



Westfälische
Hochschule

University of Applied Sciences
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen

Forschung und Entwicklung

an der
Westfälischen
Hochschule

Forschungsbericht 2012

Inhalt

3 Vorwort

4 Aktuelle Forschung
an der Westfälischen Hochschule

46 Vorschau auf Projekte im kommenden
Forschungsbericht

52 Das Westfälische Institut
für Gesundheit – „WIGe“

54 Technologietransfer
an der Westfälischen Hochschule



Vorwort

Westfälische Hochschule – Hochschule im Wandel

Im März 2012 wurde aus der Fachhochschule Gelsenkirchen die Westfälische Hochschule. Der neue regionale Name unserer Hochschule zeigt die Zusammengehörigkeit der Standorte Gelsenkirchen, Bocholt und Recklinghausen. Auch die Fachbereiche sind enger zusammengedrückt: So wurden aus ehemals 12 inzwischen 8 Fachbereiche mit dem Anspruch der Stärkung einer interdisziplinären Zusammenarbeit sowohl in der Forschung als auch in der Lehre.

Bereits im vergangenen Jahr wurden das Westfälische Institut für Gesundheit (WIGe) und das Westfälische Energieinstitut (WEI) gegründet, die beide schon jetzt, neben bereits etablierten Forschungsinstituten wie dem Mechatronik-Institut Bocholt (MIB) und dem Institut für Internetsicherheit (IFIS), tragende Säulen fachbereichsübergreifender Forschungsaktivitäten sind. Die Westfälische Hochschule bündelt in ihren Instituten die Forschungsaktivitäten der Hochschule in einzelnen Bereichen. So arbeiten z. B. im WIGe 15 und im WEI 22 Professorinnen und Professoren gemeinsam mit Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Doktorandinnen und Doktoranden an Forschungsthemen aus den Bereichen Gesundheit und Energie.

Forschung, die dem Menschen dient

In einer Region, die sich mitten im Strukturwandel befindet, fällt besonders deutlich auf, wie wichtig es ist, flexibel auf die Herausforderungen der Zukunft reagieren zu können. Menschen wird abverlangt, dass sie – anders als noch vor Jahren üblich – nicht mehr in ihrem erlernten Beruf in den Ruhestand gehen. Der daraus resultierenden Forderung nach einer Breite in der Ausbildung sowie einer stetigen Weiterbildung der Menschen muss vor allem auch in der akademischen Aus- und Weiterbildung Rechnung getragen werden. Anwendungsorientierte Forschung bietet wichtige Hilfen bei der Suche nach aktuellen Fragen und deren Rückwirkungen auf die Ausbildung und auch die Forschung selbst. Dabei muss sich Anwendungsforschung immer wieder fragen, ob sie dem Menschen dient und ob sie einen Beitrag zur Beantwortung der drängenden Fragen unserer Gesellschaft und insbesondere für die Menschen der Region leistet. Bereits in ihren Institutsnamen des Westfälischen Instituts für Gesundheit, des Instituts für Internetsicherheit oder des Westfälischen Energieinstituts wird augenfällig, dass hier Forscher an Themen hoher Aktualität arbeiten. Das betrifft das Leben im Alter genauso wie das Leben mit dem Internet aber z. B. auch die Frage nach Energieversorgungskonzepten der Zukunft am Beispiel wasserstoffbasierter Energiesysteme.

Wenn zudem noch die Forschungsanstrengungen mit Preisen gewürdigt werden, wie im nachstehenden Bericht an einigen Stellen erkennbar, dann darf man wohl von gelungener, verantwortungsbewusster Forschung sprechen.

Den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unserer Hochschule, die sich mit unermüdlichem Einsatz dieser Art von Forschung widmen, gilt an dieser Stelle mein ganzer Respekt und herzlicher Dank!

Für das Präsidium der Westfälischen Hochschule

Michael Brodmann

Vizepräsident für Forschung und Entwicklung



**Prof. Dr.
Michael Brodmann**
Vizepräsident

Aktuelle Forschung an der Westfälischen Hochschule

6

Gesundheitswirtschaft

Medizintechnische Innovationen im Rahmen des NUB-Verfahrens

8

Nanobeschichtete Pulverwerkstoffe

Entwicklung neuer nanobeschichteter Pulverwerkstoffe und tribologisch optimierter, mikro- und nanostrukturierter Multilayer-Hochleistungsbeschichtungen

10

Modulare Brennstoffzellensysteme

Effiziente Energiewandlung mit Brennstoffzellen – Modularer Brennstoffzellenstack in Taschenbauweise

18

Gesundheitswirtschaft

Die Telemedizin auf dem Sprung von der Forschung in die breite Anwendung

20

Energetische Nutzung von Biomassen

Jatrophanüsse – Energetische Nutzung von Wildpflanzen

22

Sensortechnologie

IHMoS – Ein intelligentes Handhygiene-Monitoring-System

30

Bildungssysteme

Bildungswildwuchs zwischen Schule, Ausbildung und Beruf in NRW – Programme, Bildungsgänge und Maßnahmen im Übergangssystem

