen Teilen aus Mitgliedern der Pflegepraxis und -wissenschaft mit ausgewiesener Fachexpertise zusammengesetzt ist. Hinzu kommt eine Vertretung aus einem Patienten- und/oder Verbraucherschutzverband, auf deren Mitwirkung großer Wert gelegt wird.

Für die Akzeptanz der Expertenstandards in der Fachöffentlichkeit ist der Nachweis des unabhängigen Sachverständigen der beteiligten Experten sowie die Transparenz über das Zustandekommen der Standards von herausragender Bedeutung. Das Vorgehen zur Bildung von Expertenarbeitsgruppen ist vom DNQP-Lenkungsausschuss in einem Leitfaden festgelegt.

### Vorgehen bei der Entwicklung von Expertenstandards

Die Entwicklung der Expertenstandards basiert auf einer umfassenden Auswertung der nationalen und internationalen Fachliteratur, um weitestgehend forschungsgestützte Standardaussagen treffen zu können. Grundsätzlich werden die Prinzipien der Evidenzbasierung berücksichtigt. Die wissenschaftliche Evidenz der Expertenstandards setzt sich aus der Gewichtung und Bewertung der vorhandenen Forschungsergebnisse sowie der Experteneinschätzung zusammen, wenn nicht auf eindeutige Literaturergebnisse zurückgegriffen werden kann.

### Konsensfindung mit einer breiten Fachöffentlichkeit

Der von der jeweiligen Expertenarbeitsgruppe erarbeitete Expertenstandard-Entwurf wird der Fachöffentlichkeit im Rahmen einer Konsensus-Konferenz vorgestellt und mit dem Fachpublikum erörtert. Dies erfolgt in Form eines strukturierten Fachdiskurses. Das Teilnahme-Interesse an den Konferenzen ist kontinuierlich gestiegen. Von anfänglich 440 nachgefragten Plätzen im Jahr 2000 bis zu 654 im letzten Jahr.

Die Ergebnisse der Konferenz fließen in die abschließende Version des Expertenstandards ein. Etwa drei Monate nach der Konferenz steht der Expertenstandard den Praxiseinrichtungen mit Kommentierungen und umfassender Literaturstudie zur Verfügung. Die breite Berichterstattung in den Fachmedien über die Konsensus-Konferenzen trägt erheblich zur Verbreitung der Information über den neuen Expertenstandard in der Berufsgruppe bei.

## Modellhafte Implementierung der Expertenstandards mit wissenschaftlicher Begleitung durch das wissenschaftliche Team des DNQP

Nach der Konsensus-Konferenz werden die Expertenstandards mit wissenschaftlicher Begleitung über einen Zeitraum von sechs Monaten modellhaft in ca. 25 stationären und ambulanten Einrichtungen des Gesundheitswesens und der Altenhilfe bundesweit eingeführt, um Aufschluss über ihre Akzeptanz und Praxistauglichkeit zu gewinnen. Im Rahmen der abschließenden Messung der Ergebnisqualität (Audit) konnten in der Vergangenheit pro Expertenstandard zwischen 1.361 und 3.063 Patienten/Bewohner bundesweit einbezogen werden. Die Ergebnisse der Qualitätsmessungen aus den beteiligten Einrichtungen werden vom DNQP ausgewertet und veröffentlicht. Rückmeldungen aus der Praxis zeigen, dass die Expertenstandards in der Pflegepraxis weitgehend große Akzeptanz finden und von Pflegekräften häufig als Aufwertung der eigenen Arbeit erlebt werden.

## 4. Verbreitungsgrad der Expertenstandards

Die Expertenstandards des DNQP erfreuen sich einer hohen Nachfrage aus dem gesamten deutschsprachigen Raum. Von den ersten vier veröffentlichten Expertenstandards zu den Themen Dekubitusprophylaxe, Entlassungsmanagement, Schmerzmanagement und Sturzprophylaxe wurden bisher 48.000 Exemplare bei der Geschäftsstelle des DNQP angefordert. Einen großen Teil der Entwicklungskosten der Expertenstandards kann das DNQP inzwischen selbst bestreiten.

Das Interesse an den Expertenstandards dürfte noch steigen, wenn neben der Expertenversion zukünftig auch eine allgemein verständliche Verbraucherversion zur Verfügung steht. Die Verbraucherzentrale Bundesverband (VzBv) arbeitet derzeit an der Entwicklung einer Verbraucherversion zum Expertenstandard Dekubitusprophylaxe.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Sprecher/in:</b>	Prof. Dr. Doris Schiemann und Prof. Dr. Martin Moers
<b>Anschrift der Geschäftsstelle:</b>	Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) an der Fachhochschule Osnabrück, Caprivistraße 30a, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2004 Fax: 0541-969-2971 E-Mail: j.schiemann@fh-osnabrueck.de Internet: www.dnqp.de
<b>Kooperationspartner bei der Entwicklung von Expertenstandards:</b>	Charité Universitätsmedizin Berlin, Ev. Fachhochschule Darmstadt, Fachhochschule Esslingen, Kuratorium Deutsche Altershilfe, Universität Witten/Herdecke
<b>Kooperationspartner bei der modellhaften Implementierung von Expertenstandards:</b>	ca. 70 Gesundheitseinrichtungen in Deutschland und dem deutschsprachigen Ausland (Krankenhäuser, Einrichtungen der Altenhilfe und Amb. Pflegedienste)
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Pflegerin (FH) Petra Blumenberg, Dipl.-Pflegerin (FH) Heiko Fillibeck, Daniela Hayder BScN, Sabine Metzling MScN, Dipl.-Pflegerin (FH) Jörg Schemann, Barbara Strohbücker MScN
<b>Projektdauer:</b>	1999 - 2009
<b>Finanzierung:</b>	BMG und Eigenmittel

### Teilprojekt: Entwicklung, Konsentierung und Implementierung eines Expertenstandards Dekubitusprophylaxe in der Pflege

Ziel dieses ersten Expertenstandards des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) ist die Verhinderung eines Dekubitus.

Ein Dekubitus gehört zu den gravierenden Gesundheitsrisiken hilfe- und pflegebedürftiger Patienten/Bewohner. Angesichts des vorhandenen Wissens über die weitgehenden Möglichkeiten der Verhinderung eines Dekubitus ist die Reduzierung auf ein Minimum anzustreben. Von herausragender Bedeutung ist, dass die Pflegefachkräfte eine systematische Risikoeinschätzung, Schulung von Patienten/Bewohnern, Bewegungsförderung, Druckreduzierung und die Kontinuität prophylaktischer Maßnahmen gewährleisten.

### Teilprojekt: Entwicklung, Konsentierung und Implementierung eines Expertenstandards Entlassungsmanagement in der Pflege

Der Expertenstandard Entlassungsmanagement zielt darauf ab, systematisch aus pflegerischer Perspektive dem Entstehen von Versorgungsbrüchen bei der Patientenentlassung durch eine gezielte Vorbereitung von Patienten und Angehörigen sowie durch einen besseren Informationsaustausch zwischen den am Entlassungsprozess Beteiligten entgegenzuwirken.

Mit einem frühzeitigen und systematischen Assessment sowie Beratungs-, Schulungs- und Koordinationsleistungen und einer abschließenden Evaluation trägt die Pflegefachkraft dazu bei, Versorgungskontinuität herzustellen.

Die Angehörigen – gemeint sind damit die primären Bezugspersonen der Patienten, also auch solche, die nicht im gesetzlichen Sinne Verwandte sind – wurden ausdrücklich im Standard mit angesprochen. Damit wird zum einen ihrer Schlüsselrolle bei der Entlassung Rechnung getragen und zum anderen die selbstverantwortliche Rolle von Patienten und Angehörigen aufgezeigt.

### Teilprojekt: Entwicklung, Konsentierung und Implementierung eines Expertenstandards Schmerzmanagement in der Pflege

Der Expertenstandard beschreibt den pflegerischen Beitrag zum Schmerzmanagement und hat zum Ziel, die Schmerzwahrnehmung der Pflegefachkräfte zu verbessern und so die Zeit zwischen dem Auftreten von Schmerzen und deren Linderung deutlich zu verkürzen. Er berücksichtigt alle Patienten mit akuten oder tumorbedingten chronischen Schmerzen, schmerzbedingten Problemen oder zu erwartenden Schmerzen in allen Bereichen der pflegerischen Versorgung.

Aufgabe der Pflege im Rahmen des Schmerzmanagements ist es, Frühzeichen des erfahrenen Schmerzes zu erkennen und adäquate Therapien zu koordinieren oder durchzuführen. Unabdingbare Voraussetzung dafür ist eine aktuelle wie auch systematische Schmerzeinschätzung und Verlaufskontrolle mit Hilfe von Einschätzungsinstrumenten oder bei tumorbedingten chronischen Schmerzen mittels komplexer Dokumentationsverfahren wie zum Beispiel Schmerztagebüchern.

Zur Stärkung der Selbstkompetenzen der Patienten/Betroffenen und ihrer Angehörigen gehört das Angebot von Schulungen und Beratungen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt. Nur so können bestehende Vorurteile gegenüber Schmerzmedikamenten abgebaut und eine aktive Einbindung von Patienten/Betroffenen in das Schmerzmanagement mit dem Ziel eines weitestgehenden Selbstmanagements erreicht werden.

### Teilprojekt: Entwicklung, Konsentierung und Implementierung eines Expertenstandards Sturzprophylaxe in der Pflege

Der Expertenstandard Sturzprophylaxe hat zum Ziel, Stürze zu verhindern und Sturzfolgen zu minimieren, indem ursächliche Risiken und Gefahren erkannt und nach Möglichkeit reduziert werden.

Die zu Grunde gelegte Literaturrecherche hat deutlich gemacht, dass dieses Ziel nicht durch eine Einschränkung der Bewegungsfreiheit zu erreichen ist, sondern vielmehr durch die Erhaltung bzw. Wiederherstellung einer größtmöglichen, sicheren Mobilität von Patienten und Bewohnern verbunden mit einer höheren Lebensqualität. Durch eine rechtzeitige Einschätzung der individuellen Risikofaktoren, eine systematische Sturzerfassung, Information und Beratung von Patienten/Bewohnern und Angehörigen sowie gemeinsame Maßnahmenplanung und Durchführung kann eine sichere Mobilität gefördert werden.

### Teilprojekt: Entwicklung, Konsentierung und Implementierung eines Expertenstandards Förderung der Harnkontinenz in der Pflege

Der Expertenstandard Kontinenzförderung befasst sich mit der Harnkontinenz bei erwachsenen Patienten/Bewohnern, die inkontinent sind oder zu einer Risikogruppe für die Entwicklung einer Inkontinenz gehören. Der Standard, den eine 12-köpfige Experten-Arbeitsgruppe erarbeitet hat, fokussiert auf Erkennung und Analyse des Problems, Erhebungsmethoden, die Einschätzung unterschiedlicher Kontinenzprofile und verschiedene Interventionsmöglichkeiten. Dabei haben das Erleben und die subjektive Sicht der Betroffenen eine große Bedeutung. Harninkontinenz ist immer noch gesellschaftlich tabuisiert. Professionelles Handeln zu dieser Problematik erfordert Einfühlungsvermögen und Orientierung am individuellen Fall und es gilt unter allen Umständen, das Schamempfinden der Betroffenen zu schützen.

Methodische Vorgehensweisen bei allen Teilprojekten:

#### Entwicklung:

In den entsprechenden Forschungszeiträumen von Experten-Arbeitsgruppen.

Die Expertenstandards basieren auf jeweils 200-300 wissenschaftlichen Quellen.

#### Konsentierung:

zum Ende des jeweiligen Forschungszeitpunktes / 400 - 600 Teilnehmer/innen.

#### Implementierung:

Zum Ende des jeweiligen Zeitraumes in unterschiedlichen Krankenhäusern: Im Rahmen der Audits konnten tausende Patienten/Bewohner einbezogen werden. Ergebnisvorstellung und -diskussion: DNQP-Workshops



## Forschungsschwerpunkt Reproduktive Frauen- & Familiengesundheit

# Forschungsschwerpunkt Reproduktive Frauen- & Familiengesundheit

Im Jahr 2000 wurde in Deutschland erstmalig mit der Berufung von Frau Prof. Dr. P.H. zu Sayn-Wittgenstein eine Professur für Pflegewissenschaft mit dem Schwerpunkt familienorientierte, gesundheitliche Versorgung an der Fachhochschule Osnabrück eingerichtet. Darunter fällt Forschung, die sich mit dem Tätigkeitsfeld von Hebammen befasst und Fragen der gesundheitlichen Versorgung in den Lebensphasen Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett aufgreift. Im internationalen Vergleich steht die Akademisierung des Hebammenwesens erst am Anfang, spezifische Studiengänge für Hebammen gibt es in Deutschland noch nicht. Allerdings nimmt die Zahl der Hebammen in pflegewissenschaftlichen, psychologischen und sozialwissenschaftlichen

Der Forschungsschwerpunkt „Reproduktive Frauen- & Familiengesundheit“ deckt ein großes Spektrum des Arbeitsfeldes von Hebammen ab. Ein inzwischen abgeschlossenes Projekt befasste sich mit den Entwicklungspotenzialen der außerklinischen Geburtshilfe. Das Projekt: „Geburtshilfe neu denken: Bericht zur Situation und Zukunft des Hebammenwesens in Deutschland“ ist eine wissenschaftliche Analyse der Hebammenarbeit und -ausbildung. Ein weiteres Projekt dient der Entwicklung eines innovativen Konzeptes zur Hebammenausbildung durch Kooperation zwischen Hebammenschule, Kreißsaal und Fachhochschule. Im Verbund Hebammenforschung kooperiert die Fachhochschule Osnabrück mit thematisch ähnlichen

Forschungsschwerpunkten der Universitäten Osnabrück und Bremen. Der Verbund ist einer von vier vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Pflegeforschungsverbänden.

Im Zentrum steht die Entwicklung, Implementierung und Evaluierung von Methoden und Instrumenten für eine frauen- und familienorientierte geburtshilfliche Versorgung. Die gewonnenen Erkenntnisse des Verbundprojektes sollen eine anwendungsorientierte und evidenzbasierte Wissensgrundlage für das

Handeln von Hebammen bilden und langfristig einen Beitrag zur Entwicklung von Leitlinien bzw. Standards für eine Hebammengeburtshilfe im klinischen Umfeld leisten.

Darüber hinaus ist Ziel des Forschungsschwerpunktes eine Verankerung der Hebammenforschung in der Pflegeforschung, der Lehre und bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Ein intensiver Theorie-Praxis-Theorie-Transfer nimmt die Impulse aus der Praxis auf und leistet einen Beitrag zur dringend erforderlichen Reformierung und Professionalisierung des Hebammenwesens in Deutschland.

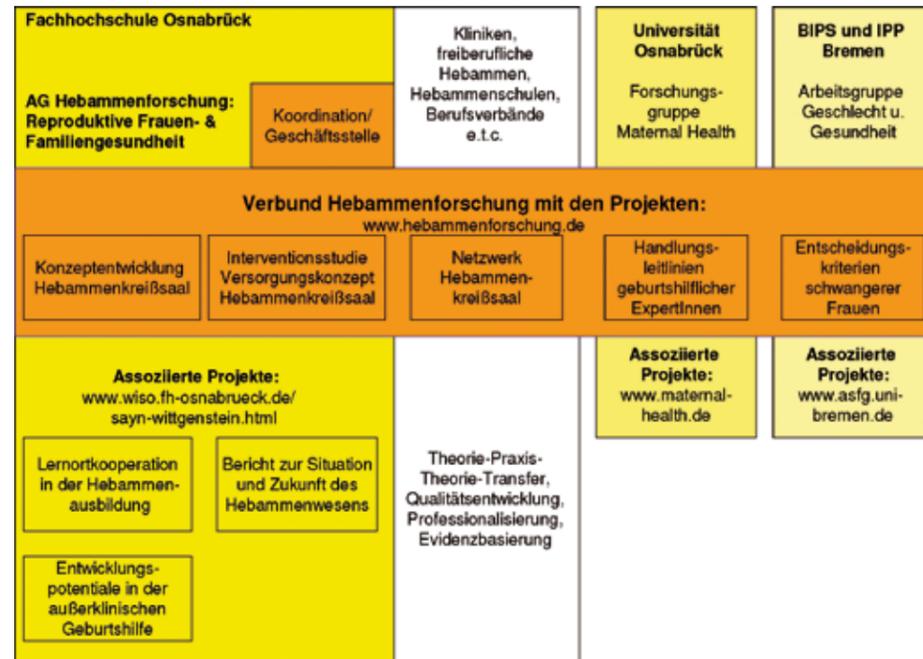


Abb.: Kooperation im Verbund Hebammenforschung

lichen Studiengängen zu, ebenso der Bedarf an einer Evidenzbasierung des Hebammenhandelns.

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Sprecherin:** Prof. Dr. P. H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein  
**Adresse:** Postfach 1940, 49009 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2024  
 Fax: 0541/969-3765  
 E-Mail: f.wittgenstein@fh-osnabrueck.de  
 Internet: www.hebammenforschung.de

## Teilprojekt: Verbund Hebammenforschung-Gesundheitsförderung im Geburtsprozess

### (K)eine normale Geburt?

In Deutschland gebären 98 % aller Frauen im klinischen Setting. 90% der Gebärenden erfahren eine bzw. mehrere medizinische Interventionen, auch wenn sie vor und während der Geburt ein geringes geburtshilfliches Risiko (Einstufung „low risk“) haben.

### Forschungsfragen

Mit dem Forschungsvorhaben sollen die Auswirkungen zweier sich ergänzender geburtshilflicher Betreuungskonzepte – dem Hebammenkreißsaal und dem üblichen ärztlich geleiteten Kreißsaal – untersucht werden. Die zentralen Forschungsfragen der vier Projekte beschäftigen sich mit:

- den Kriterien des Hebammenbetreuungskonzeptes,
- der Betreuungskontinuität im Geburtsprozess,
- dem maternalen und fetalen Outcome,
- der möglichen Reduzierung von medizinisch-technischen Interventionen,
- den Entscheidungskriterien schwangerer Frauen bei der Wahl des Geburtsortes.