32

Online-Marketing

AdMotional – Werbung nach Maß

34

Medizintechnik

Individuelle anatomische Implantation von Schulterendoprothesen durch Ultraschallbildvolumen-basierte präoperative Planung und intraoperative Navigation

42

Autonome Systeme

Von Roboterinnovationen und autonomen Systemen

44

Elektromobilität

ELMO^S – Elektromobilitätslösungen für Städte und Regionen

46

Kundenwertmanagement

Business Analytics für KMUs – Unternehmenswertsteigerung durch zielgruppenspezifisches Kundenwertmanagement

12 Lecküberwachung

Verfahren und Systeme zur modellbasierten Leckerkennung und Leckortung – Stand der Technik im Bereich „Lecküberwachung“

14 Workflow-Management

Optimierung der Prozessorganisation durch den Einsatz effizienter Informationstechnologie im Krankenhaus

16 Diversity-Management

Entrepreneurial Diversity – Facetten des Unternehmerinnenbildes in Deutschland

24 Visualisierungen im Internet

CityGML-Toolchain – Entwicklung und Anwendungsszenarien von 3D-Stadtmodellen

26 Verkehrswirtschaft

Qualitätssimulationsmodell im Regionalverkehr

28 Klebstoffformulierungen

Lösemittelfreie Polymer-Reaktivdispersionen auf der Basis von Nanopartikeln

36 Internetsicherheit

Botnetze – Bedrohungen im Internet

38 Immissionsschutz

Minderung von Feinstaubemissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen mittels konventioneller und elektrostatisch aufgeladener Wäscher

40 Innovationen in der Bauwirtschaft

Innovationsstrategien am Bau im internationalen Vergleich

48 Bio-Nanotechnologie

Biofunktionalisierung von Oberflächen mit Proteinen – Molekülbaukasten aus dem Bereich der Bio-Nanotechnologie

Tabelle 1: Anzahl von Krankenhäusern gestellte NUB-Anträge (NUB=2.971)**

Status	Jahr					Insgesamt
	2006	2007	2008	2009	2010	
0*	116	80	81	135	367	779
1	1.507	2.312	4.258	7.480	7.350	22.907
2	2.141	2.340	3.797	6.005	6.737	21.020
4	93	332	76	245	372	1.118
Insgesamt	3.857	5.064	8.212	13.865	14.826	45.824

*Status offen oder mehrfach

** einschl. Wiederholungsanträge

Quelle: InEK: Informationen nach § 6 Abs. 2 KHEntgG für 2006 bis 2009; eigene Berechnung

Im Zeitraum von 2006 bis 2010 wurden etwas über 45.000 Anträge gestellt. Das Interesse der Krankenhäuser an Innovationen wird durch die gestiegene Anzahl an Einträgen vermittelt.

Tabelle 2: Anzahl der NUB**

Status	Jahr					Insgesamt
	2006	2007	2008	2009	2010	
0*	4	4	8	4	7	27
1	55	70	68	87	84	364
2	631	528	466	444	434	2.503
4	16	16	14	11	20	77
Insgesamt	706	618	556	546	545	2.971

*Status offen oder mehrfach

** einschl. Wiederholungsanträge

Quelle: InEK: Informationen nach § 6 Abs. 2 KHEntgG für 2006 bis 2009; eigene Berechnung

Die tatsächlichen Innovationspotenziale drücken sich in der Anzahl der Verfahren aus. Da die Anträge jedes Jahr erneut gestellt werden müssen, handelt es sich allerdings bei der Mehrzahl um Wiederholungsanträge.

Tabelle 3: NUB-Anträge aus 2006 und kodierende Krankenhäuser 2008

NUB	Kodierende KH	Beantragende KH 2008
Intrakranielle endovaskuläre Thrombektomie (Mikrodraht-Retriever)	18	84
Excimer-Laser-Extraktion	8	20
Endo-Exo-Prothese	11	1
Bone-Morphogenetic-Proteins (Eptotermin alfa (rhOP-1/BMP-7)/ Dibotermin alfa (rhBMP-2))	1	34 (2006)
Dibotermin alfa (rhBMP-2)	18	17 (2006)
Koronare Bifurkationsstents	3	18
Mikroaxial-Blutpumpe	6	63 (2007)
Endobronchialventil	6	32
Bifurkationsprothese	171	18
Laserresektion von Prostatagewebe	30	60 (2006)
Interspinöse Implantate	208	7 (2006)
Citratdialyse	224	17 (2007)

* Berücksichtigt wurden nur Verfahren, für die mindestens ein Krankenhaus mehr als fünf Fälle kodiert hat.

Quelle: Qualitätsberichte Krankenhäuser, InEK: Informationen nach § 6 Abs. 2 KHEntgG für 2006, eigene Berechnung

Eine größere Verbreitung finden Innovationen, die bestehende Verfahren verbessern bzw. ersetzen.