### Ziele

- Entwicklung, Implementierung und Evaluierung von Methoden und Instrumenten für eine frauen- und familienorientierte geburtshilfliche Versorgung,
- Beitrag zur Gesundheitsförderung im Geburtsprozess,
- Beitrag zur Professionalisierung im Hebammenwesen.

### Das Modell Hebammenkreißsaal

- Erweiterung des geburtshilflichen Spektrums im klinischen Setting,
- eigenverantwortliche Tätigkeit von Hebammen,
- Zielgruppe: Low-risk Frauen in Schwangerschaft, unter der Geburt und im Wochenbett,
- Erfüllung des Bedürfnisses nach beziehungsorientierter, kontinuierlicher und individuell abgestimmter Betreuung sowie medizinischer Sicherheit,
- enge Kooperation zum parallel bestehenden ärztlich geleiteten Kreißsaal,
- International existieren seit über 15 Jahren Hebammenkreißsäle („Midwife-led-units“),
- Internationale Studien fanden keine signifikanten Unterschiede in der fetalen und maternalen Mortalität und Morbidität beider Betreuungskonzepte sowie eine geringere Rate medizinischer Interventionen und eine große Zufriedenheit der Gebärenden mit



Abb.: Logo Verbund Hebammenforschung

der Betreuung im Hebammenkreißsaal. (Quellen: s. www.hebammenforschung.de),  
 • Seit 2003 sind in Deutschland drei Hebammenkreißsäle eröffnet worden, weitere sind in Planung.

### Theorie-Praxis-Theorie-Transfer

- Enge Kooperation des Verbunds Hebammenforschung mit der Referenzklinik (Klinikum Bremerhaven Reinkenheide),
- Bundesweite Anfragen von Kliniken und anderen Interessierten,
- Netzwerkgründung „Hebammenkreißsaal“ auf Initiative des Verbunds Hebammenforschung und des Bundes Deutscher Hebammen (BDH) im Juni 2004,
- Aufgabe des Netzwerkes: Weiterentwicklung Profil Hebammenkreißsaal, Qualitätsentwicklung.

## Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. P. H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein
<b>Adresse:</b>	Postfach 1940, 49009 Osnabrück Telefon: 0541/969-3665 Fax: 0541/969-3765 E-Mail: hebammenforschung@wi.fh-osnabrueck.de Internet: www.hebammenforschung.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Osnabrück, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), Institut für Public Health und Pflegeforschung (IPP) Universität Bremen, Klinikum Bremerhaven Reinkenheide
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen:</b>	Nicola Bauer, Dipl.-Pflegerin (FH), Claudia Igney, Sozialwissenschaftlerin (M.A.) Antje Kehrbach, Dipl.-Berufspädagogin, Simone Kirchner, Dipl.-Psychologin
<b>Wissenschaftliche Hilfskraft:</b>	Rainhild Schäfers, Dipl.-Pflegerin (FH)
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Simon Beraus, Rebecca Palm, Petra Wallmeyer
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2007, zweite Förderphase bis 2010 ist beantragt
<b>Finanzierung:</b>	BMBF, Förderschwerpunkt „Anwendungsorientierte Pflegeforschung“

### Teilprojekt: Interventionsstudie Versorgungskonzept Hebammenkreißsaal

Obgleich Deutschland im internationalen Vergleich eine niedrige Geburtenrate aufweist, stellen über 700 000 Geburten jährlich kein seltenes Ereignis dar.

In Deutschland gehen 98 % der Frauen zum Gebären in eine Klinik. Die große Mehrheit der schwangeren Frauen erfährt dort während der Geburt ein hohes Maß an medizinischen Interventionen.

Der Hebammenkreißsaal ist ein neues geburtshilfliches Versorgungskonzept in Deutschland, das parallel zum üblichen (ärztlich geleiteten) Kreißsaal im Klinikum Bremerhaven Reinkenheide Frauen ohne Risiken (no-risk bzw. low-risk) eine Geburt mit ausschließlicher Betreuung durch Hebammen ermöglicht.

Das Teilprojekt des Verbundprojekts „Frauen- und familienorientierte geburtshilfliche Versorgungskonzepte: Gesundheitsförderung im Geburtsprozess“ intendiert einen Vergleich zwischen dem - in Deutschland - ersten „Hebammenkreißsaal“ und dem üblichen ärztlich geleiteten Kreißsaalmodell. Die Studie basiert auf einem prospektiven, randomisierten kontrollierten Studiendesign. Ziel der Studie ist es, erstmalig in Deutschland Aufschluss über die Auswirkungen des neuen Versorgungskonzeptes „Hebammenkreißsaal“ (Hebammengeburtshilfe im Vergleich zur üblichen ärztlich geleiteten Geburtshilfe) in Bezug auf das maternale und kindliche Outcome zu geben.

626 Frauen, die in der Schwangerschaft kein bzw. ein niedriges anamnestic Risiko (no-risk bzw. low-risk) aufweisen und bei denen ein normaler Geburtsverlauf zu erwarten ist, werden zum Zeitpunkt der Geburt bei Aufnahme in den Kreißsaal entweder der Interventionsgruppe (Hebammenkreißsaal) oder der Kontrollgruppe (üblicher ärztlich geleiteter Kreißsaal) zufällig zugeteilt nachdem sie ihr Einverständnis gegeben haben.

Zielgrößen der Studie sind die Indikatoren des maternalen und kindlichen Outcome, wie z.B. Morbidität von Mutter und Neugeborenem, geburtshilfliche Interventionen, ausgewählte Aspekte der Hebammengeburtshilfe, Geburtsmodus sowie Gewicht, Länge, Apgar-Wert und Nabelschnur-pH-Wert des Neugeborenen. Die Datenerhebung erfolgt mittels einer Dokumentation unter der Geburt.

Die Studienteilnehmerinnen werden zudem acht Wochen nach der Geburt anhand eines Fragebogens befragt. Die Teilnehmerinnen werden gebeten Fragen zu verschiedenen Aspekten ihrer Geburt und der Betreuung - Aufklärung, Informationsgefühl, Einbezug in Entscheidungen, Wahlmöglichkeiten, Unterstützung, Mobilität und Kontakt zum Kind - zu beantworten. Darüber hinaus interessiert das Stillverhalten zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Klinik und nach acht Wochen sowie das physische als auch psychische Wohlbefinden post partum.

Die „Interventionsstudie Versorgungskonzept Hebammenkreißsaal“ stellt ein Novum in geburtshilflichen Forschung sowie der Hebammenforschung in Deutschland dar.

### Teilprojekt: Konzeptentwicklung Hebammenkreißsaal

Im Teilprojekt des Verbundprojekts „Frauen- und familienorientierte geburtshilfliche Versorgungskonzepte: Gesundheitsförderung im Geburtsprozess“ werden Indikatoren für das Versorgungskonzept „Hebammenkreißsaal“ beschrieben.

Die Implementierung eines neuen klinischen Betreuungsmodells für no-risk bzw. low-risk Schwangere und Gebärende setzt eine Identifizierung und Entwicklung von Konzepten voraus, die den Anforderungen einer eigenverantwortlichen Arbeit der Hebamme gerecht werden.



Abb.: Erschöpft eingeschlafen - Baby auf Mutters Arm

Im Vordergrund des wissenschaftlichen Erkenntnisinteresses stehen die Erfahrungen und Perspektiven - der an der klinischen Geburtshilfe maßgeblich mitwirkenden Personen: den Hebammen - und das Verständnis von ihren Kompetenzen, die sie einer Hebammengeleiteten Geburtshilfe beimessen.

Es werden Aspekte der Grund- und Wertehaltung bzw. das Rollenverständnis der Hebammen sowie der Stellenwert der Förderung von Selbstbestimmung der Frau im Gebärprozess fokussiert.

Die Studie basiert auf einem qualitativen Forschungsdesign. Anhand von problemzentrierten Interviews wurden angestellte Hebammen in der Projektklinik sowie Hebammen einer Vergleichsklinik zu zwei Zeitpunkten befragt. Die Datenauswertung erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse.

Die Studie identifiziert Eckpunkte für die Entwicklung einer Konzeption für das - in Deutschland - innovative Versorgungsmodell „Hebammenkreißsaal“.

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. P.H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein
<b>Adresse:</b>	Postfach 1940, 49009 Osnabrück Telefon: 0541/969-2120 Fax: 0541/969-3765 E-Mail: f.wittgenstein@fh-osnabrueck.de Internet: www.hebammenforschung.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Osnabrück, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), Institut für Public Health und Pflegeforschung (IPP) Universität Bremen, Klinikum Bremerhaven Reinkenheide
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Nicola Bauer, Dipl. Pflegewirtin (FH)
<b>Wissenschaftliche Hilfskraft:</b>	Rainhild Schäfers, Dipl. Pflegewirtin (FH)
<b>Studentische Mitarbeiterin:</b>	Rebecca Palm, Petra Wallmeyer
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2007, zweite Förderphase bis 2010 ist beantragt
<b>Finanzierung:</b>	BMBF

#### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. P.H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein
<b>Adresse:</b>	Postfach 1940, 49009 Osnabrück Telefon: 0541/969-2120 Fax: 0541/969-3765 E-Mail: f.wittgenstein@fh-osnabrueck.de Internet: www.hebammenforschung.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Osnabrück, Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), Institut für Public Health und Pflegeforschung (IPP) Universität Bremen, Klinikum Bremerhaven Reinkenheide
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen:</b>	Antje Kehrbach, Dipl.-Berufspädagogin Simone Kirchner, Dipl.-Psychologin
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Simon Beraus
<b>Projektdauer:</b>	2004 - 2007, zweite Förderphase ist beantragt
<b>Finanzierung:</b>	BMBF

### Teilprojekt: Entwicklung eines innovativen Konzeptes zur Hebammenausbildung durch Kooperation zwischen Hebammenschule, Kreißaal und Fachhochschule

Das vom niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderte Forschungsvorhaben „Konzeptionelle Entwicklung innovativer Hebammenausbildung durch Lernortkooperation“ hat das Ziel, einen Beitrag für ein zeitgemäßes und zukunftsweisendes Hebammenausbildungsmodell zu leisten. In einer Kooperation mit Vertreterinnen der Lernorte - niedersächsische Hebammenschulen, Fachhochschule Osnabrück sowie klinische Praxisorte, insbesondere Kreißsäle - sollen theoretische und praktische Bedingungen sowie curriculare und organisatorische Strukturen für ein Ausbildungsmodell der Zukunft ermittelt werden.

Um in einer Kooperation zwischen den Lernorten inhaltliche Grundlagen für integrierte Ausbildungseinheiten, didaktische Konzepte sowie Instrumente zur Evaluierung zu entwickeln und zu erproben, werden moderierte Arbeitsworkshops und Gruppendiskussionen im Rahmen der Aktionsforschung durchgeführt und ausgewertet. Dieser Ansatz berücksichtigt die Regeln des Wissenschafts- und Praxissystems und bietet daher eine Chance, dass Ergebnisse der Studie tatsächlich Eingang in die Reform der Hebammenausbildung finden.

Die Teilnehmerinnen des Forschungsvorhabens entschieden in ihrer ersten Arbeitssitzung, in fünf gemeinsamen Workshops eine fächerübergreifende Ausbildungseinheit (Modul) mit dem Arbeitstitel „Leitung der normalen Geburt“ zu erarbeiten. Anhand dieses Moduls soll exemplarisch aufgezeigt werden, dass sowohl theoriegeleitete Ansätze der Forschung als auch die Erfahrungen mit der Umsetzung dieser Erkenntnisse in die Praxis Eingang in die Modulentwicklung finden. Ziel des Austausches ist ein systematischer, vernetzter Wissenstransfer zwischen Theorie und Praxis, der zu wissenschaftsbasierten Erkenntnissen und verbessertem, reflektiertem Handeln innerhalb der Hebammenarbeit führen soll.

Durch das Forschungsprojekt besteht die Möglichkeit, ein neues Konzept zur Erstausbildung von Hebammen zu entwickeln, das den Bildungsauftrag, eine wissenschaftsbasierte und an den Problemen der Berufspraxis orientierte Ausbildung zu entwickeln, aufnimmt. Die Entwicklung integrierter Ausbildungsmodule liefert die Grundlage für die weitere Entwicklung spezifischer gestufter Bachelor bzw. Master- Studiengängen für Hebammen an deutschen Hochschulen.



Abb.: Die Projektgruppe „Lernortkooperation“

### Teilprojekt: Geburtshilfe neu denken: Bericht zur Situation und Zukunft des Hebammenwesens in Deutschland

Der „Bericht zur Situation und Zukunft des Hebammenwesens in Deutschland“ ist eine für Deutschland erstmalige umfassende wissenschaftliche Analyse der Potentiale und Herausforderungen der Hebammenarbeit im klinischen und außerklinischen Bereich in der Lebensphase von Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Stillzeit sowie in der Hebammenausbildung. Durch die Erstellung einer Ist-Analyse sowie Expertinnen- und Expertengespräche wurde hebammenrelevantes Wissen gebündelt und ausgewertet. Der Handlungsbedarf für Reformen im Hebammenwesen wird aufgezeigt, um eine wissenschaftliche Fundierung dieses Berufsstandes zu etablieren. Der Bericht schafft Grundlagen für den erforderlichen interdisziplinären Dialog mit Expertinnen und Experten verschiedener Berufsgruppen und für Zukunftsstrategien für das Hebammenwesen und die Ausbildung in diesem Beruf. Er ergänzt die in der Robert Bosch Denkschrift „Pflege neu denken“ angedachten Ausbildungsreformen für die Pflege- und Gesundheitsberufe.

Zum Internationalen Hebammentag am 5. Mai 2006 wurde der Bericht in Osnabrück auf einem Symposium präsentiert und mit 90 Hebammen, Vertreterinnen und Vertreter der Politik und des Gesundheitswesens diskutiert.

In der gesundheitlichen Versorgung werden Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Stillzeit - Prozesse, die miteinander verbunden sind - , meist in viele Einzelteile zerlegt. Eine gesunde Mutter eines gesunden Kindes hat vom Beginn der Schwangerschaft bis zum



Abb.: TeilnehmerInnen des Symposiums „Geburtshilfe neu denken“ am 5.5.2006 in Osnabrück

Ende der Stillzeit im ungünstigen Fall Kontakt zu sechs oder mehr Betreuungspersonen. Das sind der niedergelassene Gynäkologe, die Geburtsvorbereiterin, die Hebamme und der Gynäkologe in der Klinik, die Hebamme im Wochenbett, hinzu kommt der Rückbildungskurs und die Stillberaterin. Das Problem dabei ist, dass die Frauen oft mit teilweise widersprüchlichen Informationen konfrontiert werden. Die unterschiedlichen betreuenden Professionen sind in der Regel gar nicht oder nur unzureichend untereinander vernetzt. Die gängige Versorgungsstruktur hat nicht selten eine Über-, Unter-, Fehl- oder Nichtversorgung zur Folge. Ein aktives Management der Schnittstellen kann dazu beitragen, die daraus entstehenden Probleme zu lösen oder zumindest zu mildern: Hebammen könnten die Frauen durch diese Lebensphase lotsen und dafür sorgen, dass die Versorgungsleistungen aufeinander abgestimmt sind. Ideal ist eine Begleitung bis zum Ende des ersten Lebensjahres durch Hebammen, wie es einige europäische Nachbarn erfolgreich praktizieren.

Die Berufsgruppe der Hebammen kommt früh in Kontakt zu Paaren und Familien mit sozialen oder medizinischen Risiken. Neben der Erhaltung der Gesundheit von Mutter und Kind bekommt so auch die kontinuierliche Begleitung der jungen Familie in die Elternschaft eine wichtige Bedeutung. Auch auf politischer Ebene wird dieser Aspekt unterstrichen und als sehr wichtig erachtet.

#### Teilprojekt Info

**Projektleitung:** Prof. Dr. P.H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein

**Adresse:** Postfach 1940, 49009 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2120  
 Fax: 0541/969-3765  
 E-Mail: f.wittgenstein@fh-osnabrueck.de,  
 a.kehrbach@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Klinikum Osnabrück GmbH, niedersächsische Hebammenschulen, weitere klinische Praxisorte

**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** Antje Kehrbach, Dipl.-Berufspädagogin

**Wissenschaftliche Hilfskraft:** Anne Rameil, M. P. H., Dipl.-Pflegerin (FH)

**Studentische Mitarbeiterinnen:** Nina Lorenz, Marion Desoye

**Projektdauer:** 2004 - 2006

**Finanzierung:** AGIP

#### Teilprojekt Info

**Projektleitung:** Prof. Dr. P. H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein

**Adresse:** Postfach 1940, 49009 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-2024  
 Fax: 0541/969-3765  
 E-Mail: f.wittgenstein@fh-osnabrueck.de  
 Internet: <http://www.wiso.fh-osnabrueck.de/sayn-wittgenstein.html>

**Kooperationspartner:** Bund Deutscher Hebammen (BDH) e.V.

**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** Astrid Krahl, Dipl.-Pflegerin (FH)

**Projektdauer:** 2002 - 2006

**Finanzierung:** Robert Bosch Stiftung GmbH (Sachmittel)

## Teilprojekt: Handlungsformen und Entwicklungspotentiale in der außerklinischen Geburtshilfe

Vor dem Hintergrund der Veränderungen des Gesundheitssystems in Deutschland, die in zunehmendem Maße auch die Geburtshilfe berühren und somit Auswirkungen auf die Hebammenarbeit haben, wird eine Analyse der freiberuflichen Hebammentätigkeiten und des Innovationspotentials besonders wichtig.

Die qualitative Studie stellt eine umfangreiche vergleichende Untersuchung zwischen außerklinisch tätigen Hebammen und ihren Klientinnen dar.

Ergebnisse der Studie verdichten ein breites Spektrum an Attributen, die das Handeln von freiberuflichen Hebammen veranschaulichen.