Medizintechnische Innovationen im Rahmen des NUB-Verfahrens

Das DRG-System¹ zur Finanzierung der Leistungen von Krankenhäusern basiert auf der Kalkulation der Kosten bestehender medizinischer Behandlungen. Für die Berücksichtigung medizinisch technischer Innovationen im Finanzierungssystem müssen andere Wege gefunden werden. Eine Einführung im Rahmen bestehender Abrechnungskennziffern ist zu unspezifisch für Innovationen, die Beantragung von neuen OPS (Operationen- und Prozedurenschlüssel) zu langwierig. Mit dem NUB (Neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden) besteht seit 2005 die Möglichkeit, medizinisch technischen Fortschritt im DRG-System abzubilden. Jedes Krankenhaus, das neue Produkte oder Verfahren einsetzen will, kann einen Antrag auf Zulassung einer Innovation beim Institut für das Entgeltssystem im Krankenhaus (InEK) stellen. Wird die Einführung dieser Innovation bewilligt, kann das Krankenhaus mit den Kostenträgern Budgetverhandlungen über den Einsatz der Innovation führen.

Ergebnisse des NUB-Verfahrens

Wie finden nun Innovationen durch das NUB-Verfahren Eingang in das DRG-System und damit auch in den Versorgungsalltag? Eine Überprüfung wurde hinsichtlich der Antragszahl und -bewilligung sowie der Anzahl tatsächlicher Neuerungen und deren Verbreitungsgeschwindigkeit sowie der Art der Innovationen einführenden Krankenhäuser durchgeführt. Im Zeitraum von 2006 bis 2010 wurden 45.000 Anträge von Krankenhäusern gestellt, 22.907 davon genehmigt. Die im Zeitrahmen angestiegene Anzahl an Anträgen sowie die Zahl der bewilligten Anträge vermittelt den Eindruck einer raschen Verbreitung von Innovationen (s. Tabelle 1). Diese Zahlen vermitteln jedoch nur das Interesse der Krankenhäuser an Innovationen, da jedes einen einzelnen Antrag stellen muss. Das tatsächliche Innovationspotenzial drückt sich dagegen eher in der Anzahl der Verfahren aus. Auch hier scheinen die Zahlen auf den ersten Blick für eine hohe Innovationsdynamik hinsichtlich der Antragszahlen zu sprechen. Da die Anträge jedes Jahr erneut gestellt werden müssen, handelt es sich allerdings bei der Mehrzahl um Wiederholungsanträge. Die Zahl der bewilligten Anträge beläuft sich auf insgesamt nur 364, gestellt von wenigen Krankenhäusern (s. Tabelle 2).

Verbreitung der Innovationen in der Versorgung

Um die Verbreitung der Innovationen zu analysieren, wurden die OPS-Statistik auf Bundesebene und die Qualitätsberichte der Krankenhäuser ausgewertet. Zwischen

2006 und 2009 wurden mehr als 162 Mio. OPS durch die Krankenhäuser kodiert. Davon entfielen auf die aus den NUB bewilligten Verfahren von 2006 nur 0,05%, 2007 bis 2009 nur 0,007%. Es gibt nur wenige NUB-Anträge, die von einer größeren Zahl von Krankenhäusern eingesetzt werden. An Beispielen kann gezeigt werden, dass innovative Verfahren mit einem relativ hohen Spezialisierungsgrad durch das NUB-Verfahren zwar Eingang in das Finanzierungssystem finden, die Verbreitung aber durch spezialisierte Zentren erfolgt und durch die fachlichen und organisatorischen Voraussetzungen gebremst wird. Eine größere Verbreitung finden Innovationen, die bestehende Verfahren verbessern bzw. ersetzen. Der NUB-Antrag zur Citratdialyse (s. Tabelle 3) wurde 2006 von 4 und 2007 von 17 Krankenhäusern gestellt. In 2008 wurde die Citratdialyse bereits von 224 Krankenhäusern ca. 10.000 Mal und 2010 bereits 60.000 Mal kodiert. Damit hat das Verfahren, das eine Verbesserung der bestehenden Dialyse bietet, rasch eine flächendeckende Verbreitung gefunden.

Fazit

Das NUB-Verfahren bildet lediglich einen Bestandteil des Innovationsregimes bei medizintechnischen Innovationen. Es trägt mit dazu bei, dass Innovationen lediglich in begrenztem Maße in das Gesundheitssystem einfließen. Vielfältige Einflussfaktoren, wie die Qualifikationsanforderungen, organisatorische Voraussetzungen sowie der Neuigkeitsgrad der Innovation prägen das System. Eine Anerkennung im NUB-Verfahren bedeutet keineswegs einen Automatismus für eine Verbreitung von Innovationen. Umgekehrt bedeutet eine Ablehnung nicht zwangsläufig, dass Innovationen nicht umgesetzt werden. Der Aufwand des Verfahrens bildet allerdings eher eine hohe Hürde für die Umsetzung des medizinisch-technischen Fortschritts. Die Befürchtung, dass mit dem Verfahren hohe Kosten und Risiken verbunden sein könnten, lässt sich empirisch nicht bestätigen.