Abb. 1: Tastuntersuchung (Leopold- Handgriff)



Abb. 2: Hilfsmittel in der Hebammenarbeit

Am Beispiel des Tätigkeitsbereiches der freiberuflich arbeitenden Hebammen in der Stichprobe wird deutlich, dass ein umfassender - am Prozess der Schwangerschaft, der Geburt bis hin zur Neustrukturierung der Familie ausgerichteter - Versorgungsansatz möglich ist. Dieser Betreuungsbogen ermöglicht eine individuelle, auf die Bedürfnisse der Klientinnen und deren Familien zugeschnittene umfassende Betreuung und stellt ein anderes Paradigma der gesundheitlichen Versorgung dar. Ebenso deutlich wird die Wertschätzung dieser Vorgehensweise durch die Aussagen der Klientinnen.

Die Datenerhebung erfolgte mittels Leitfaden gestützter Interviews. Befragt wurden 15 außerklinisch tätige Hebammen sowie 30 Mütter in Niedersachsen.

### Teilprojekt Info

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. P. H. Friederike zu Sayn-Wittgenstein
<b>Adresse:</b>	Postfach 1940, 49009 Osnabrück Telefon: 0541/969-2024 Fax: 0541/969-3765 E-Mail: f.wittgenstein@fh-osnabrueck.de Internet: <a href="http://www.wiso.fh-osnabrueck.de/sayn-wittgenstein.html">http://www.wiso.fh-osnabrueck.de/sayn-wittgenstein.html</a>
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Osnabrück, Forschungsgruppe Maternal Health
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Babette Müller-Rockstroh, M. A.
<b>Studentische Mitarbeiterin:</b>	Astrid Krahl
<b>Projektdauer:</b>	2000 - 2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

# Forschung im Bereich der Gesundheitswissenschaften

# Krankenhauskommunikation – Image-Analyse für das AKH Viersen

Forschungsbericht 2001 – 2005

Das Gesundheitswesen wird nach den Reformen der Bundesregierung sukzessive dem freien Spiel der Marktkräfte überlassen. So spitzt sich die Situation vor allem aus der Sicht der Krankenhäuser in jüngster Zeit dramatisch zu. Viele Kliniken müssen erst lernen, dass ihr gutes Image bei Patienten, niedergelassenen Ärzten und Mitarbeitern eine Voraussetzung ist für das Überleben am Markt. Bei einer Imagestudie, die das Institut für Kommunikationsmanagement für das Allgemeine Krankenhaus (AKH) Viersen durchgeführt hat, wurden fast 600 Patienten, niedergelassene Ärzte und Mitarbeiter des AKH befragt. Sie füllten einen Fragebogen mit über 140 Einzelfragen zu einzelnen Rubriken wie Versorgung auf der Station, Qualität der Mahlzeiten, medizinische und pflegerische Leistung oder zum Aufnahmeverfahren aus. Verglichen wurden diese Einzelauskünfte mit allgemeinen Fragen zur Außendarstellung und zum Gesamteindruck des AKH Viersen.

Insgesamt schnitt das AKH bei den befragten Patienten mit einer durchschnittlichen Gesamtnote von 2,0 ab. Zu den Befragten gehörten auch über 100 niedergelassene Ärzte aus dem Viersener Stadtgebiet. Der Schwerpunkt des Fragekomplexes lag bei ihnen auf den Gründen, warum sie ihre Patienten in die Häuser des AKH Viersen einweisen lassen. Zu den am meisten genannten Gründen gehörten das Niveau der Diagnostik, der Ruf der Chefarzte und die Qualität der medizinischen Behandlung. Trotz der Einschätzung

einer hohen fachlichen Kompetenz machten die Antworten der niedergelassenen Ärzte aber auch deutlich, dass die Verständigung zwischen dem Krankenhaus und den Ärzten weiter ausgebaut werden muss. Gesprächsbedarf meldeten auch die Mitarbeiter des Krankenhauses an. Bei der Auswertung der Imagestudie machten die Studenten der FH Osnabrück Defizite im internen Dialog zwischen den einzelnen Abteilungen und den Häusern deutlich. So sahen viele Mitarbeiter die Informationspolitik sowie die inneren Arbeits- und Organisationsstrukturen kritisch.

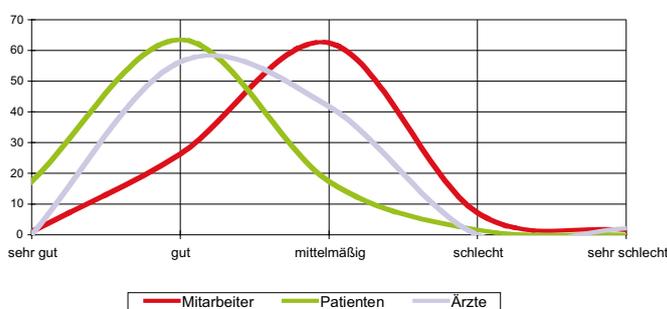


Abb.: grafische Darstellung der Ergebnisse der Image-Analyse für das AKH Viersen

## Fakultät Gesellschaft und Technik

- Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Baum
- Adresse:** Kaiserstr. 10a, 49809 Lingen (Ems)  
Telefon: 0591/91269 - 77  
Fax: 0591/91269 - 54  
E-Mail: a.baum@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** Allgemeines Krankenhaus Viersen GmbH
- Beteiligte Professorin:** Prof. Dr. Dagmar Schütte (Methoden und SPSS)
- Studentische Mitarbeiter/innen:** Hubert Claves, Matthias Dachwald, Lydia Eberhardt, Christiane Fimpel, Dagmar Heidotting, Andrea Kolf, Christian Meinardus, Nadine Müller-Schubert, Sunhild Salaschek, Zu Zhao Song, Katharina Urbahn, Mandy Wagner, Sven Weber, Sandra Zietlow, Malte Zwafelink
- Projektdauer:** 2002
- Finanzierung:** AKH Viersen GmbH

# CoCa – Continuity of Care Versorgungskontinuität in der Pflege

Mit dem CoCa-Vorhaben wurden die Konzepte zu einem elektronischen Pflegebericht aus Telecare aufgegriffen, erweitert, implementiert und evaluiert. Damit wurde erstmalig in der deutschen Pflegepraxis ein einrichtungsübergreifender Austausch von patientenbezogenen Daten zur Gewährleistung von Versorgungskontinuität möglich. Basierend auf den technischen Ergebnissen des Vorgängerprojektes GetTogether wurde eine sichere Kommunikationsstruktur (Abbildung 1) geschaffen, pflegerische, sozialrechtliche, soziale und

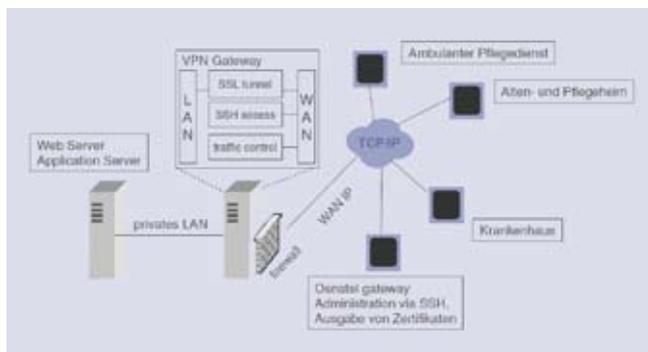


Abb.: Kommunikationsstruktur

medizinische Daten eines Patienten zu übermitteln. Die Ergebnisse der jeweiligen Implementationsstufen (siehe Tabelle 1) wurden regelmäßig evaluiert. Damit wurde nicht nur dem Konzept einer partizipatorischen Softwareentwicklung (Einbeziehung der Benutzer) Rechnung getragen, sondern auch die Software den wandelnden Anforderungen der Anwender angepasst.

Testumgebung war das sich mittlerweile als gemeinnütziger Verein etablierte „Netzwerk Versorgungskontinuität in der Region Osnabrück“, dessen Mitgliedsinstitutionen einen Austausch von pflegerischen Patienteninformationen anstreben. Im Rahmen des Vereins werden die Arbeiten von CoCa weitergeführt, insbesondere die Verbreitung einer Kultur der Versorgungskontinuität durch Workshops, weiterbildende Maßnahmen, Weiterentwicklung von institutionsübergreifenden Katalogen und durch den Ausbau elektronischer Übertragungsverfahren – auch im Rahmen der elektronischen Gesundheitskarte.

	2.00 beta	2.01 beta	2.02 beta	2.03 beta
Patientenstammdaten	●	●	●	●
sozialrechtliche Daten	●	●	●	●
soziale Daten	●	●	●	●
Vitalparameter	●	○	○	○
Kategorisierung nach ATL	●	○	○	○
Pflegediagnosen nach NANDA	●	○	○	○
Pflegediagnosen nach Clinical Care Classification	○	●	●	●
Pflegemaßnahmen nach Clinical Care Classification	○	○	●	●
Freitextinformationen zu pflegerischen Diagnosen und Maßnahmen	○	○	●	●
Bradenskala	○	○	●	●
Nortonskala	○	○	●	●
zusätzliche Nachrichten können verschickt werden	○	○	●	●
Medizinische Diagnosen (ICD-10)	○	○	○	●
Medizinische Anamnese in Freitext	○	○	○	●

○ = nicht vorhanden ● = vorhanden

Tab. 1: Weiterentwicklung der Software PFLEGEFORM

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

- Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Ursula Hübner
- Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück,  
Telefon: 0541/969-2012  
Fax: 0541/969-2989  
E-Mail: u.huebner@fh-osnabrueck.de
- Kooperationspartner:** Gemeinnütziger Verein „Netzwerk Versorgungskontinuität in der Region Osnabrück“; Osnatel GmbH Osnabrück; Deutsche HL7 Benutzergruppe c/o Universität Gießen; trinovis GmbH Hannover
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Kfm. (FH) Carsten Giehoff
- Studentische Mitarbeiter/innen:** mehrere Studierende
- Projektdauer:** 2001 - 2006
- Finanzierung:** AGIP, BBR

# GROPIS benefit – Evaluation eines Group Purchasing Information Systems für Universitätskliniken

Nach den Veränderungen in den letzten Jahren geraten Deutschlands Krankenhäuser unter immer stärkeren Kostendruck. Einkaufsoptimierung wird dabei als wirksamer und im Vergleich zu Einsparungen im Personalbereich in allen Häusern schnell realisierbarer Ansatz angesehen. Eine Variante den Klinikeinkauf zu optimieren, stellt die Kooperation mit anderen Kliniken dar. Die gemeinsame Beschaffung kann unter anderem durch Mengendegressionseffekte den Beschaffungspreis einzelner Produkte senken. In der vorliegenden Untersuchung wurden aus der krankenhausübergreifenden Einkaufsdatenbank GROPIS mehrerer Universitätskliniken Produkte identifiziert, die DRG-bezogen erfasst wurden. Die Auswirkungen der Einkaufsgemeinschaft wurden durch eine Preisanalyse, ein Produktbenchmarking und Experteninterviews ermittelt.

Allein der Vergleich unterschiedlicher Kosten für Produkte bei annähernd gleicher Leistungsmenge in den drei untersuchten Universitätskliniken weist auf ein deutliches Einsparpotential hin, da offensichtlich ähn-

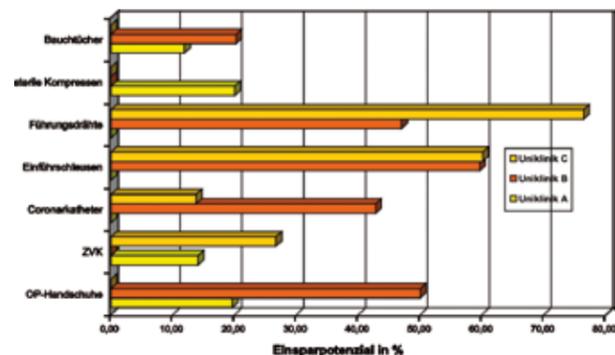


Abb. 1: Einsparpotential für verschiedene Medikalprodukte

liche Kliniken erhebliche Unterschiede in den Materialkosten aufweisen (Abbildung 1).

Obwohl die Zusammenführung aller Einkaufsdaten der drei Kliniken technisch kein Problem darstellte, da in allen drei Häusern dasselbe Materialwirtschaftssystem eingesetzt wird (SAP R/3 MM), so erwies sich die Auswertung der Daten nach übergeordneten Kategorien

Produktgruppe/Produkt	Klassifikations-Schlüssel GPI	Artikelname	Lieferant	Materialnummer	BME	Preis/Leist.
Elastische Fixier- und Idealbinden	D02B	BINDE FIXIER ELASTISCH SCHWAMM HAUTFARBEN	Lohmann & Rauscher GmbH & Co. KG	4001750	ST	100
Standard-Spritzen	E01A	SPRITZE EKOJEKT 5-ML LUER PAK=100ST	DispoMed WBOHKG	4001486	ST	100
Wand-Blasenspritze	E01D	SPRITZE OMNIFIX 100 ML WUND- U. BLASEN	B. Braun Melsungen AG	4000530	ST	100
Coronarkatheter	E02B2	KATHETER JOGRAPHY, JL 4.0, 5 F	Jomed Deutschland GmbH	4000937	ST	1
Venenverweilkanülen	E04B	KANULE KLINJECT 1,0X32MM FROSA 20G	Klinika Medical GmbH	4000476	ST	100
ZVK	E05A	KATHETER MULTILUMEN F7 30CM CS-1470SE	Arrow Deutschland GmbH	4000244	ST	1
Einführungsschleuse	E05D1	KATHETER ENFUEHRBESTECK	Cordis Medizinische Apparate GmbH	4000436	ST	1
Führungsdraht	E05D2	FÜHRUNGSDRAHT, NR. TSF-18-50	Cook Deutschland GmbH	4014109	ST	1
Infusionsysteme	E06A	INFUSIONSBESTECK INTRAFIX AIR P	Transatlantic Handelsgesellschaft	4000305	ST	100

Abb. 2: Beispiel von klassifizierten Daten in einem Katalog

wie beispielsweise „Handschuhe“, „Kompressen“ oder „Katheter“ als problematisch. Bisher werden in Krankenhäusern noch eher selten Produktklassifikationen eingesetzt, so dass solche Auswertungen nicht automatisiert ablaufen können, sondern eine aufwändige manuelle Vorbereitung erfordern. Vor dem Hintergrund der Bedeutung von Klassifikationen wurden die beiden in Deutschland gängigsten Klassifikationen für Medikalprodukte aus Sicht der Hersteller und aus Sicht der Krankenhäuser evaluiert. Einen beispielhaften Auszug aus einer dieser Klassifikationen zeigt Abbildung 2. Die Evaluation ergab, dass beide Klassifikationen trotz ihrer Verschiedenheit (Granularität, Umfang) einsetzbar sind. Nicht immer werden eine starke Hierarchisierung und eine feine Detailwiedergabe gewünscht. Jedoch erwies es sich als unabdingbar, dass eine internationale Klassifikation in einer exakten deutschen Übersetzung vorliegen muss. Englische Begriffe, selbst wenn sie gelegentlich als Fachausdrücke existieren, ersetzen keine deutschsprachige Terminologie. Gerade Einkaufsgemeinschaften können von klassifizierten Daten und den daraus erwachsenden Analysemöglichkeiten profitieren.

Gerade Einkaufsgemeinschaften können von klassifizierten Daten und den daraus erwachsenden Analyse-

# IT-Report Gesundheitswesen

In dem "IT-Report Gesundheitswesen" strebt das gleichnamige Projekt an, die Ergebnisse zweier umfangreicher Befragungen von Einrichtungen und von Herstellern im Gesundheitswesen zu veröffentlichen. Die in den Jahren 2005 und 2006 erhobenen Resultate werden in jeweils zwei Ausgaben des Reports publiziert.

Damit wird eine breite Fachöffentlichkeit über den aktuellen Stand des Einsatzes und der Verbreitung von Informations- und Kommunikationslösungen in Einrichtungen des Gesundheitswesens, insbesondere in

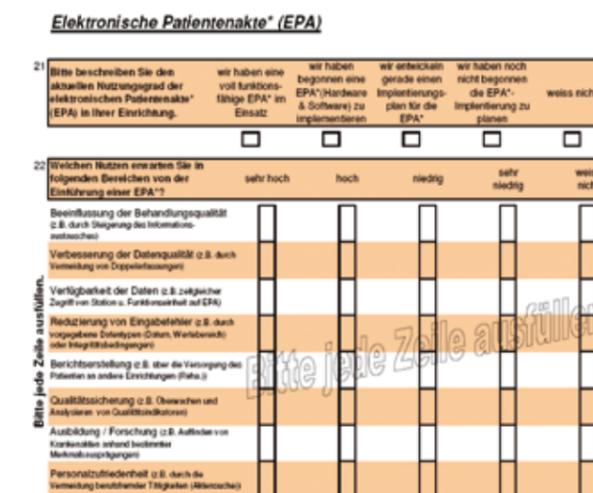


Abb. 1: Auszug aus dem Fragebogen der 2005er Studie

Akutkrankenhäusern, Psychiatrien, Rehabilitationskliniken, Kliniken anderer Art und Großpraxen informiert. Die beiden Erhebungen sind vergleichbar gestaltet, sie unterscheiden sich lediglich in ihrem Schwerpunkt: während die 2005er Studie IT-Lösungen für die Integrierte Versorgung thematisiert, fokussiert sich die 2006er Studie auf die Vorbereitung bzw. Nutzung der elektronischen Gesundheitskarte im Rahmen der Telematikarchitektur des deutschen Gesundheitswesens. Neben der Beschreibung der Ist-Situation, werden auch die Planungen für das kommende Jahr berücksichtigt, genauso wie die wahrgenommenen Barrieren für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie.

Da die Abnehmerseite (Einrichtungen) von der Anbieterseite (Hersteller) abhängt, werden zeitparallel auch die Hersteller von IT-Lösungen im Gesundheitswesen befragt. Inhalte der Befragung sind in erster Linie das Produktportfolio und die Barrieren.

Durch die beiden Messungen sind Vergleiche zwischen den Jahren möglich. Zusätzlich kann hinsichtlich der

Verbreitung einzelner KIS-Module, insbesondere der elektronischen Patientenakte (Abbildung 1), auf Daten der Studie PIZ zurückgegriffen werden.

Ferner werden die Resultate in den Kontext von Studien aus anderen Ländern, insbesondere den USA (Daten der HIMSS) und Japan (Kooperation mit der University of Tokyo), gestellt, um internationale Vergleiche zu ziehen.



Abb. 2: IT-Report Gesundheitswesen Veröffentlichung der Ergebnisse

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Ursula Hübner  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-2012 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: u.huebner@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** trinovis GmbH, Hannover

**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dr. Frank Brüggemann (freier Mitarbeiter), Dipl.-Kfm. (FH) Lars Fehmer, Dipl.-Kfm. (FH) Tim Eikötter, Dipl.-Kfm. (FH) Matthias Bitter, Dipl.-Kff. (FH) Andrea Kratkova, Dipl.-Kfm. (FH) Dittmar Rabbermann

**Projektzeitraum:** 2003 - 2004

**Finanzierung:** MWA

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Ursula Hübner  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-2012 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: u.huebner@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Nordmedia Hannover (e-Health Koordinator), VHitG Berlin

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:** Dipl.-Pfleger (FH) Björn Sellemann und Daniel Flemming

**Projektdauer:** 2005 - 2007

**Finanzierung:** AGIP, BMBF (Kooperation mit Japan)

# eNurse – an eLearning Environment for Nursing and Health-care Informatics

Mit dem eNurse-Projekt wurden Rahmenbedingungen einer eLearning-Umgebung beschrieben und evaluiert. Basis von eNurse waren die Ergebnisse von Lernen2000 (Abbildung 1), insbesondere die elektronische Lerneinheit „Pflegetechnik“ (Hübner et al. 2002). Zu den wichtigen Erkenntnissen des Projektes gehört die Tatsache, dass elektronische Kurse durch sachgerechte Anleitungen begleitet werden müssen. Wie die durchgeführte randomisierte Studie zeigte, benötigen die Studierenden klare Anweisung darüber, wie elektronisches Material zu verarbeiten ist, damit ein Lernerfolg eintritt (Hübner et al. 2004). Ferner wurde durch das Projekt deutlich, dass eine Kultur des elektronischen Lernens vermittelt über eine elektronische Lernumgebung existieren muss, damit die Kurse ihre Wirkung entfalten können.

Eine Lernumgebung kann beispielsweise über eine Kursmanagementplattform realisiert werden, die unterschiedliche Werkzeuge zur Unterstützung der Präsenzlehre und Fernstudienphasen bereitstellt. Wie die Evaluation der flächendeckend eingeführten Plattform Stud.IP zeigt, wurde diese in den ersten beiden Semestern nach Einführung im Wesentlichen für einfache statische Aktivitäten, wie das Herunterladen von Dateien genutzt, Kommunikations- und Kollaborationswerkzeuge wurden eher weniger eingesetzt. Damit ist zwar der erste Einstieg in die geforderte Lernumgebung erfolgreich vollzogen, aber bei weitem noch nicht abgeschlossen. In der Evaluation forderten die Studierenden eine deutliche Steigerung der Nutzung von Stud.IP durch die Lehrenden. Diese sollte nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ erfolgen, d. h.



Abb. 1: Inhaltsverzeichnis der Lerneinheit "Pflegetechnik"

Szenarien zur Förderung der Eigenaktivität der Studierenden auf Basis von Stud.IP-Werkzeugen, wie Diskussionsforum, Chat, eigene Dateien hochladen und damit in Arbeitsgruppen austauschen, müssen durch die Lehrenden implementiert werden. Dass elektronische Kommunikation per Chat als Element einer Veranstaltung sinnvoll ist, wurde in elektronischen Sitzungen zwischen Studierenden und Mitarbeitern aus Osnabrück und Baltimore demonstriert.

So konnten die Diskutanten aus beiden Ländern sich über ausgewählte und vorbereitete Themen austauschen. Dabei wurde jedoch auch die besondere Herausforderung eines Chats deutlich: klare Anweisungen durch den Moderator, Ermutigung für „schüchterne“ Diskutanten, Disziplin im Diskutierverhalten durch die Diskutanten und Lenkung durch den Moderator. Die elektronische Welt des Lernens – so das Fazit des Projektes – erschließt sich nicht von selbst. Sie braucht die Initiative, Anleitung und Moderation durch die Lehrenden.



Abb. 2: Anmeldebildschirm der Lerneinheit "Pflegetechnik"

# PIZ - Pflege im Informationszeitalter

Obwohl seit 40 Jahren bekannt ist, welchen Funktionalitätsumfang ein Krankenhausinformationssystem besitzen sollte, wird Anfang des 21. Jahrhunderts immer noch ein unzureichender Verbreitungsgrad von Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK) in Krankenhäusern beklagt – sieht man einmal von Exzellenzzentren ab. Als Erklärung hierfür wird häufig ein zu niedriges IT-Budget genannt, aber auch ein geringes Bewusstsein über den Nutzen von Informationstechnologie und technische Schwierigkeiten wie anfällige Systeme.

Interessanterweise äußerten die Geschäftsführer ein höheres Interesse an Pflegedokumentationssoftware als die Pflegedienstleitungen selbst.

In der Studie werden Erklärungsgründe für die derzeitige Situation diskutiert. Eine Folgeuntersuchung wird im Rahmen des Projektes IT-Report Gesundheitswesen durchgeführt.

Verwaltungsbereich	Prozent	Klinischer Bereich	Prozent
Rechnungswesen	84%	Labor	69%
Anlagenbuchhaltung	70%	OP Dokumentation	68%
Personalwesen	68%	Anästhesiedokumentation	56%
Materialwirtschaft und Apotheke	68%	Dienstplan – Pflege (n = 448)	51%
Controlling	68%	Stationskommunikation (n = 448)	48%
DRG	59%	Patientenmanagement (n = 448)	45%
Elektronisches Archiv	15%	Ambulanz (n = 581)	43%
		Klinischer Arbeitsplatz	40%
		RIS (n = 581)	30%
		Elektronische Patientenakte	19%
		PACS (n = 585)	12%
		Pflegedokumentation (n = 448)	7%

Tab.: Verbreitungsgrad von KIS Modulen (n = 597 wenn nicht anders angegeben)

Wir führten daher in 2002 eine bundesweite Befragung aller Akutkrankenhäuser durch. Dabei sollte sowohl der Verbreitungsstand von Managementmodulen und von Modulen für Medizin und Pflege erhoben werden. Da in bisherigen Umfragen pflegerische Module nicht abgefragt wurden, wurden solche in dieser Studie mit hoher Priorität berücksichtigt.

Insgesamt antworteten 600 Häuser (Rücklaufquote 27,6 %). Die Befragung ergab, dass der Verbreitungsgrad von Management-Software generell immer noch höher ist als derjenige von klinischer Software (Tab.). Nur fast ein Fünftel der Häuser gab an, die elektronische Patientenakte einzusetzen und nur 7 % der Häuser besitzen eine elektronische Pflegedokumentation. Dagegen nutzen 51 % eine Dienstplanungssoftware. Auch im Pflegebereich gilt die Vorherrschaft der Module für Managementzwecke.

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Ursula Hübner  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-2012, Fax: 0541/969-2989, E-Mail: u.huebner@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Fa. Klages und Partner, Wallenhorst  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Pfleger (FH) Björn Sellemann  
**Projektdauer:** 2002 - 2004  
**Finanzierung:** Teilfinanzierung AGIP

## Telematik und Pflege

Mit dem Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung, GKV Modernisierungsgesetz (GMG), wurden die elektronische Gesundheitskarte (eGK – Abb. 1) und eine Telematikinfrastruktur im deutschen Gesundheitswesen verankert. Argumentiert wird dabei von Seiten des Gesetzgebers mit der Verbesserung der Qualität, Wirtschaftlichkeit und Transparenz im Gesundheitswesen.

Obwohl das Konzept der mittels eGK möglichen Informationsweiterleitung das gesamte Gesundheitswesen umspannen soll, sind die gesetzlichen Vorgaben sehr stark an der Interaktion zwischen dem niedergelassenen Arzt und der öffentlichen Apotheke orientiert. Auch wenn der Gesetzgeber dies selbst erkannt hat und das Gesetz nachgebessert wurde, bleiben in weiten Bereichen Lücken. Dies betrifft auch Pflegekräfte, die laut Gesetz nur in ihrer Funktion als „Gehilfen“ auf Daten der eGK zugreifen dürfen. Ferner ergibt sich für Pflegekräfte das Problem, dass nur mittels eines elektronischen Heilberufs- oder Berufsausweises (eHBA) Zugang zu den Daten gewährleistet wird (Abbildung 2). Ohne aktuelle Informationen über einen Patienten – gerade an den Schnittstellen der Versorgung – können Pflegekräfte jedoch keine gute Pflege leisten.

Diese Probleme gilt es im Interesse des Patienten und seiner Sicherheit zu lösen. Gerade vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung und einer steigenden Pflegebedürftigkeit innerhalb der Bevölkerung hat diese Problematik gesellschaftspolitische Brisanz.



Abb. 1: offizielles Muster der Gesundheitskarte (www.gematik.de)

Die Aktivitäten im Rahmen des Vorhabens „Telematik und Pflege“ zielen darauf ab, ein Bewusstsein für die Dringlichkeit einer Lösung zu schaffen und gemeinsam mit Politik und Verbänden eine Lösung zu erarbeiten. Dabei helfen die Ergebnisse der Projekte Telecare und CoCa die Machbarkeit und den Nutzen von Versorgungskontinuität in der Pflege unter Beweis zu stellen. Angestrebt wird eine Schaffung des eHBA für die Pflege und eine entsprechende Anpassung des Gesetzes.

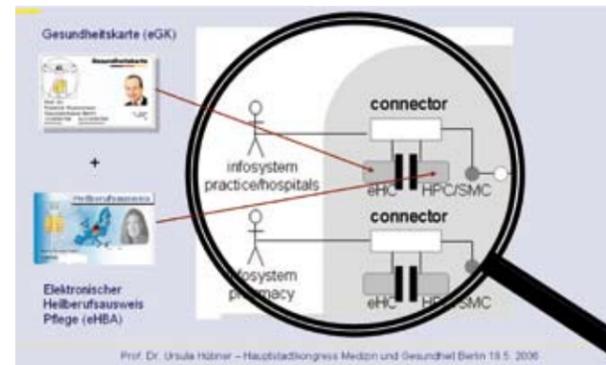


Abb. 2: Der elektronische Heilberufsausweis als Eintrittskarte für die Gesundheitstelematik

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. rer. nat. Ursula Hübner
<b>Adresse:</b>	Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-2012 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: u.huebner@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Deutscher Pflegerat (DPR) Berlin, Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen (ZTG) Krefeld
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Pfleger (FH) Björn Sellemann, Dipl.-Kfm. (FH) Carsten Giehoff
<b>Studentische Mitarbeiterin:</b>	Sigrun Sahl
<b>Projektzeitraum:</b>	2004 - 2007

## GetTogether – elektronische Geschäftsprozesse im Gesundheitswesen

Die Optimierung von Geschäftsprozessen beinhaltet neben dem reinen Reengineering der Prozesse häufig eine Automatisierung oder zumindest eine elektronische Unterstützung der Abläufe. Eine besondere Herausforderung stellen solche Prozesse dar, die Institutionsgrenzen überwinden, da hier nicht nur eine konzertierte Absprache über die neuen Prozesse, sondern auch eine Abstimmung der technischen Systeme erforderlich ist. In GetTogether wurden exemplarisch für die beiden Bereiche Patientenversorgung und Management institutionsüber-

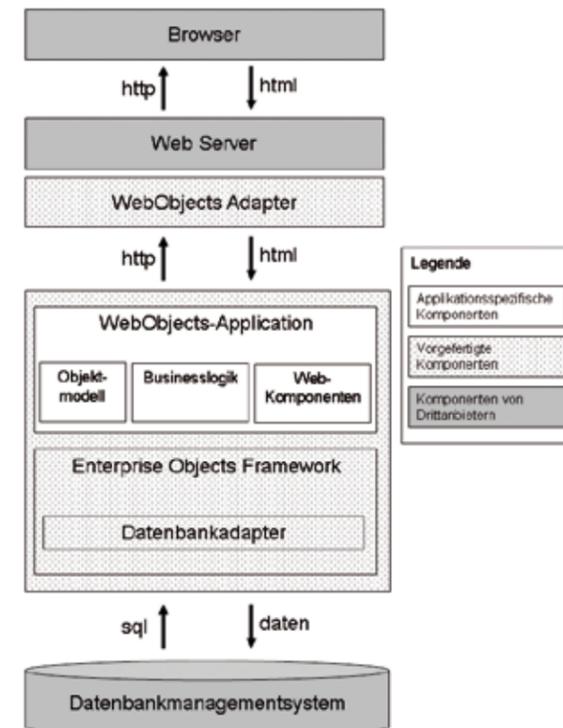


Abb.: Architektur einer webbasierten Anwendung auf Basis des application servers WebObjects von Apple

greifende Prozesse im Gesundheitswesen analysiert und elektronische Lösungen für deren Unterstützung vorgeschlagen. Einer der häufigsten Schnittstellenprozesse in der Patientenversorgung ist die Einweisung und Entlassung im stationären Bereich. Vor dem Hintergrund ihrer Bedeutung wurden in GetTogether die entsprechenden Prozesse analysiert und es wurde eine Lösung auf Basis eines Application Servers (siehe Abb.) vorgeschlagen, der verschiedene Datenbanken verwaltet und die darin enthaltenen Informationen mittels eines Anwendungsprogramms räumlich verteilten Nutzern zugänglich machen kann. Aufgerufen werden die zentral zur Verfügung gestellten Anwendungsprogramme über einen Internet-Browser, der über http mit dem Application Server kommuniziert. Vorteil dieses Ansatzes ist die zentrale Haltung

der Daten und der Anwendungen, die es ermöglichen, dass auch unterschiedlichste Institutionen schnell an die Lösung angebunden werden können. Soll die Application Server basierte Anwendung an die institutionseigenen Systeme angeschlossen werden, so müssen die freigegebenen lokalen Daten in die zentrale Datenbank kopiert werden. Eine zentralisierte Lösung verhindert den Mehraufwand, der anfallen würde, wenn alle beteiligten Institutionen eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung aufbauen und pflegen müssten. Im Gegensatz zum klinischen Bereich, der durch eine Fülle von heterogenen Systemen charakterisiert ist, gibt es im Managementbereich von Krankenhäusern nur eine eingeschränkte Auswahl von Systemen, häufig auf Basis von branchenunabhängigen Enterprise Resource Planning Systemen (ERP) wie beispielsweise SAP R/3. Auch für die Beschaffung im Krankenhaus (Einkauf und Materialwirtschaft) und für den Vertrieb auf Lieferantenseite (Vertrieb und Materialwirtschaft) bietet SAP R/3 eine Lösung an. Nutzen beide Seiten SAP R/3 Systeme, so können grundsätzlich die Prozesse gut elektronisch integriert werden. Jedoch stellt sich das Problem unterschiedlicher Datenbankschemata, das nur durch ein Datenmapping gelöst werden kann. In GetTogether wurden generische Lösungen für das Mapping von Bestelldaten auf Basis von SAP R/3 und dem Application Server Impress Engine erarbeitet. Dieser stellt u. a. die Konnektivität der involvierten R/3 Server und das Benutzermanagement zur Verfügung. Beide Lösungen zeigen Wege auf, wie in der Patientenversorgung mit ihrer heterogenen Systemlandschaft und dem Managementbereich mit seiner relativ homogenen Infrastruktur Probleme der Informationsweiterleitung gelöst werden können.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. rer. nat. Ursula Hübner
<b>Adresse:</b>	Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-2012 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: u.huebner@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Impress Software AG, Hannover
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</b>	Richard Bekemeier, Dipl.-Kfm. (FH) Carsten Giehoff
<b>Studentischer Mitarbeiter:</b>	Nils Dettmann
<b>Projektdauer:</b>	2000 - 2002
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Teilprojekte Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) und Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA) im Rahmen des Forschungsprojektes „Modellvorhaben zur besseren Vorsorge und Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit atopischem Ekzem (Neurodermitis)“

Im Rahmen dieser Multicenterstudie, an der ca. 1600 Kinder und Jugendliche teilgenommen haben, sollte mittels der ökonomischen Evaluierungsverfahren Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) und Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA) belegt werden, dass durch die gezielte Schulung neurodermitiserkrankter Kinder und Jugendlicher die Effizienz, die Effektivität und die Qualität der medizinischen Versorgung gesteigert werden kann. Als Vergleichsgruppen wurden homogene, aber nicht geschulte Gruppen herangezogen. Die Schulungen hatten u. a. das Ziel, durch die medizinischen, pflegerischen und psychosozialen Informationen über ihre Krankheit die Compliance der betroffenen Personen zu erhöhen. Der Aufbau der ökonomischen Studien orientierte sich am von Mildner entwickelten Grundmuster von Kosten-Nutzen-Untersuchungen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes hatte die Kosten-Nutzen-Analyse das Ziel aufzuzeigen, dass die Schulungen eine bedarfsgerechte und effiziente Versorgung der Kinder und Jugendlichen durch einen gezielten Einsatz der Gesundheitsgüter, die die Kostenträger/Leistungserbringer für die Versorgung der erkrankten Personen zur Verfügung stellen müssen, realisieren kann. Die Kosten umfassten z. B. die in Euro bewerteten Personal- und Sachmitteleinsätze, die im Rahmen der Intervention anfallen. Der Nutzen wurde im Rahmen der KNA mittels der direkten und indirekten Kosten im Zeitvergleich ermittelt.

Zu den direkten Kosten gehören die Kosten, die durch die Kostenträger (z. B. Gesetzliche Krankenkassen) zu finanzieren sind. Zu den indirekten Kosten zählten z. B. die Produktionsverluste durch Abwesenheitstage der Eltern. Diese Kosten wurden somit von den Betroffenen, vom Arbeitgeber oder von der Gesellschaft finanziert.