¹ DRG – Diagnosebezogene Fallgruppen; DRG-System: Ein Abrechnungssystem, bei dem stationäre Krankenhausbehandlungen, weitestgehend unabhängig von der Verweildauer der Patienten über Fallpauschalen abgerechnet werden.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Medizintechnische Innovationen im Rahmen des NUB-Verfahrens und deren Umsetzung in die Versorgung. Gelsenkirchen: Institut Arbeit und Technik, 2011.

Projektinformationen//

www.iat.eu



Stephan von Bandemer
Institut Arbeit und Technik
Tel. +49 209 1707-115
bandemer@iat.eu



Abb. 1:
Speziell entwickelter
Prüfstand für die Ver-
schleißuntersuchung
an Innenbeschich-
tungen

Projektziel:

- Weiterentwicklung und Optimierung von Schichtsystemen
- Kostenreduzierung beim Herstellungsprozess für HVOF-gespritzte Beschichtungen
- Herstellung eines neuen Pulverwerkstoffs
- Charakterisierung der Beschichtungen hinsichtlich Korrosions- und Verschleißverhalten

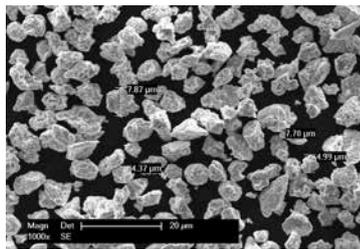
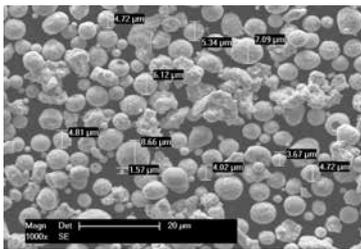


Abb. 2a, b:
REM-Aufnahmen des neuen Spritzpulvers (links) und des agglomeriert, gesintert und gebrochenen Ausgangspulvers (rechts) (1000x SE, Rasterelektronenmikroskopie-Aufnahmen)

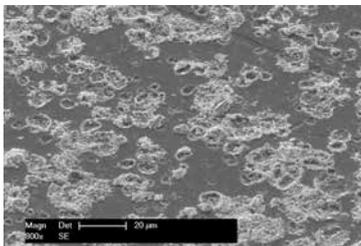


Abb. 3:
Vorgang der Aufrauung während der Einleitung des Beschichtungsprozesses durch das Beschichtungsmaterial; Einschlag der Partikel in eine polierte Federstahlfläche (800x SE, REM-Aufnahme)

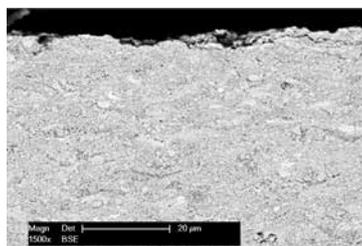
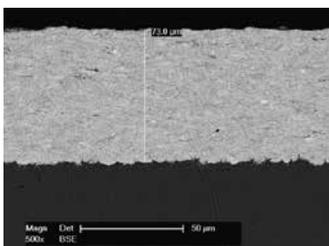


Abb. 4a, b:
REM-Aufnahmen der Beschichtung auf Stahlflächen im Querschliff mit einer Oberflächenrauheit Ra 0,8 wie gespritzt (links: 500x BSE, rechts: 1500x BSE)

Entwicklung neuer nanobeschichteter Pulverwerkstoffe und tribologisch optimierter, mikro- und nanostrukturierter Multilayer-Hochleistungsbeschichtungen

Es besteht ein großer Bedarf zur Weiterentwicklung korrosionsbeständiger und verschleißfester Hochleistungsbeschichtungen auf kritischen Bauteilen wie z. B. Turbinen, Fahrwerken, Hochleistungspumpen, Motoren, Werkzeugen etc. Hierzu müssen sogenannte Hartchrom-Ersatzschichten technologisch optimiert sowie deren Herstellungskosten reduziert werden. Die Verwendung von sehr feinen Pulverwerkstoffen beim Beschichten mittels des Hochgeschwindigkeitsflammspritzens bietet technologische Vorteile. Feine Partikel benötigen weniger Zeit, um die zum Beschichten notwendige Energie aufzunehmen, wodurch sie sich für Innenbeschichtungen besonders eignen. Des Weiteren reduziert sich die Mikroporosität der Schichten durch systematisch kleinere Einzelpartikellagen, die einen besseren Schutz vor Elektrolytdurchtritt und dadurch vor Spalt-, Grenzflächen- und Unterkorrosion gewährleisten.

Mikro- und nanostrukturierte Beschichtungspulver, die weiterentwickelte Prozesstechnik und die daraus erzeugten Hochleistungsbeschichtungen dienen der Verlängerung von Bauteil- und Systemstandzeiten. Um ähnlich leistungsstarke und gleichzeitig kostengünstige Ersatzverfahren zur galvanischen Chromabscheidung zu entwickeln, wurde ein Pulverwerkstoff hergestellt, welcher sich für die endkonturnahe Innen- und Außenbeschichtung eignet. Anders als bei konventionellen HVOF-Spritzverfahren können die neuen Beschichtungen mit geringerem Übermaß gespritzt werden. Dadurch reduzieren sich der erforderliche Materialeinsatz, die kostenintensive mechanische Nachbearbeitung sowie die Kosten des Beschichtungsprozesses.