Die Effizienz der untersuchten Maßnahmen wurde in Form der absoluten Effizienz gemessen, d. h. die Effizienzermittlung erfolgte durch Differenzbildung der monetären Kosten- und Nutzenparameter. Im Ergebnis zeigte sich bei der Schulungsgruppe eine bessere absolute Effizienz.

Im Rahmen der Kosten-Wirksamkeits-Analyse war es das Ziel, die Variante zu ermitteln, die die bedarfsgerechte Versorgung durch den effektivsten Einsatz der Gesundheitsgüter, die die Kostenträger/Leistungserbringer für die Versorgung der erkrankten Personen zur Verfügung stellen müssen, realisieren konnte.

Die Kosten-Wirksamkeits-Analyse eignet sich besonders auch bei dem Vergleich der beiden Versorgungsangebote, da auch hier wesentliche Nutzengrößen nicht monetär zu bewerten sind (z. B. bessere Akzeptanz der Krankheit). Somit ergänzt die KWA sinnvoll die KNA. Die Erfassung der Kosten einer Maßnahme erfolgt analog zur KNA. Der Nutzen wird hingegen nur durch sog. intangible Kosten dargestellt. Hierbei handelt es sich um Messgrößen, die durch eine Veränderung nicht monetärer Wirkungseinheiten (z. B. Lebensqualitätsparameter) ermittelt werden können. Das Ergebnis der KWA ist die relative Effizienz, die in Form einer Beziehungszahl zwischen dem eingesetzten Geld und dem nicht in Geld ausgedrückten Output ermittelt wird. Auch heute zeigten die Schulungsgruppen bessere Ergebnisse.

Infolge der erzielten Ergebnisse sind die Krankenkassen bereit, Schulungsmaßnahmen in den Regelleistungskatalog aufzunehmen und somit diese Maßnahmen zu finanzieren.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. Manfred Haubrock  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück,  
 Telefon: 0541/969-3226  
 Fax: 0541/969-2989  
 E-Mail: m.haubrock@fh-osnabrueck.de  
**Projektdauer:** 2001 - 2006  
**Finanzierung:** Agnes e.V., BMG

## PrävKoPt: Präventionsstudie

Obwohl Bewegungs- und Koordinationsstörungen von Kindern und Jugendlichen ein wachsendes (gesellschaftliches) Problem sind, gibt es bisher kaum evaluierte Präventionsprogramme, die diesem Problem entgegenwirken.

Im Rahmen des Projektes PrävKoPt, das in Zusammenarbeit mit der Johannes-Gutenberg-Realschule in Dortmund durchgeführt wird, wird im setting einer randomisierten kontrollierten Studie die Wirksamkeit eines präventiven Konzeptes exemplarisch für Schülerinnen und Schüler der fünften und sechsten Klasse untersucht. Die Kinder werden dazu in einem pre/post-Test Design mit verschiedenen Tests (qualitativ und quantitativ) befundet.

In der Interventionsgruppe findet dann eine gezielte physiotherapeutische Behandlung zur Rumpfstabilisierung statt, wobei innerhalb sehr kurzer Sequenzen behandelt wird, so dass die reguläre Teilnahme am Sportunterricht möglich bleibt. Die Kontrollgruppe erhält keine Intervention.

Die nebenstehende Abbildung zeigt exemplarisch die Haltungsanalyse einer Probandin der Interventionsgruppe vor, bzw. nach Intervention.

Die Abb. a – c zeigen die Veränderungen im Bewegungsverhalten bzw. eine Verbesserung der Bewegungsqualität durch die physiotherapeutischen Intervention.

Abb. a und b zeigen die Bewegungsqualität der Schülerin zu Beginn des Projektes. Hier ist die fehlende Körperspannung anhand vieler Kriterien zu erkennen: Kopfvorschub, Oberkörpervorneige mit Flexionseinstellung der Hüftgelenke (z.T. mit Tendenz Richtung Adduktion und Innenrotation) plus Hyperextension der LWS, einknickende Kniegelenke (v.a. links) sowie passive bzw. in Extension, Adduktion, Innenrotation fixierte Schultergelenke mit leichter Ellenbogenflexion, Pronation, Ulnarabduktion der Hand- und Flexion der Fingergelenke.



Abb.: Haltungsanalysen

Abb. c zeigt die Bewegungsqualität der Schülerin am Ende des Projektes. Der Kopf kann stabilisiert werden, ein kontrolliertes Armkreisen mit extendierten Ellenbogen, leichter Dorsalextension in den Handgelenken und extendierten Fingern ist möglich. Außerdem können Oberkörper, Becken und Beine in einer Linie gehalten werden und die Kniegelenke bleiben in muskulär stabilisierter Extensionsstellung.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. med. Christoff Zalpour  
**Adresse:** Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3246  
 Fax: 0541/969-2989  
 E-Mail: c.zalpour@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Johannes-Gutenberg-Realschule Dortmund  
**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** BSc. Physioth. Sandra Renfordt  
**Projektdauer:** 2004 – 2006  
**Finanzierung:** Forschungspool der FH Osnabrück

## „IQ Phys: Entwicklung und Implementierung eines Instruments zur Qualitätssicherung in der Physiotherapie

Zielsetzung dieses Projekts ist die Implementierung eines Instruments zur Qualitätssicherung in der Physiotherapie. Es steht im Kontext der neu geschaffenen gesetzlichen Verpflichtung für Physiotherapeuten, sich regelmäßig und nachweisbar fortzubilden.

Im Rahmen von IQPhys wurden u.a. die Mitglieder und KursteilnehmerInnen des Bundesverbands selbständiger Physiotherapeuten e.V. (IFK) zum Thema Weiterqualifizierung befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass Fortbildungen einen sehr hohen ökonomischen Stellenwert haben. Physiotherapeuten investieren auffallend viel Zeit und Geld in ihre berufliche Bildung. 43% der Befragten (n=1026) besuchen die Fortbildungen während ihrer unbezahlten Freizeit und bei 40% gliedert es sich in Frei- und Arbeitszeit auf. Lediglich 15% bekommen die Fortbildung als Arbeitszeit vergütet. Physiotherapeuten wenden nicht nur viel Zeit auf, sondern geben auch ein Großteil ihres Einkommens für Weiterbildungen aus. 85% gaben an, dass sie die Fortbildung selbst finanzieren und nur bei 22% der Befragten (n=1054) wurden die Kosten von dem Arbeitgeber komplett oder anteilig übernommen (Mehrfachnennungen waren möglich). Es verwundert daher auch nicht, dass über die Hälfte aller Teilnehmer mehr als 601 Euro pro Jahr nur für die Kursgebühr aufwenden (s. Abb). Die Gesamtausgaben liegen sicherlich deutlich höher, da zusätzliche Kosten wie Unterbringung, Verpflegung, Anreise in dem Fragebogen nicht berücksichtigt wurden.

Diese hohe finanzielle und zeitliche Belastung der Physiotherapeuten machte es notwendig ein Instrument zu entwickeln, dass mit geringem Aufwand ermöglicht

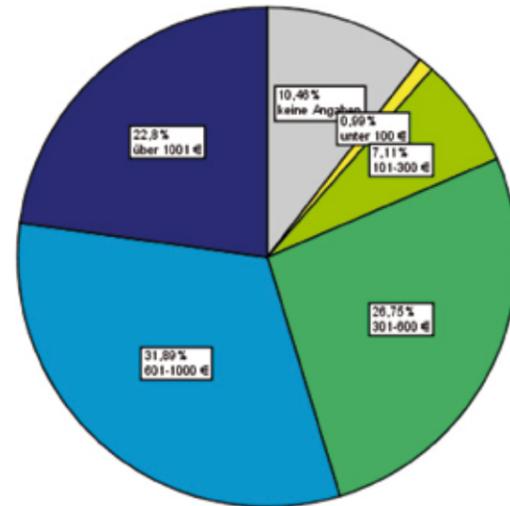


Abb.: durchschnittliche Ausgaben von Physiotherapeuten für Fortbildungen (n=1054)

auf dem aktuellen Wissensstand zu bleiben. Evaluierete Fernfortbildungen sollen den Therapeutinnen und Therapeuten ermöglichen, sich kontinuierlich weiterzubilden und auf dem neusten Stand der Forschung zu sein, der durch die Akademisierung der Physiotherapie eine zusätzliche Dynamik entwickelt. Somit soll die Qualität der physiotherapeutischen Behandlung erhöht und damit letztendlich die Lebensqualität der Patienten optimiert werden.

Dieses Ziel wird nicht nur durch die bevorstehende Fortbildungspflicht verfolgt - auch die Therapeuten selbst stellen diesen Anspruch. Die Fragebogenerhebung untersuchte neben dem ökonomischen Stellenwert auch die Motivationsgründe an einer Fortbildung teilzunehmen. Es zeigte sich, dass die Erweiterung des Hintergrundwissens, bessere Fähigkeiten am Patienten und mehr persönliche Befriedigung im Beruf deutlich stärker motiviert haben als die Aussicht auf einen gesicherten Arbeitsplatz, höheres Einkommen oder eine höhere berufliche Stellung.

Die praktische Umsetzung erfolgt mit Hilfe der Kooperationspartner Georg Thieme Verlag KG, der die beiden Fachzeitschriften „physiopraxis“ und „physioscience“ herausgibt und des Bundesverbands selbständiger Physiotherapeuten IFK e.V., der Herausgeber der Zeitschrift „Physiotherapie“ ist. Diese innovative Form der Fortbildung bietet eine preiswerte Ergänzung zu den herkömmlichen Kursen, die es Physiotherapeuten ermöglicht mit der Entwicklung Schritt zu halten und die Versorgungsqualität der Patienten stetig zu verbessern.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. med. Christoff Zalpour  
**Adresse:** Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3246  
 Fax: 0541/969-2989  
 E-Mail: c.zalpour@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** Georg-Thieme-Verlag KG, Stuttgart  
 Bundesverband selbstständigen Physiotherapeuten e.V. (IFK), Bochum  
**Wissenschaftliche Mitarbeiterin:** BSc. Physioth. Christina Groll  
**Projektdauer:** 2005 – 2007  
**Finanzierung:** AGIP

## Modernisierung und Teil-Akademisierung der Ergotherapie- und Physiotherapie-Ausbildung

Durch verschiedene deutsche und europäische Institutionen wurde festgestellt, dass für Therapeuten die Notwendigkeit besteht, die Wirksamkeit ihrer Arbeit nachzuweisen. Hierzu benötigen sie eine wissenschaftlich fundierte akademische Ausbildung. Diese Qualifikationen wurden aber bisher durch das deutsche Berufsfachschulsystem nicht vermittelt. Genau an dieser Stelle hatte die FH Osnabrück schon 1997 mit der ersten Möglichkeit einer akademischen Qualifikation für Ergotherapeuten (Weiterbildungsstudiengang Ergotherapie) eine Vorreiterrolle eingenommen. Zwischenzeitlich wurde durch die entsprechenden Behörden der Aufbau und die Entwicklung von Bachelor-Studiengängen genehmigt. Diese sollten aber in Niedersachsen als ergänzendes Studienangebot auf die bisherige nicht-akademische Berufsausbildung aufbauen. Das Studium soll dabei grundsätzlich allen erfolgreichen Absolventen von qualifizierten Berufsfachschulen offen stehen.

Ein ähnliches System, welches eine enge Verzahnung einer nicht-akademischen und einer akademischen Ausbildung in der Ergotherapie bzw. Physiotherapie vorsieht existierte weltweit nicht. Aus diesem Grund waren verschiedene Forschungs- und Entwicklungsprojekte notwendig.

Folgende Teilprojekte fanden in diesem Zusammenhang statt:

- Teilprojekt: „Wahrnehmung von Ausbildungsinhalten durch Ergotherapie-Berufsfachschüler“ (Zentraler Forschungspool, FH Osnabrück)
- Teilprojekt: „Entwicklung eines Bachelor-Studienganges Physiotherapie & Ergotherapie“, welches als ergänzendes Studienangebot, welches auf eine bestehende Berufsfachschulausbildung aufbaut (Land Niedersachsen)
- Teilprojekt: Entwicklung internet-basierter Lehrmodule: Ergotherapeutische Praxismodelle, Assessment & Dokumentation (Projekt Neue Medien, BMFT)
- Pilotprojekt: Internet-Studium zum Bachelor of Science in Occupational Therapy (16 Absolventen)
- Teilprojekt: Entwicklung von Ausbildungsmaterialien für die Gesundheitsberufe: Wissenschaftliche Methodenlehre, Rehabilitationswissenschaften, Evidenzbasierte Praxis, ergotherapeutische Theorien (Berufsfachschule und Fachhochschule)

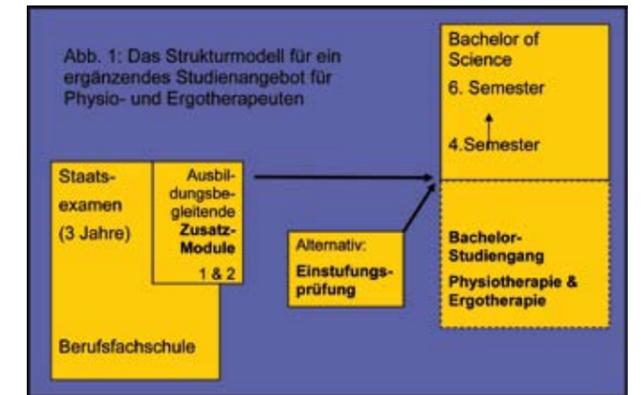


Abb.: Strukturmodell

Nicht in direktem Zusammenhang mit der Studiengangsentwicklung, aber auf demselben Wissens- und Kompetenzpool aufbauend wurde für das Ministerium für Gesundheit, Soziales, Frauen und Familie des Landes Nordrhein-Westfalen das

- Projekt „Entwicklung einer Ausbildungsrichtlinie für Ergotherapie-Berufsfachschulen in NRW“ durchgeführt.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück,  
 Telefon: 0541/969-2117  
 Fax 0541/969-2070  
 E-Mail: m.schnieders@fh-osnabrueck.de  
**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Annelies Carstensen, Cornelia Esser (BSc. Occ. Th.), Esther Förger, Heike Lagemann (BSc. Occ. Th.), Jens Rohloff (BSc. Occ. Th.), Anke Stade (BSc. Occ. Th.)  
**Projektdauer:** 2001 - 2006  
**Finanzierung:** MWK, BMWI, Ministerium für Gesundheit und Soziales, Frauen und Familie NRW, Eigenmittel

## Lebensweltnahe Förderung von Menschen mit besonderen Bedürfnissen

Die Weltgesundheitsorganisation und Interessenverbände der Behinderten fordern, dass Menschen mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit die Teilhabe am normalen gesellschaftlichen Leben ermöglicht wird. Gesundheit heisst somit nicht nur körperliche Integrität und Leistungsfähigkeit, sondern auch, dass Menschen in den von ihnen gewünschten Lebensumwelten aktiv werden und Dinge tun können, die typischerweise auch Menschen ohne Leistungseinschränkungen tun. Diese stärkere Lebenswelt-Orientierung hat auch Konsequenzen für die Sicht der Gesundheits- und Sozialberufe sowie der Sozialpolitik auf ihre Klienten. Die Integration von Menschen mit besonderen Bedürfnissen in spezielle Tätigkeiten und Lebensumwelten ist dabei von besonders großer sozialpolitischer Relevanz.

Lebensabschnitt	Tätigkeitsbereiche			
	Spiel, Freizeit und soziales Leben	formelle Bildung	Arbeit	Aktivitäten des täglichen Lebens
frühe Kindheit	Eltern-Haushalt nahe Umgebung			Eltern-Haushalt
Bildungsphase	Eltern-Haushalt variable Orte	Kindergarten Vorschule Schule Berufs- & weiterführende Schulen	Eltern-Haushalt	Eltern-Haushalt
Eigenständigkeit	variable Orte	Weiterbildungen	Arbeitsplatz	eigener Haushalt
Ruhestand	variable Orte			eigener Haushalt

Abb. 1: Lebensumwelten in verschiedenen Lebensabschnitten und sozialpolitisch besonders relevante Bereiche (rot markiert)

Um diese Umorientierung zu fördern, wurden verschiedene Projekte durchgeführt, die das Ziel haben, Bedarf und Möglichkeiten zur lebensweltnahen Förderung von Menschen zu erkunden und Konzepte zur Integra-

tion von Menschen mit besonderen Bedürfnissen in die von ihnen gewünschten Umwelten zu entwickeln. Häufig treten Probleme mit alltäglichen Tätigkeiten im Rahmen von Entwicklungsverzögerungen, chronischen Erkrankungen oder als Folge schwerer akuter Erkrankungen auf. Um Gesundheits- und Sozialberufen einen Theorierahmen zu bieten, der es ermöglicht alle die Aufnahme von Tätigkeiten beeinflussenden Faktoren zu verstehen und darauf aufbauende therapeutische Maßnahmen in enger Zusammenarbeit mit den erkrankten Menschen zu planen wurde an der Fachhochschule Osnabrück das Modell der funktionalen Gesundheit durch Betätigung entwickelt. Das Modell eignet darüber hinaus als Rahmenkonzept zur Planung gesundheitsfördernder und präventiver Maßnahmen in den Lebensumwelten.



Abb. 2: Das Modell funktionaler Gesundheit durch Betätigung beschreibt die Faktoren, welche die Grundlage für die erfolgreiche (Wieder-) Aufnahme von Tätigkeiten in den persönlichen Lebensumwelten relevant sind und stellt eine Erweiterung des WHO-Gesundheitsmodells dar

Aufbauend auf das Modell funktionaler Gesundheit durch Betätigung werden zur Zeit verschiedene Konzepte für die Umsetzung von neuartigen therapeutischen Interventionsformen zur Rehabilitation und Prävention entwickelt. Zum einen wurde ein Therapieprozessmodell sowie ein Befunderhebungskonzept für die Ergotherapie entwickelt, welches das Modell funktionaler Gesundheit durch Betätigung als Grundlage nutzt. Weiter wurde eine Tätigkeitsbeschreibung für den Ergotherapeut in Bildungsumwelten (Kindertagesstätten und Schulen) fertig gestellt, welches einen Theorierahmen und eine Handlungsanleitung für die ergotherapeutische Arbeit in der Lebenswelt Schule bietet. Das Konzept wird aktuell weiterentwickelt, um als Bezugsrahmen für die Begleitung von Kindern mit besonderen Bedürfnissen in der neuen Schuleingangsphase bzw. als Grundlage für die Entwicklung von Lernstudios zu dienen. In einem weiteren Projekt wird das Konzept auf das koreanische Schulsystem übertragen.