Prof. Dr. Waltraut Brandl
Westfälisches
Energieinstitut
Tel. +49 209 9596-168
waltraut.brandl@w-hs.de



Dipl.-Ing. Johannes Wolf
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter

Plasmasphäroidisierte Pulver

Abbildung 2a, b zeigt das Ausgangsmaterial sowie das daraus hergestellte plasmasphäroidisierte Pulver. Die agglomeriert, gesintert und gebrochenen Ausgangspulver weisen eine ungleichmäßige, blockige Partikelgestalt auf. Zusätzliche unerwünschte Eigenschaften wie die hohe Agglomerationsneigung und das unzureichende Schüttverhalten resultieren aus der geringen Korngröße von 9 bis 1 µm und der Partikelgestalt. Diese Pulver sind für die Erzeugung von dichten, endkonturnahen Beschichtungen nicht geeignet. Mit einem Axial-Plasmaverfahren wurden die Metallmatrix-Carbid-Verbundpulver, bestehend aus 86% Wolframcarbid, 10% Cobalt und 4% Chrom, sphäroidisiert. Die dadurch entstandene kugelhähnliche Form der Partikel verringert die Agglomerationsneigung und verbessert das Schüttverhalten.

Üblicherweise werden Oberflächen vor dem Beschichten aufgeraut, um die Schichthaftung zu verbessern. Die feinen, sphäroidisierten Pulver haften jedoch selbst auf polierten Oberflächen. Dadurch kann auf die Oberflächenaufrauung und Reinigung mittels Strahlen teilweise verzichtet werden. Abbildung 3 zeigt eine polierte Federstahloberfläche (470 HV 0,3), welche nur kurzzeitig durch die Beschichtungsflamme hindurchgeführt wurde. Die dichten, kugelförmigen Partikel durchdringen und deformieren die Oberfläche teilweise. Je nach Partikelzustand während der Flugphase entstehen so Anhaftungen des Beschichtungsmaterials, Einlagerungen in die Oberfläche sowie plastische Deformationen der Oberfläche. Dieser Versuch zeigt den Vorgang der Aufrauung während der Einleitung des Beschichtungsprozesses durch das Beschichtungsmaterial.

Endkonturnahe Beschichtungen

Unter Verwendung der neuen Pulver sowie der für die Verarbeitung notwendigen Anlagentechnik können endkonturnahe Beschichtungen bei reduziertem Übermaß und dadurch deutlich reduzierter erforderlicher Nacharbeit hergestellt werden. Die in Abbildung 4a, b gezeigte Schicht im metallographischen Querschliff weist eine Schichtdicke von etwa 70 µm auf. Die Oberflächenrauheit dieser Schicht betrug nach dem Spritzen Ra 0,8 (Rauheit des Grundwerkstoffs: Ra 0,1). Die mit den neuen Pulvern erzeugten Beschichtungen weisen eine von den Beschichtungsparametern abhängige Härte, in der Regel über 1000 HV 0,3, auf.

Voraussetzung für einen sehr guten Verschleiß- und gleichzeitigen Korrosionsschutz war die Entwicklung optimierter, ultrafeiner Pulverwerkstoffe. Entscheidende Kostenvorteile und die gewünschte Schutzwirkung vor Korrosion konnten realisiert werden. Für die Entwicklung der Prozessparameter der Pulver und der Beschichtungen wurden metallographische und röntgenographische Methoden eingesetzt.

Projektinformationen//

Projektpartner des Verbundprojektes: Thermico GmbH & Co. KG (Dortmund), Institut für Spanende Fertigung (ISF, TU Dortmund), Lehrstuhl für Werkstofftechnologie (LWT, TU Dortmund), Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung (Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen)
Das Projekt wurde im Rahmen des NRW-Ziel-2-Programms (EFRE) 2007-2013 finanziert.

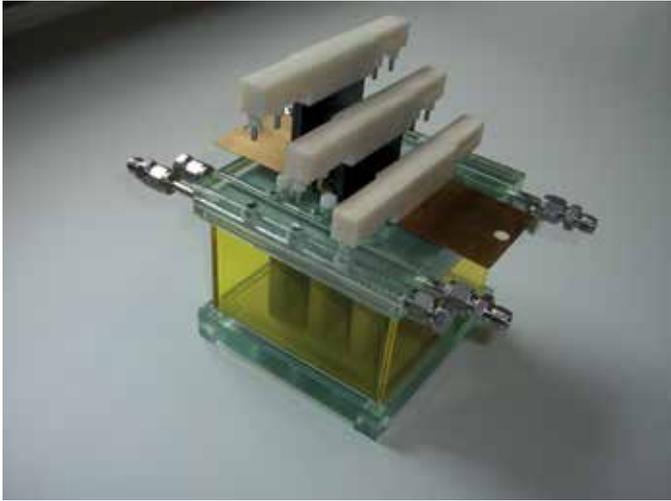


Abb. 1: Prototyp des Taschenstacks (drei Zellen)