## Das „OsQa-Modell“ – die TÜV-Plakette für Arztpraxen

Qualitätssteigerung ist heute in aller Munde. Vom Bildungsbereich, von der Wirtschaft oder den Behörden fordert der Bürger bessere Lösungen, schnellere Entscheidungen und transparente Abläufe. Das gilt auch für den Gesundheitsbereich, zumal das Sozialgesetzbuch Ärzte, Psychotherapeuten und medizinische Institutionen seit 2005 verpflichtet, ein Qualitätsmanagement einzuführen.

Knapp dreißig Praxen und arbeitsmedizinische Zentren der Regionen Osnabrück und Hannover erhalten bei der Einführung eines Qualitätsmanagements Unterstützung von den Forschern der Fachhochschule Osnabrück. Gemeinsam mit der Lingener Unternehmensberatung TERNION entwickelte die Fachhochschule Osnabrück das OsQa-Modell (Osnabrücker Qualitätsmanagement-Modell), das auf Praxen und Zentren individuell zugeschnitten ist.

Das von dem Forschungsteam nach zahlreichen Workshops und eingehender Recherche in den beteiligten Praxen erstellte Qualitätshandbuch nimmt eine zentrale Position im OsQa-Modell ein. Es enthält wichtige Hinweise, mit denen Ärzte ihre Praxis besser organisieren können. „Vieles müssen wir nicht mehr selbst erledigen“, erläutert Elisabeth Gerling, Ärztin für Allgemeinmedizin. „Mit den Checklisten, die wir unserem Personal zur Verfügung stellen, können wir Aufgaben delegieren und Zeit für die Patienten gewinnen.“ Das Qualitätshandbuch ist jedoch mehr als eine Sammlung von Checklisten, Befragungskatalogen und Musterdokumenten. Es hilft vielmehr beim Einstieg ins Qualitätsmanagement und gibt wichtige Anstöße bei der Selbstüberprüfung.

„Auch die Motivation der Mitarbeiter steigt: Wenn sie merken, wo der Schuh drückt, bringen sie ihre Ideen ein“, ergänzt Dr. med. Ludger Senker vom arbeitsmedizinischen Dienst in Lingen. Diese Verbesserungsvorschläge seien oft ganz einfach: Zum Beispiel werden in seiner Praxis jetzt Thermometer im Außen- und Innenbereich der Kühlschränke angebracht, in denen teure Impfstoffe gelagert werden. Sie messen die Höchst- und Tiefsttemperaturen und geben wichtige Hinweise im Falle eines Stromausfalls.

Nicht zuletzt unterstützt das Forschungsteam die kooperierenden Praxen und Zentren mit Schulungen, „Probe-Audits“ und individuellen Beratungen auf ihrem Weg zur Zertifizierung. Die ersten Arztpraxen sind bereits erfolgreich zertifiziert worden. Das Abschlussaudit

umfasst eine Zertifizierung sowie Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Qualität. Es wird von der FH Osnabrück und dem Bundesverband selbstständiger Arbeitsmediziner und freiberuflicher Betriebsärzte e. V. (BsAfB) vergeben und hat drei Jahre Gültigkeit.



Abb.: Audit-Situation in der Arztpraxis

Die Arztpraxen erwerben mit dem Zertifikat ein Gütesiegel ihrer Qualitätskompetenz, das Patienten, Krankenkassen und Unternehmen als Indikator für die Qualitätsbeurteilung dient. Dem verhaltens- und bewertungsunsicheren Entscheider wird auf diese Weise ein Leitindikator zur Verfügung gestellt, wodurch ihm geringere Informations- und Suchkosten entstehen. Qualität wird markiert und kann auf diese Weise im Sinne des Praxismarketings kommuniziert werden.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fischer  
**Adresse:** Caprivistraße 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-2117 Fax 0541/969-2070 E-Mail: m.schnieders@fh-osnabrueck.de  
**Studentische Mitarbeiter/innen:** Studiengruppen des Bachelor-Studienganges Physio- und Ergotherapie  
**Projektzeitraum:** 2003 - 2007

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andrea Braun von Reinersdorff  
**Adresse:** Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2117 Fax: 0541/969-2971 Email: m.schnieders@fh-osnabrueck.de  
**Kooperationspartner:** TERNION Management-Systeme, Lingen Dipl.-Ing. Thorsten Herbrüggen, Geschäftsführer Bundesverband selbstständiger Arbeitsmediziner und freiberuflicher Betriebsärzte (BsAfB) Dr. med. Uwe Ricken, 1. Vorsitzender BsAfB  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Kfm. (FH) Markus Schnieders  
**Projektdauer:** seit 2005  
**Finanzierung:** AGIP

# Multifokales Qualitätsmanagement im Krankenhaus - Integrierter Einsatz von EFQM und Balanced Scorecard

Erstmals in Deutschland wurde der integrierte Einsatz des EFQM-Excellence-Modells und der Balanced Scorecard (BSC) im Rahmen eines Forschungsprojektes der Arbeitsgemeinschaft Innovativer Projekte (AGIP) in einem Krankenhaus erfolgreich umgesetzt. Die Logik des Multifokalen Qualitätsmanagements besteht in der flexiblen Handhabung multipler Verfahren und Methoden zur Steigerung der Qualität. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass dem Krankenhaus nicht irgendein Instrument „übergestülpt“ wird, sondern geeignete Konzepte an dessen Struktur und Prozesse angepasst werden.

Ein wirkungsvolles Qualitätsmanagement basiert auf einem mehrdimensionalen Ansatz. Im Gegensatz zu den meisten statischen Qualitätskonzepten, die sich dem punktuellen Erfassen des Ist-Zustandes zuwenden, wurde in diesem Forschungsprojekt ein dynamisches Qualitätsverständnis zugrunde gelegt. Dieses impliziert gleichermaßen die statische Erfassung der Qualität durch den Einsatz des EFQM-Modells sowie deren Veränderung im Zeitablauf auf Basis der strategischen Planung und abgeleiteter Maßnahmen, die durch die BSC in Gang gesetzt werden. Während das Kernziel des EFQM-Modells in der Messung der Qualität besteht, führt der Einsatz der BSC zu einer strategiegeleiteten Unternehmens- und Qualitätsentwicklung.

Der in diesem Projekt erstmalig in einem deutschen Krankenhaus umgesetzte komplementäre Einsatz des EFQM-Excellence-Modells und der BSC erweist sich als besonders effektiv. Bisher wurden diese Instrumente weitestgehend isoliert oder in Verbindung mit anderen Qualitätsbewertungsmethoden eingesetzt. Das EFQM-

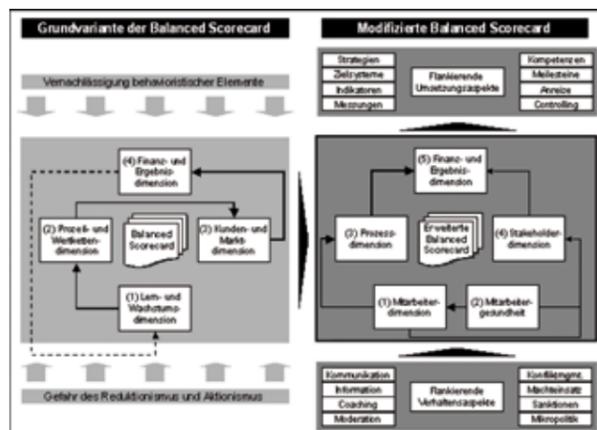


Abb.: Balanced Scorecard

Modell dient dabei vorrangig als Diagnoseinstrument zur Erkennung von Stärken und Verbesserungspotenzialen. Mit Hilfe der Haupt- und Teilkriterien sowie der Ansatzpunkte des Modells lässt sich der Ist-Zustand des Krankenhauses ermitteln. Durch Abbildung der Kriterien wiederum auf die BSC-Perspektiven wird eine Verknüpfung beider Instrumente erreicht.

Voraussetzung und Basis für die Implementierung des Multifokalen Qualitätsmanagements ist die Entwicklung strategischer Ziele. Die BSC setzt dort an und unterstützt die Strategieumsetzung unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Ist-Zustandes. Zur Zielerreichung sind Maßnahmen, Messgrößen, Verantwortlichkeiten und Zeitrahmen festzulegen. Durch das fortlaufende Messen der strategischen Ziele ist es möglich, das Verhalten in eine gewünschte Richtung zu beeinflussen. Das Multifokale Qualitätsmanagement ist folglich als Prozess zu sehen, in dem kontinuierlich gemessen, analysiert, umgesetzt und kontrolliert wird.

Die wesentlichen Vorzüge des Multifokalen Qualitätsmanagements für Krankenhäuser sind:

- Optimierung der Strategieplanung und -umsetzung,
- Förderung der interdisziplinären und hierarchieübergreifenden Kommunikationsprozesse,
- Analyse und Steigerung der Leistungen in den Bereichen
  - Personalmanagement und -führung,
  - Prozess-Steuerung und -optimierung,
  - Anspruchsgruppenmanagement,
  - Finanzen und Controlling.

Das Instrument führt langfristig zur Spitzenqualität und Kostenreduktion.

# Arbeitspsychologische Bedingungen interdisziplinärer Kooperation in der stationären Patientenversorgung

Die Organisationsstrukturen der Krankenhäuser behindern bislang eklatant eine gelingende Zusammenarbeit von Ärzten und Pflegekräften zum Wohle der Patienten sowie eine zügige Koordination aller nötigen Untersuchungs- und Behandlungsschritte. Die Folge sind Zeitverschwendung, überarbeitete Ärzte, überforderte Stationsleitungen, die diese Koordination leisten sollen, und häufige Konflikte zwischen beiden, auch zu Lasten von Patienten. Die neuralgischen Punkte hat ein Forschungsprojekt der

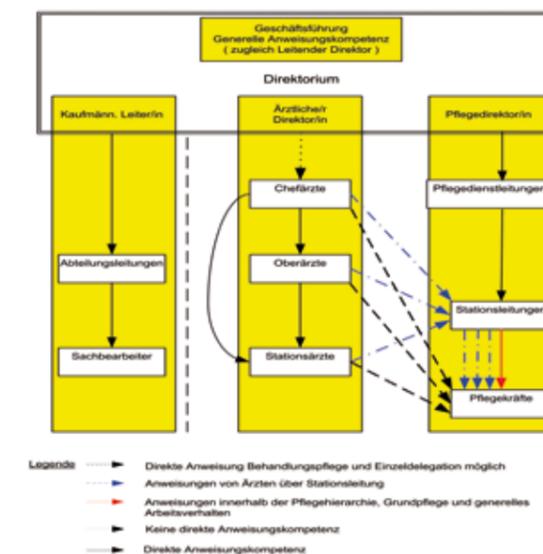


Abb. 1: Leitungsstrukturen des Hauses

Professorin für Sozialpsychologie Prof. Dr. Karin Rausch in der Analyse der Arbeitsorganisation und durch Befragungen von leitenden Ärzten und Pflegekräften herausgearbeitet und Ansatzpunkte für eine gelingende Kooperation aufgezeigt. Das ist umso wichtiger, als künftig ca. 30 % der vorhandenen Betten abgebaut werden und diejenigen Häuser geschlossen werden müssen, die ihre Leistungserstellungsprozesse nicht optimieren können. Die bisherige Versäulung der Arbeitsorganisation nach medizinischen Fächern und Berufsgruppen muss zugunsten einer integrierten qualitativ optimalen und zugleich ressourceneffektiven stationären Behandlung abgelöst werden. Dieser Leistungserstellungsprozess muss an den Anforderungen einer effizienten patientengerechten Ergebnisorientierung ausgerichtet werden. Ein Prozess-Manager müsste jeweils den erforderlichen Prozess verantwortlich steuern und kontrollieren und mit Sanktionskompetenz ausgestattet sein. Die Orientierung an Berufsgruppen muss einem integrierten prozessorientierten Denken Platz machen und dezentral die Verwaltungsdienstleistungen, soweit sie an der Leistungserstellung beteiligt sind, integrieren.

Die bislang zwischen Medizin und Pflege aufgeteilten konfliktträchtigen stationären Leitungsstrukturen müssen den künftigen Prozessanforderungen angepasst werden. In der ärztlichen Hierarchie müsste ein angemessenes Leitungsverständnis erarbeitet und mit einem hausübergreifenden Führungsverständnis abgestimmt werden. In der bisherigen Pflegehierarchie müssten die Postulate der Professionalisierung auf Passung mit den Arbeitsstrukturen und den Zukunftsanforderungen überprüft werden. Eine stärkere Planung gemeinsamer Arbeitsabläufe und ein darauf angepasstes Zeitmanagement sind für alle Berufsgruppen erforderlich. Durch die neue Arbeitsorganisation könnten die beteiligten Berufsangehörigen neue Erfahrungen miteinander in der Zusammenarbeit machen, die alte Vorerfahrungen und überformte Vorverständnisse relativieren und aufheben können. Gelingt das einem Krankenhaus frühzeitig und effektiv, kann es im laufenden Überlebenskampf aller Krankenhäuser eine gute Startposition für sich behaupten.

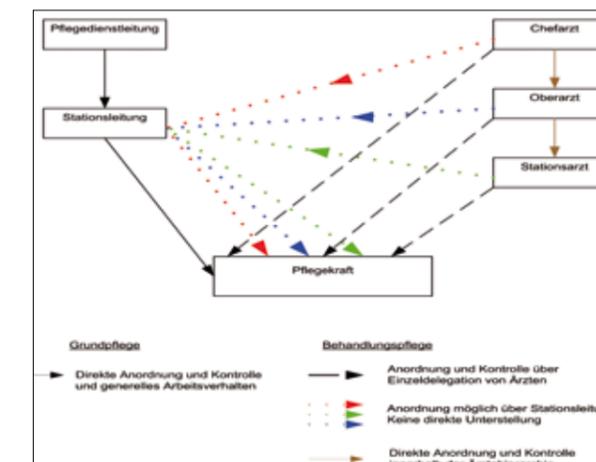


Abb. 2: Geteilte Leitungsunterstellung auf der Station

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andrea Braun von Reinersdorf  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-2117 Fax: 0541/969-2070 E-Mail: m.schnieders@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Niedersächsisches Landeskrankenhaus Tiefenbrunn, Roßdorf

**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl. Kfm. (FH) Markus Schnieders Dipl. Kff. Marion Walz-Siering

**Projektzeitraum:** 2005 - 2006

**Finanzierung:** AGIP

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. Karin Rausch  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-3114 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: k.rausch@fh-osnabrueck.de

**Kooperationspartner:** Klinikum Hannover

**Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:** Dipl.-Pflegerin Katja Makowsky und Diplom-Arbeiten

**Projektdauer:** 2002 - 2005

**Finanzierung:** AGIP

## Implementierung und Evaluation eines Leitfadens für ein innovatives, klientenzentriertes Versorgungsmodell zur Optimierung der neurologischen Rehabilitation

Bei dem Vorhaben handelt es sich um die Umsetzung und Evaluation eines Leitfadens zur Optimierung der neurologischen Rehabilitation, welcher in einem noch nicht abgeschlossenen Forschungsprojekt - „Entwicklung eines Leitfadens für ein innovatives, klientenzentriertes Versorgungsmodell zur Optimierung der neurologischen Frührehabilitation“ - erstellt wird. Die auf der Basis der Ergebnisse entwickelten Empfehlungen sollen zur Verbesserung der Effektivität der Rehabilitation von Schlaganfallpatienten beitragen. Diese Optimierung soll erreicht werden durch:

- Verwendung standardisierter und validierter Instrumente zur Erfassung von Veränderungen des biopsychosozialen Status während des gesamten Rehabilitationsprozesses im Sinne eines Monitoring,
- Etablierung von Rückmeldungs- und Kommunikationskanälen zwischen Patient, Angehörigen und allen an der Rehabilitation Beteiligten, um eine bessere Vernetzung der rehabilitativen Dienstleistungen zu erreichen,
- Anregungen für die Entwicklung innovativer Dienstleistungen im Bereich sozialer und beruflicher Integration von Schlaganfallpatienten außerhalb der bisherigen Angebotspalette.

Das Forschungsvorhaben hat zum Ziel, auf der Grundlage des Leitfadens, eine optimale Reintegration und Wiederherstellung der Lebensqualität gemessen an den individuellen Bedürfnissen des Patienten zu erlangen. Die Problematik der Schnittstelle zwischen stationärer und ambulanter Rehabilitation in Bezug auf die Koordination der verschiedenen Dienstleistungserbringer soll für die Zukunft überwunden werden.

Hierzu ist die Kontaktaufnahme mit den entsprechenden Dienstleistungserbringern unbedingt notwendig. Zur Planung der Umsetzung des Leitfadens und zur Umsetzung des Leitfadens ist die Eruiierung von organisatorischen Bedingungen in Zusammenarbeit mit dem Kooperationspartner erforderlich.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. med. Harald Seelbach
<b>Adresse:</b>	Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-2225 Fax: 0541/969-2989
<b>Kooperationspartner:</b>	Klinikum Osnabrück TU Dresden, Bereich Gesundheitswissenschaften/Public Health
<b>Projektdauer:</b>	2003 - 2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Modellprojekt „Nachstationäre Versorgung“

Die ersten Wochen nach der Entlassung eines chronisch erkrankten Patienten aus dem Krankenhaus stellen für die Betroffenen sowie auch für deren Angehörigen häufig eine Phase der Neuorientierung dar, die geprägt ist von Unsicherheit bezüglich der weiteren Lebensgestaltung, dem Handling und der Bewältigung der häuslichen Pflegesituation.