Abb. 2: Explosionsdarstellung einer Einzelzelle

Abb. 3: Leeres Gehäuse mit flexibler Taschenkonstruktion (für drei Zellen)

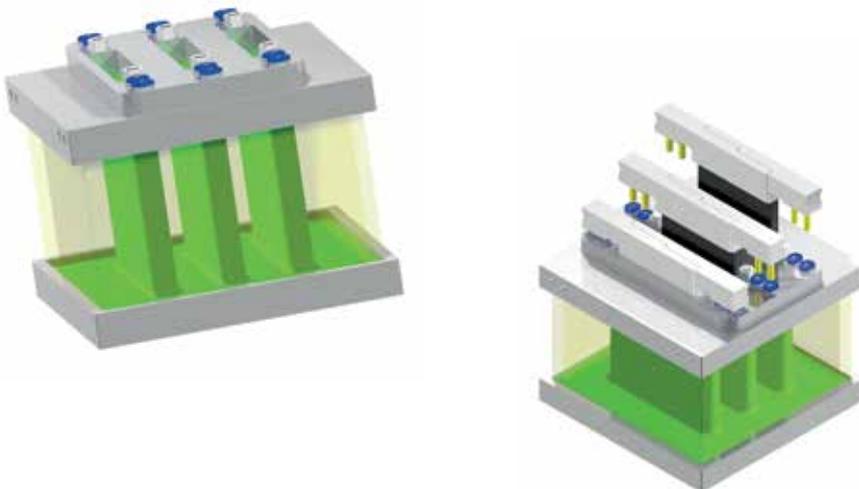


Abb. 4: Einschieben der Brennstoffzellen in die freien Slots

Effiziente Energiewandlung mit Brennstoffzellen

Modularer Brennstoffzellenstack in Taschenbauweise

Wind und Sonne sind wetterabhängig für die Bereitstellung erneuerbarer Energie nicht immer verfügbar, daher sind Energiespeicherlösungen erforderlich, die die Fluktuation ausgleichen können. Großes Potenzial im Bereich der Energiespeicherung wird der Wasserstofftechnologie zugesprochen. Ein wesentlicher Baustein eines Wasserstoffversorgungssystems sind Brennstoffzellen, die in der Lage sind, die im Wasserstoff gespeicherte chemische Energie effizient in elektrische Energie umzuwandeln. Die kontinuierliche Verbesserung von Brennstoffzellensystemen soll zukünftig helfen, eine bedarfsgerechte Stromversorgung zu gewährleisten.

Einen großen Schritt zur Weiterentwicklung der Brennstoffzellentechnologie stellt das an der Westfälischen Hochschule entwickelte „modulare Brennstoffzellenstackkonzept in Taschenbauweise“ dar. Heutzutage verfügbare Brennstoffzellenstacks werden mit Hilfe von Druckplatten und Zugankern zusammengehalten oder in Kunstharz eingegossen. Eine Demontage des Stacks, um z. B. eine defekte Zelle auszutauschen, ist nicht möglich, da beim Auseinanderbauen die intakten Zellen i. d. R. beschädigt werden. Ein zusätzlicher Anspruch der Entwicklung war es, die Nachteile der mechanischen Verpressung und einer nicht vollflächigen Kühlung zu vermeiden.

Durch die Modularisierung erreicht man eine technisch leicht durchführbare und ökonomisch günstige Instandhaltungsmöglichkeit und kann somit die Gesamtlebensdauer eines Systems verlängern. Verschleißteile können einfach und sicher ausgetauscht werden und es entsteht ein „reparables Brennstoffzellensystem“. Der Übergang zur hydraulischen Verpressung löst die Probleme ungleichmäßiger Verspannungen und die Modularität auf Einzelzellbasis in Verbindung mit dem umgebenden Hydraulikmedium ermöglicht optimierte Kühlbedingungen für jede Zelle.

Systemaufbau

Die Brennstoffzellen werden in die Taschen einer flexiblen Membran hineingeschoben. Abbildung 1 zeigt ein Anschauungsmuster aus Plexiglas. Die rechte Brennstoffzelle ist komplett in die Tasche hineingeschoben. Die elektrischen Anschlüsse der Brennstoffzellen sowie die Versorgung mit Betriebsstoffen (Wasserstoff und Luftsauerstoff) werden über eine zentrale Versorgungsplatte sichergestellt.

Jede Einzelzelle (s. Abbildung 2) besteht aus zwei Polplatten mit einer innenliegenden Membran-Elektroden-Einheit, den Gasdiffusionsschichten sowie den Dichtungen. Das im Kopfbereich angeordnete Clip-System ermöglicht die Medienzufuhr und -abfuhr. Der Clip ist das Bindeglied für die Gasversorgung zwischen dem Brennstoffzellen-Einzeller und der Versorgungsplatte. Zur werkzeuglosen Endmontage des Stapels werden die Einzelzellen in die Gehäuse-Slots eingeschoben, dabei arretieren die Clips in der gasführenden Versorgungsplatte.

Eine Hydraulikflüssigkeit im Druckgehäuse bewirkt den gleichmäßigen Anpressdruck und sorgt gleichzeitig, durch die vollständige Umpöplung der Zellen, für eine gleich-

mäßige Kühlung jeder Brennstoffzelle. Im Fall einer Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzelle, genügt hierfür zum Beispiel einfaches Leitungswasser. Bedeutsam ist die Anordnung der einzelnen Brennstoffzellen in voneinander getrennten Taschen einer flexiblen Membran. Durch diese Taschenkonstruktion wird die Trennung des mit Flüssigkeit gefüllten Volumens und des Tascheninnenraums realisiert, der direkte Kontakt mit der Hydraulikflüssigkeit wird so verhindert. Das wiederum ermöglicht die einfache Austauschbarkeit einzelner Zellen sowie Reparatur- und Wartungsarbeiten. Die Entwicklung wurde zum Patent angemeldet und hat inzwischen weitere Patentanmeldungen, die auf dieser Entwicklung aufbauen, nach sich gezogen.

Einsatzpotenzial

Aufgrund des modularen Aufbaus ist das System vor allem für stationäre Anwendungen mit langen Laufzeiten geeignet, z. B. als Brennstoffzellen-Heizgerät. Die Verlustleistung der Brennstoffzellen kann mit Hilfe der Hydraulikflüssigkeit einfach abtransportiert und einer anderen Nutzung zugeführt werden. Durch die Nutzung der Wärmeenergie (Kraft-Wärme-Kopplung) kann der Brennstoff effizienter ausgenutzt werden. Diese Entwicklung wurde auf der Hannover Messe 2012 ausgestellt. Das rege Interesse des Fachpublikums, auch an der Weiterentwicklung des Systems für andere Anwendungsfälle, sowie die abgeleiteten Patente deuten auf das große Potential dieser Entwicklung hin.

Ausgezeichnet

Für die Patentanmeldung zu diesem neuartigen Brennstoffzellenstackkonzept wurde das Forscherteam des Westfälischen Energieinstituts im Januar 2012 mit dem zweiten Preis des Patentwettbewerb des Landes NRW „ZukunftErfindenNRW“ ausgezeichnet. Im Rahmen dieses Wettbewerbs wurden diejenigen Erfindungen prämiert, die aus Sicht der Jury das größtmögliche Marktpotenzial besitzen. Dabei konnte sich der beschriebene „reparable Brennstoffzellenstack“ gegen eine Anzahl von weit über 100 anderen Patentanmeldungen, die von Universitäten und Fachhochschulen des Landes NRW eingereicht worden waren, durchsetzen.

Aktuelle Publikationen zum Thema //

Brodmann, M.; Greda, M.: Taschenkonzept schafft neue Freiheitsgrade. In: *HZwei* 04/12.

Projektinformationen //

www.energie.w-hs.de



**Prof. Dr.
Michael Brodmann**
Westfälisches
Energieinstitut
Tel. +49 209 9596-828
michael.brodmann@
w-hs.de



**Dipl.-Ing. (FH)
Martin Greda**
Tel. +49 209 9596-806
martin.greda@w-hs.de

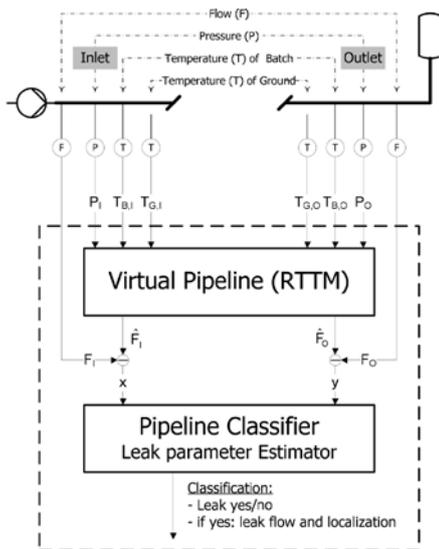


Abb. 1:
Prinzip des an der Westfälischen Hochschule entwickelten Verfahrens zur Lecküberwachung
Modellbasierte Leckerkennung und Leckortung durch das Extended RTTM-Verfahren (E-RTTM-Verfahren).



Abb. 2 und 3:
Gas und Flüssigkeiten werden in Pipelines oft mit Drücken durchgeleitet, so dass die Materialien ihre Belastungsgrenzen erreichen.
Eine andere häufig auftretende Ursache von Leckagen ist Korrosion.