Drohende Versorgungsbrüche, die zu erhöhten Kosten im Gesundheitssystem und unnötigen Belastungen der Betroffenen führen, können durch ein gezieltes und individuelles Entlassungsmanagement vermieden werden. Hierin müssen auch die informell Pflegenden, die den Hauptteil der häuslichen Pflegeleistungen tragen, intensiv einbezogen werden.

Es bedarf vor allem gezielter und individuell abgestimmter Anleitung und Beratung von pflegenden Angehörigen und Patienten in der eigenen Häuslichkeit im Rahmen der ersten poststationären Phase. Hier setzt das Forschungsprojekt an.

### Projektziele:

- Erhaltung von weitestgehender Selbstständigkeit des Patienten/der Patientin,
- Belastungsreduktion der pflegenden Angehörigen in der Anfangsphase der Pflegeübernahme,
- Vermeidung von kurzfristigen Wiederaufnahmen durch Überlastung der pflegenden Angehörigen.

### Projekttablauf:

Im Rahmen eines Hausbesuches einer speziell geschulten Pflegefachkraft der kooperierenden Einrichtung wird der häusliche Unterstützungsbedarf der Patienten und ihrer Angehörigen anhand eines qualitativen Instrumentes erhoben. Die sich daraus ableitende Intervention (z. B. Anleitung zur aktivierenden Pflege, Beratung zu Pflegehilfsmitteln) wird zeitnah in der Häuslichkeit der/des Betroffenen durchgeführt.

Vier Wochen nach der Entlassung erfolgt eine telefonische Rückfrage zum Verlauf der Pflegesituation. Neun Wochen nach der Entlassung erfolgt ein weiterer Hausbesuch durch die wissenschaftliche Mitarbeiterin des Projektes, in dem der aktuelle Status der Pflegesituation sowie die Effekte der Intervention untersucht werden.

### Methodisches Vorgehen

Das methodische Vorgehen orientiert sich an der Konzeption einer Evaluationsstudie mit Follow-up-Design. Für die Untersuchung der zentralen Fragestellung im Hinblick auf die Pflegebedürftigen wird an zwei Messzeitpunkten der Selbstständigkeitsstatus mittels Barthel-Index untersucht.

Die Belastungen und die mögliche Belastungsreduktion der pflegenden Angehörigen werden ebenfalls an zwei Messzeitpunkten mit Hilfe leitfadengestützter qualitativer Interviews erfasst. Die Problematik von kurzfristigen Wiederaufnahmen ins Krankenhaus aus Überlastungsgründen der pflegenden Angehörigen wird anhand der genauen Analyse der entsprechenden Fälle im Sinne einer qualitativen Fallrekonstruktion untersucht.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. P.H. Elke Hotze
<b>Adresse:</b>	Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück, Telefon: 0541/969-3174 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: e.hotze@fh-osnabrueck.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Klinikum Osnabrück GmbH, Klinik Natruper Holz
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Dipl.-Pflegerin (FH) Claudia Schröder-Mollenschott
<b>Studentische Mitarbeiter/innen:</b>	Studentische Mitarbeit in Form von Diplomarbeiten etc. geplant
<b>Projektzeitraum:</b>	08/2005 - 03/2008
<b>Finanzierung:</b>	Modellprojektförderung durch die Spitzenverbände der Pflegekassen gemäß § 8 Abs. 3 SGB XI

## Leitfaden zu den rechtlichen Anforderungen der Qualitätsentwicklung und -sicherung im stationären Pflegeheimbereich

Mit dem Projekt wird das Ziel verfolgt, ein Nachschlagewerk für die Praxis vorzulegen, das den aktuellen Stand zu rechtlichen - im vollstationären Pflegebereich geltenden - Qualitätsanforderungen beinhaltet. Den Pflegeeinrichtungen steht damit ein Informationsinstrument zur konkreten Umsetzung gültiger Qualitätsvorgaben zur Verfügung. Den Anlass bilden zahlreiche Neuregelungen des Pflegeversicherungs-, des Qualitätssicherungs- und des Heimgesetzes. Daraus resultieren rechtliche Qualitätsvorgaben, die erstmals verpflichtend vorgegeben sind. Der Gesetzgeber verfolgt das Ziel, die Versorgungsqualität in den Pflegeeinrichtungen zu verbessern. Aufgedeckte Defizite in der stationären Versorgung und fehlende Qualitätsstandards sollen überwunden werden.

Für die Praxis stellen die Reformen in den Regelungsinhalten eine Herausforderung dar: Dies wird in den Regelungsebenen ersichtlich, in denen qualitative Anforderungen festgelegt sind: In den o. g. Gesetzen, den Qualitätsvereinbarungen, den Bundesempfehlungen und den Rahmenverträgen auf Landesebene. Mit dem Heimgesetz sind darüber hinaus Verordnungen verbunden, die Qualitätsvorgaben zur Sicherung der Rechte von Heimbewohnern enthalten.

Für Verantwortliche in Pflegeeinrichtungen ließ sich aufgrund der Vielzahl und Komplexität der Rechtsquellen bis dato kein klares Anforderungsprofil erkennen. Zwar besteht eine Informationsflut zu Qualitätsmanagementkonzepten, diese beinhalten jedoch kaum gesetzliche Anforderungen.

### Leitfaden zu den rechtlichen Anforderungen an die Qualitätsentwicklung und -sicherung im stationären Pflegeheimbereich

## Qualität im Pflegeheimbereich

HeimG	SGB XI	BSHG
HeimMindBauV	Qualitätsvereinbarung nach § 80 SGB XI	SGB V
HeimPersV	Landesverträge nach § 75 SGB XI	BGB
HeimmitWV		

Abb.: Aufbau des Forschungsprojektes

Demgegenüber wird hier eine handhabbare Systematisierung der Rechtsquellen erreicht, indem die Qualitätsanforderungen nach Aufgaben- und Verantwortungsbereichen der Heimträger sichtbar sind. Demgemäß sind die Vorgaben zur Versorgungsqualität an den Anforderungen für die Leitungsfunktion in den Pflegeeinrichtungen dargelegt.

## Arbeitszeit- und Dienstplangestaltung in der stationären Altenpflege

Das Forschungsprojekt dient der Sache, die Arbeitszeitgestaltung in der stationären Altenpflege zu erforschen und die gegenwärtige Praxis der Planung, Ausgestaltung und Verteilung der Arbeitszeiten zu erschließen. Zentrales Ziel: Erkenntnisgewinnung über aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen sowie daraus resultierende Arbeitszeitmodelle innerhalb der stationären Altenpflege und deren Nutzbarmachung für innovative Aufgaben einer an den Bedürfnissen der Bewohner orientierten Versorgung und Betreuung.

Im Rahmen der Dienstplanung erweisen sich vor allem die Wochenenddienste als ein regelmäßiger zu bewältigender personeller Engpass. Hieraus resultiert oftmals ein höherer Aufwand für die Dienstplanung der Wochenenddienste, z. B. durch zusätzliche Wochenenddienstpläne. Im Hinblick auf die Planungs- und Organisationsprozesse stellen Hauswirtschaft und Pflege weiterhin größtenteils traditionell getrennte Organisationseinheiten dar. Die klassische Aufgabentrennung zwischen Hauswirtschaft und Pflege spiegelt sich u. a. in einer getrennten Personaleinsatzplanung für beide Bereiche wider. Die Studie belegt, dass rechtliche Instrumente zur Flexibilisierung der Arbeitszeiten stärker genutzt werden können.

In der Folge des Projekts können Entwicklungspotentiale für die stationäre Altenpflege hinsichtlich der Arbeitszeit- und Dienstplangestaltung genutzt werden. Die Arbeitszeitgestaltung erweist sich als Prozess der gezielten Anpassung und bedingt eine stärkere Steuerung der Dienstplanung durch die Verantwortlichen.

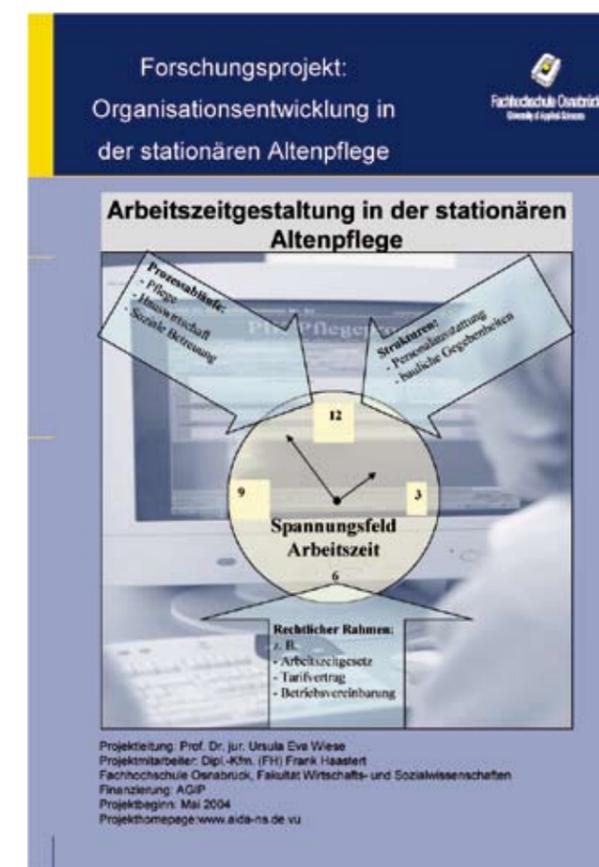


Abb.: Projektaufbau

Arbeitszeitstrukturen des Personaleinsatzes sind detailliert ermittelt und die in den Einrichtungen als relevant benannten Planungsgrundlagen erschlossen. Daraus resultierende Folgerungen sind z. B.:

Im Bereich der Arbeitszeitstrukturen ist eine Tendenz zur Umwandlung von Planstellen für Vollzeitbeschäftigte in Teilzeitstellen in allen zentralen Bereichen der Pflegeeinrichtungen festzustellen. Veränderte Personalstrukturen haben direkt Auswirkungen auf die Dienstplanung, z. B. als Verkürzung von Dienstzeiten.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. jur. Ursula Eva Wiese  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3004  
 Fax: 0541/969-3771  
 E-Mail: u.wiese@fh-osnabrueck.de  
 www.pflegerecht.de.vu  
**Kooperationspartner:** Ausgewählte vollstationäre Pflegeeinrichtungen in Niedersachsen  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Kfm. (FH) Frank Haastert  
**Projektdauer:** 2002 - 2004  
**Finanzierung:** AGIP

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

**Projektleitung:** Prof. Dr. jur. Ursula Eva Wiese  
**Adresse:** Caprivistr. 30 A, 49076 Osnabrück  
 Telefon: 0541/969-3004  
 Fax: 0541/969-3771  
 E-Mail: u.wiese@fh-osnabrueck.de  
 www.pflegerecht.de.vu  
**Kooperationspartner:** Ausgewählte vollstationäre Pflegeeinrichtungen in Niedersachsen  
**Wissenschaftlicher Mitarbeiter:** Dipl.-Kfm. (FH) Frank Haastert  
**Projektdauer:** seit 2004  
**Finanzierung:** AGIP

## Kostenträgerrechnung in Rehakliniken

### Ausgangslage:

Neben der Akutversorgung sind auch die Bereiche der dauerhaften und rehabilitativen Pflege von den Veränderungen im deutschen Gesundheitswesen betroffen. Die Kosten- und Erlössituation wird dazu führen, dass die Leistungen in den Mittelpunkt der Verhandlungen um die immer begrenzter zur Verfügung stehenden Mittel rücken. Um die Kosten decken zu können, müssen entsprechende Erlöse erzielt werden. Um zu entsprechenden Erlösen zu kommen, müssen in Verhandlungen leistungsgerechte Preise durchgesetzt werden. Dies kann nur über eine aussagefähige Kostenträgerrechnung gelingen, in der die Leistungen transparent gemacht und nachvollziehbar mit Kosten bewertet werden.

### Forschungsinhalte:

- Erarbeitung einer grundlegenden Konzeption eines Systems zur Kostenträgerrechnung. Dabei wurden die ökonomischen Rahmenbedingungen berücksichtigt. Modelle aus anderen Wirtschaftssektoren wurden auf die Übertragbarkeit auf den Rehabereich hin überprüft.
- Darstellung einer tragfähigen Innerbetrieblichen Leistungsverrechnung, um die sekundären innerbetrieblichen Leistungen den abrechnungsfähigen primären Leistungen zurechnen zu können. Als Unterziel war die Transparenz zu verbessern.
- Bewertung der einzelnen Kostenbestandteile nach verschiedenen Behandlungsfällen. Dieses ermöglichte die geforderte differenzierte Preisgestaltung bei differenzierten Krankheitsbildern. Das größte Lenkungspotenzial in diesen Einrichtungen liegt in der kontinuierlichen Reflexion bzw. der regelmäßigen Reorganisation der wiederkehrenden Behandlungsprozesse anhand neuester medizinischer Erkenntnisse.

### Forschungsziele:

Ziel des Forschungsprojektes war die Konzeption einer Kostenträgerrechnung, die in Form einer Vollkostenrechnung durchgeführt wird und deren Ergebnis Preise für die angebotenen Leistungen sind und die parallel dazu als Teilkostenrechnung im Ergebnis fundierte Informationen für Managemententscheidungen bietet.

#### Ergebnisse:

- Soll-Konzeption und Umsetzung der Kostenarten- und Erlösrechnung,
- Soll-Konzeption und Umsetzung der Kostenstellenrechnung,
- Soll-Konzeption und Umsetzung der Kostenträgerrechnung (auf Vollkostenbasis),
- Konzeption einer innerbetrieblichen Leistungsverrechnung,
- Konzeption einer Deckungsbeitragsrechnung,
- Differenzierung der Kosten in die beschäftigungsvariablen und -fixen Bestandteile,
- Bewertung von Klinikprozessen durch Prozessanalysen und medizinisch-pflegerische Analysen (Fremdauftrag),
- Durchführung einer Gemeinkostenwertanalyse.



Abb.: Prof. Dr. Winfried Zapp

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Winfried Zapp
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3003 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: w.zapp@fh-osnabrueck.de www.wiso.fh-osnabrueck.de/zapp.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Fachklinik Thermalsole und Schwefelbad GmbH, Bad Bentheim; GSG Consulting GmbH, Herne
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Kfm. (FH) Oliver Torbecke
<b>Projektdauer:</b>	10/2000 – 03/2002
<b>Finanzierung:</b>	BMBF, Industrieförderung

## Deckungsbeitragsrechnung im Krankenhaus

### Ausgangslage:

Zum 01. Januar 2004 ist ein neues pauschaliertes Entgeltsystem zur Vergütung der voll- und teilstationären Krankenhausleistungen eingeführt worden. Dieses DRG-Vergütungssystem ist ein für alle Krankenhäuser verbindliches Preissystem, so dass die bislang kostenorientierten Verhandlungen auf der örtlichen Ebene entfallen und in Zukunft nur noch über Art und Menge der zu erbringenden Fallpauschalen verhandelt werden wird. Da die krankhausindividuellen Herstellungskosten nicht mehr erlösbestimmend sind, werden die DRGs voraussichtlich zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck unter den Krankenhäusern führen, der einen erheblichen Rationalisierungsdruck auf die Leistungserbringer auslöst. Leistungen, die über das absolut notwendige Maß hinausgehen, belasten fortan nicht mehr die Sozialleistungsträger, sondern die Krankenhäuser als Leistungserbringer. Um diesem Risiko begegnen zu können, sind dem Krankenhausmanagement geeignete Instrumente in die Hand zu geben, um wirtschaftlich lenken zu können. Folgende Fragen, die sich nur durch die Schaffung von Transparenz in der Leistungserstellung beantworten lassen, treten in den Vordergrund:

- In welchen Fällen erwirtschaftet das Krankenhaus einen positiven Deckungsbeitrag?
- Ist die Konzentration einer Fachabteilung auf wenige Indikationsgruppen ökonomisch sinnvoll?
- Mit welchen Veränderungen lassen sich bei unrentablen Indikationen in Zukunft positive Deckungsbeiträge erwirtschaften?
- Welche Leistungen werden durch die DRGs finanziert?

Durch eine Deckungsbeitragsrechnung können Krankenhäuser feststellen, welchen Beitrag die einzelnen erbrachten Leistungen zum geplanten Gesamtergebnis beitragen. Davon ausgehend können Entscheidungen über eine Leistungsprogrammplanung getroffen werden.

### Forschungsinhalte:

Das Forschungsvorhaben soll im Wesentlichen anhand der folgenden Arbeitsschritte durchgeführt werden:

- Analyse der bestehenden Kostenrechnungssysteme in den beteiligten Krankenhäusern,
- Konzeption und Implementierung der Deckungsbeitragsrechnung,
- Erarbeitung und Umsetzung von Methoden und Verfahren zur Lenkung und Beeinflussung von Kosten und Leistungen (Kostenmanagement) durch ein a. Benchmarking und die darauf aufbauende b. Entwicklung von Managementstrategien.

### Forschungsziele:

Aufgrund der durch die DRG-Einführung entstandenen Preisorientierung können Krankenhäuser sich nicht mehr an ihren Kosten orientieren, sondern müssen sich vielmehr nach dem Preis als Datum richten. Folglich ist die Konzeption einer Deckungsbeitragsrechnung als ein Controllinginstrument, das sowohl ökonomische Analysen als auch medizinisch-pflegerische Prozesse und verwaltungsmäßige Aspekte berücksichtigt und zu einem Lenkungsinstrument integrieren kann, das Ziel dieses Forschungsprojektes. Aufbauend auf der implementierten Deckungsbeitragsrechnung soll ein Kostenmanagement erarbeitet werden, das unter anderem mit Hilfe eines Benchmarkings Steuerungsmaßnahmen aufzeigen soll.

Erwartete Ergebnisse und Verwendungsmöglichkeiten des Projektes sind:

- die ermöglichte Einflussnahme des Managements auf Planung, Kontrolle und Lenkung durch die Transparenz der Kosten, Leistungen und Erlöse,
- die Gestaltung bzw. Beeinflussung der Kostenstruktur zur Anpassung an das pauschalierte Vergütungssystem durch die Bereitstellung von betriebswirtschaftlichen Instrumenten nach dem Kostenmanagementansatz,
- das Aufzeigen von gesamtsystemisch defizitären Bereichen.



Abb.: Projektteam

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Winfried Zapp
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3003 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: w.zapp@fh-osnabrueck.de www.wiso.fh-osnabrueck.de/zapp.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Lukas-Krankenhaus Bünde, Klinikum Kassel Pius-Hospital Oldenburg
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Kfm. (FH) Uwe Bettig MPH, Dipl.-Kff. (FH) Julia Oswald, Dipl.-Kff. (FH) Wiebke Weißmann
<b>Projektdauer:</b>	07/2004 – 12/2005
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

## Berichtswesen in komplexen Einrichtungen des Gesundheitswesens – Informationsmanagement

### Ausgangslage:

Die immer knapper werdenden finanziellen Ressourcen im Gesundheitswesen zwingen alle Beteiligten dazu, Strukturen und Abläufe zu analysieren und kritisch zu hinterfragen. Nicht nur die Reduzierung der Kosten im Sachmittelbereich sondern vielmehr die Veränderung der Organisation eines Krankenhauses ist zu betrachten. Es besteht die Notwendigkeit eines kontinuierlichen Überdenkens der bestehenden Organisationen, einer Orientierung zum Patienten hin mit dem Selbstverständnis eines Kunden und der Nutzung informationstechnologischer Entwicklungen. Hier bietet das Prozessmanagement durch seine ablaufbezogene Sichtweise einen aktuellen Lösungsansatz. Prozessmanagement umfasst mit seinen verschiedenen Teilbereichen Lösungsansätze zu planerischen, organisatorischen und steuernden Maßnahmen zur zielorientierten Abwicklung der Patientenbehandlung im Krankenhaus hinsichtlich Qualität, Zeit, Kosten und Patienten- und Kundenzufriedenheit.

### Forschungsinhalte:

Das Hauptziel für das Projekt, die Erreichung von „Patienten- und Mitarbeiterzufriedenheit unter Beachtung der Begrenzung ökonomischer Ressourcen“, wurde konkretisiert. Da aus den Daten (Leistungs- und Belegungszahlen, Grenzverweildauer, Preise etc.) der Buchhaltung allein keine Aktionen abgeleitet werden können, erschien es wichtiger, zuerst die Prozesse im Krankenhaus genauer zu untersuchen: routinierte Prozesse mit ihren Auswirkungen, um mit der Transparenz dieser vielen Teilprozesse mit vielfältigen Möglichkeiten der Prozessgestaltung die Lenkung von Prozessen im Krankenhaus zu erreichen.

### Forschungsziele:

Ziel des Forschungsprojektes war die Darstellung von Lenkungsmöglichkeiten zur Ökonomisierung des Leistungserstellungsprozesses in einer abteilungsbezogenen Center-Konzeption, die ihren Ausgangspunkt in den Leistungen hat, d. h. bei der Aktivität beginnt und nicht bei der Reaktion in den Kosten ansetzt. Hierunter fielen drei Arbeitsziele:

- Kriterienbildung für den Aufbau eines Budgetcenters,
- Empirische Analyse von Behandlungsprozessen,
- Wirkungsanalysen.

### Ergebnis:

Unter den Aspekten der Lenkung und Gestaltung wurde innerhalb dieses Forschungsprojektes der Behandlungsablauf eines Patienten, mit dem Diagnoseschlüssel I 70.2 - „Arteriosklerose der Extremitätenarterien“ als Pilotfunktionsprozess herausgebildet. In interdisziplinären Arbeitsgruppen (Medizin, Pflege und Verwaltung) sind Prozessbeschreibungen erarbeitet worden. Hier wurden Schwachstellen ermittelt und Lösungsvorschläge gemeinsam erarbeitet und umgesetzt. Es wurden Schnittstellen erkannt, Problemlösungen, Leitlinien und Organisationsanweisungen in Form von Ablaufstandards und Checklisten erarbeitet. Im Zentrum der Untersuchung standen: Station, OP, Intensiv, Röntgen, Ambulanz, Verwaltungsbereich und die Schnittstellenproblematik.

Das Teilforschungsziel „Patientenzufriedenheit“ wurde durch eine empirische Untersuchung erarbeitet, um darauf aufbauend weitere Maßnahmen ergreifen und Änderungen zur Verbesserung der Patientenzufriedenheit einführen zu können. Patientenzufriedenheit ist von drei Faktoren abhängig: dem tatsächlichen Leistungsniveau, der subjektiven Wahrnehmung des Patienten und seinem individuellen Anspruchsniveau.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Winfried Zapp
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3003 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: w.zapp@fh-osnabrueck.de www.wiso.fh-osnabrueck.de/zapp.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Krankenhaus der Grund- und Regelversorgung GSG Consulting GmbH, Herne
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiterin:</b>	Dipl.-Kff. (FH) Annette Dorenkamp
<b>Projektdauer:</b>	10/1999 – 03/2001
<b>Finanzierung:</b>	AGIP, Industrieförderung

## Qualitätskostenrechnung in der Stationären Altenhilfe

### Ausgangslage:

Spätestens durch die Novellierung des Heimgesetzes und die Einführung des Pflege-Qualitätssicherungsgesetzes stellt der Gesetzgeber den Einrichtungen der Stationären Altenhilfe hohe Vorgaben an die Qualität, die er wiederum durch ein umfangreiches Kontrollsystem überprüfen lässt. Aus der Industrie sind Begriffe wie Total Quality Management, Zertifizierung, Kontinuierlicher Verbesserungsprozess u. v. a. seit langem gebräuchlich. Jeder Verbraucher und Konsument von Waren kann in mehr oder minder großem Umfang die Qualität der gekauften Produkte überprüfen. Gleichzeitig ist es dem Hersteller möglich, zu beurteilen, welche Kosten durch Qualitätsverbesserung der Produkte entstehen oder in welchem Maß die Kosten sinken, wenn die Prozesse der Herstellung optimiert sind und somit die Fehlerhäufigkeit sinkt.

Dies gestaltet sich in der Stationären Altenhilfe als Produzent von personenbezogenen Dienstleistungen als schwierig.

In Zeiten knapper Kassen ist es für Altenhilfeeinrichtungen unerlässlich, wirtschaftliches Verhalten zu zeigen. Dafür ist eine genaue Kenntnis der Kosten und Leistungen – auch und insbesondere der Kosten der Qualität – notwendig, um auch in Verhandlungen mit den Pflegekassen argumentieren zu können.

### Forschungsinhalte:

Im Projekt wird erhoben, wie die befragten Einrichtungen ihre Qualität darstellen, wie Qualität überprüft wird und welche Kosten dadurch entstehen. Dies geschieht durch eine empirische Erhebung dieser Sachverhalte in sämtlichen Einrichtungen in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Die über 3.000 Einrichtungen in beiden Ländern stellen ca. ein Drittel aller deutschen Einrichtungen dar.

In einem weiteren Schritt werden in einzelnen Einrichtungen Tiefeninterviews geführt, um die empirisch gewonnenen Erkenntnisse weiter zu vertiefen. Ziel ist es hier, sämtliche qualitätsrelevanten Vorgänge, wie z. B. den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems, die Maßnahmen der Qualitätssicherung, das Beschwerdemanagement usw. aufzuzeigen und zu bewerten. Dies dient dem Aufbau einer Qualitätskostenrechnung.

### Forschungsziele:

Ziel dieses Projektes ist die Konzeption und Gestaltung einer Qualitätskostenrechnung für die Stationäre Altenhilfe. Dafür ist es zunächst notwendig, die Faktoren zu kennen, die sich auf Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität auswirken. Diese sind im Anschluss daran zu bewerten und in die bestehende Kosten- und Leistungsrechnung zu integrieren. Das Ziel des Projektes soll anhand der folgenden Teilziele erreicht werden:

- Erarbeitung und Darstellung eines praxisrelevanten Qualitätsbegriffes,
- Empirische Erhebung sämtlicher qualitätsrelevanter Vorgänge in sämtlichen Einrichtungen in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen (das sind 1/3 der deutschen Einrichtungen),
- Bewertung dieser Daten anhand von Tiefeninterviews, um darauf aufbauend
- eine Qualitätskostenrechnung aufzubauen und so zu gestalten, dass sie in die Kosten- und Leistungsrechnung der Heime integriert werden kann.

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Winfried Zapp
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3003 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: w.zapp@fh-osnabrueck.de www.wiso.fh-osnabrueck.de/zapp.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Meier ITC GmbH, PricewaterhouseCoopers Deutsche Revision AG, Caritas Seniorenheime, Arbeiterwohlfahrt, Bezirksverband Weser-Ems e. V., Evangelischer Krankenhausverein Emlichheim e. V.
<b>Wissenschaftlicher Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Kfm. (FH) Uwe Bettig MPH
<b>Projektdauer:</b>	07/2005 – 06/2007
<b>Finanzierung:</b>	AGIP

# Wirtschaftlichkeitsanalyse in der Stationären Altenhilfe

## Ausgangslage:

In Anbetracht der demographischen Entwicklung wird allgemein eine Zunahme der Zahl Pflegebedürftiger erwartet. Als Folge werden sich die Versorgungssysteme in der Altenarbeit europaweit stark verändern. Die Veränderungen im Bevölkerungsaufbau werden nicht nur in der Sozialpolitik, sondern in zahllosen gesellschaftlichen Bereichen zu weitreichenden Auswirkungen führen. Aufgrund dieser Prognose stehen die Bedingungen eines altersgerechten Lebens in der Diskussion. Beeinflusst wird diese Diskussion dadurch, dass

- die Menschen immer älter werden und
- zugleich die Geburtenzahlen rückläufig sind,
- was bedeutet, dass immer weniger aktiv Erwerbstätige für immer mehr alte Menschen aufkommen. Ferner sind aufgrund medizinischer Fortschritte die immer älter werdenden alten Menschen häufiger und auf längere Zeit betreuungsbedürftig.

Es besteht die Notwendigkeit, für jede Altenhilfeeinrichtung in Zeiten knapper Finanzen wirtschaftliches Verhalten zu zeigen. Dies erfordert die Transparenz von Leistungen, Kosten und Erlösen sowie die Delegation von Entscheidungsbefugnissen in fachlicher und wirtschaftlicher Hinsicht. Deshalb gilt es, in der Altenpolitik Strategien zu finden, wie man in der Altenarbeit unter Beibehaltung der ausgewiesenen Qualität und eines angemessenen Standards mit immer weniger finanziellen Mitteln auskommt und mit den zur Verfügung stehenden Mitteln wirtschaftlich umzugehen versteht.

## Forschungsinhalte:

Das Forschungsvorhaben wurde im Wesentlichen anhand der folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Erarbeitung des rechtlichen und methodischen Bezugsrahmens,
- Empirische Analyse von Kosten, Leistungen und Erlösen in Form einer Wirtschaftlichkeitsanalyse,
- Durchführung eines Interkulturellen Vergleichs. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse lieferte im Rahmen des Interkulturellen Vergleichs mit der Methode des Benchmarkings Aussagen über die optimale Gestaltung von Prozessen in der Stationären Altenhilfe. Darüber hinaus wurden die Einflussfaktoren der unterschiedlichen Rechts- und Finanzierungssysteme sichtbar.

## Forschungsziele:

Ziel des Forschungsprojektes war die Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsanalyse, um darauf aufbauend unter Ansatz eines bewohnerorientierten Qualitätsstandards eine wirtschaftliche Führung von Einrichtungen der stationären Altenhilfe sicherzustellen. Diese Konzeption wurde durch einen Interkulturellen Vergleich mit dem niederländischen System unterstützt. Ein weiteres Ziel war es; darauf aufbauend, Chancen und Risiken, Stärken und Schwächen im Bereich der stationären Altenhilfe zu erkennen und so gezielt Verbesserungen zu identifizieren und einzuleiten.

## Ergebnis:

Im Rahmen des Projektes fand ein Benchmarking niederländischer und deutscher Einrichtungen statt. Im Mittelpunkt standen die Personalleistungen.

Die Ergebnisse einer Pflegezeitmessung wurden ausgewertet, Kennzahlen gebildet und für einen Vergleich aufgearbeitet. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in das Personalcontrolling der Einrichtungen ein.

## Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Winfried Zapp
<b>Adresse:</b>	Caprivistraße 30A, 49076 Osnabrück Telefon: 0541/969-3003 Fax: 0541/969-2989 E-Mail: w.zapp@fh-osnabrueck.de www.wiso.fh-osnabrueck.de/zapp.html
<b>Kooperationspartner:</b>	Arbeiterwohlfahrt Bezirksverband Weser-Ems e.V., Oldenburg SMS Selignow Management Support, Oldenburg zwei niederländische Kooperationspartner, Zorggroup Zuid-Groningen, Ter Apel
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen:</b>	Dipl.-Kff. (FH) Annette Dorenkamp, Dipl.-Kfm. (FH) Uwe Bettig MPH
<b>Projektdauer:</b>	01/2002 – 06/2004
<b>Finanzierung:</b>	AGIP, Industrieförderung



## Abkürzungen häufig genannter Institutionen und Einrichtungen

AGIP Arbeitsgruppe Innovative Projekte beim Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen

BBR Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung

BMG Bundesministerium für Gesundheit

BMELV Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

BMVEL Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft

BMWA Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit

BMWI Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

DAAD Deutscher Akademischer Auslandsdienst

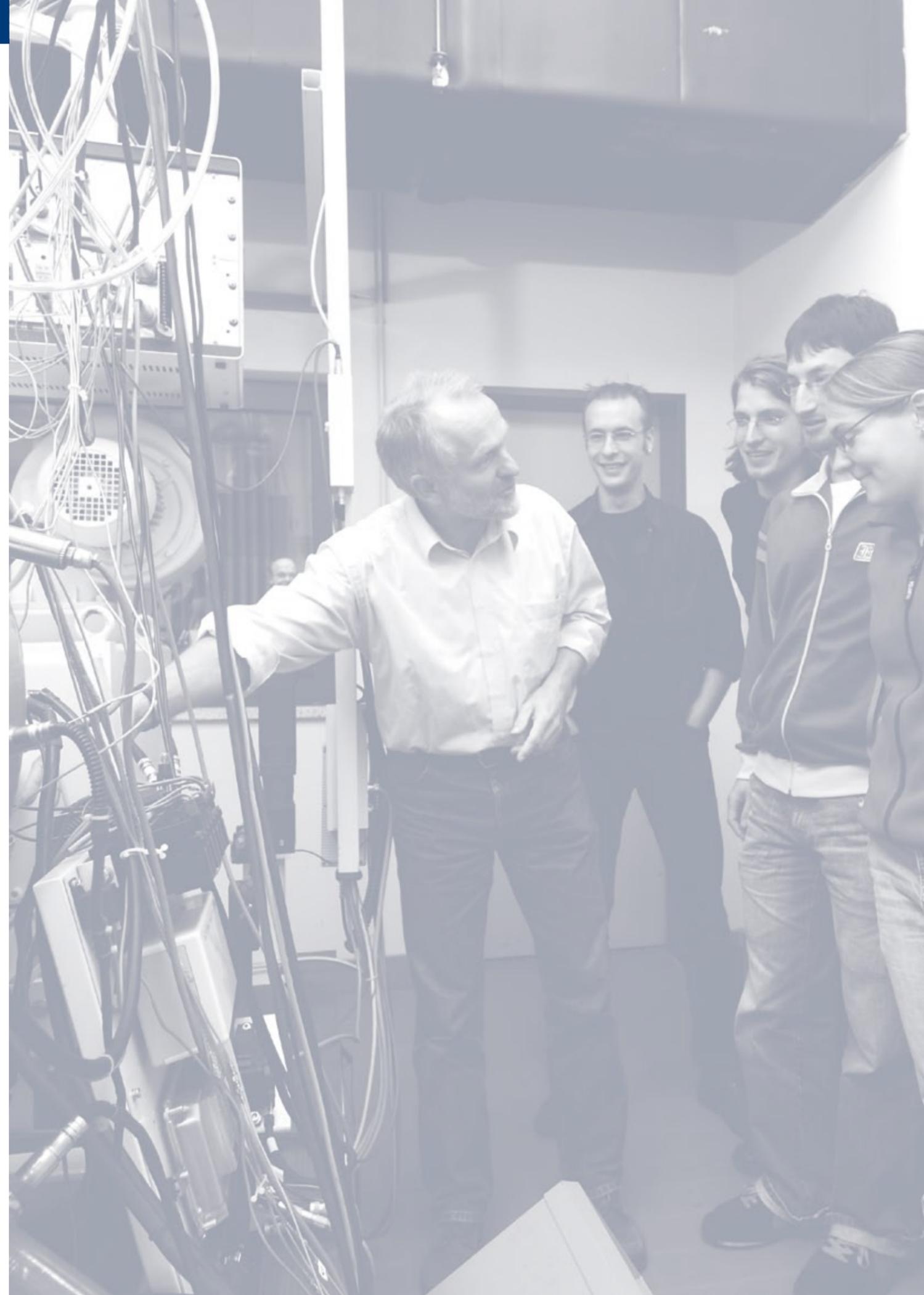
DBU Deutsche Stiftung Umwelt

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

DLG Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft

MWA Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

MWK Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur



### **Impressum**

#### **Herausgeber:**

Fachhochschule Osnabrück  
Der Präsident  
Postfach 19 40, 49009 Osnabrück

#### **Redaktion:**

Prof. Dr. Erhard Mielenhausen  
Prof. Dr. Peter Seifert  
Dipl.-Ing. (FH) Ralf Garten

#### **Layout, Gestaltung und Satz:**

Dipl.-Ing. (FH) Ralf Garten

#### **Mitarbeit:**

Sebastian Plotzky  
Dr. Norbert Schmidt

#### **Druck und Herstellung:**

Ibbenbürener Vereinsdruckerei  
49475 Ibbenbüren

Der Umwelt zuliebe gedruckt auf Papier aus völlig chlorfreier Produktion ohne optische Aufheller.

© Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Kopie, Nachdruck, Bildentnahme, Übersetzung, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.