Abb. 4 und 5:
Erdöl- und Erdgas-Pipelines in Nordamerika

Verfahren und Systeme zur modellbasierten Leckerkennung und Leckortung

Stand der Technik im Bereich „Lecküberwachung“

Lecküberwachungssysteme werden überall dort eingesetzt, wo Flüssigkeiten und Gase gelagert, transportiert oder verarbeitet werden. Der Forschungsschwerpunkt „Lecküberwachung“ konzentriert sich auf den Bereich des Transports im Nah- und Fernbereich durch Pipelines. Der Transport von Gasen oder Flüssigkeiten in Pipelines wird in einigen Ländern durch Gesetze, Verordnungen und Richtlinien geregelt. Die Anforderungen an Lecküberwachungssysteme für Flüssigkeits- und Gas-Pipelines werden in Deutschland durch die „Technische Regel für Rohrfernleitungen (TRFL)“ festgelegt.

Externe Lecküberwachung

Externe Systeme zur Lecküberwachung verwenden dedizierte Sensoren, so zum Beispiel akustische Detektoren. Hierbei erzeugen die austretenden Flüssigkeiten ein akustisches Signal, das von der Basislinie, dem „akustischen Fingerabdruck“, abweicht.

Interne Lecküberwachung

Interne Systeme zur Lecküberwachung nutzen Sensoren für Feldgrößen wie z. B. Durchfluss, Druck und Temperatur, um so auf Lecks rückschließen zu können. Stand der Technik sind hier Massenbilanzverfahren zur Bilanzierung von Volumina oder Massen sowie Verfahren auf Basis von transienten Echtzeit-Modellen (auf engl. Real-Time Transient Models, RTTM). Dadurch können transiente (instationäre) Effekte, verursacht durch die Kompressibilität des Fluids und die Elastizität der Rohrleitungen, eliminiert werden. Eine Leckerkennung und Leckortung mittels RTTM ist so auch während instationärem Betrieb, z. B. beim Anfahren einer Pipeline, möglich. Bei Gas-Pipelines liegt fast immer instationärer Betrieb vor. Lecküberwachung während instationärem Betrieb ist Stand der Technik und wird daher in der TRFL gefordert.

Modellbasierte Leckerkennung und Leckortung

Der Forschungsbereich Lecküberwachung der Westfälischen Hochschule entwickelt Verfahren und Systeme zur modellbasierten Leckerkennung und Leckortung. Durch die Kombination von RTTM-Verfahren und statistischen Verfahren zur Mustererkennung werden hervorragende Leistungsparameter erreicht. Diese Verfahren stellen eine Erweiterung der bekannten RTTM-Verfahren dar und werden daher als Extended RTTM-Verfahren (E-RTTM-Verfahren) bezeichnet. In der ersten Stufe wird eine sogenannte „virtuelle Pipeline“ als RTTM-Modul verwendet. Dieses Modul hat die Aufgabe, anhand von Druck P und Temperatur T die „virtuellen“ Durchflüsse (für Einlass, Inlet, und für Auslass, Outlet) unter der Annahme einer leckfreien Pipeline zu berechnen; durch Vergleich mit den gemessenen Durchflüssen entstehen die sogenannten Residuen x und y , in denen sich die Informationen über das Leck befinden. Diese Residuen werden dann der zweiten Stufe, dem „Pipeline Classifier“, zugeführt. Hier kommen statistische Methoden der Mustererkennung zum Einsatz, um die Leckentscheidung zu treffen (Leck nein/ja) und den Leckort zu berechnen.

Diese Forschungsarbeiten werden in Zusammenarbeit mit der Firma „KROHNE Messtechnik“ in Duisburg durchgeführt. Zur Durchführung experimenteller Untersuchungen steht eine Pipeline-Pilotanlage mit einer Leitungslänge von 200 m zur Verfügung. Leckversuche untersuchen und vergleichen die Leistungsfähigkeit verschiedener Verfahren.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Geiger, G. (2006):
State-of-the-Art in Leak Detection and Localization. Erdöl Erdgas Kohle, 12/2006, 193-198, and Oil Gas European Magazine, 4/2006, 193-198, Urban-Verlag.

Projektinformationen//

Diese Forschungsarbeiten werden dankenswerterweise von der Firma „KROHNE Messtechnik“ in Duisburg gefördert.



Prof. Dr. Gerhard Geiger
Westfälisches Energieinstitut
Tel. +49 209 9596-239
gerhard.geiger@w-hs.de



- IWIG@ 5 Phasen Modell
- Phase 1 = Dokumentation
- Phase 2 = Ist-Analyse
- Phase 3 = Prozess-Gestaltung
- Phase 4 = Implementierung
- Phase 5 = Evaluation

Ausgezeichnet

Im Rahmen des bundesweit einzigartigen Businessplan-Wettbewerbs Medizinwirtschaft 2007 wurde ClipMed® zertifiziert. Beim Innovationspreis IT 2009 hat ClipMed® einen Platz unter den Top drei der eingereichten Lösungen erhalten. Die im Jahr 2010 mit ClipMed® durchgeführten Projekte wurden auf dem 32. EVKD-Kongress in Zürich und von der „Association for Perioperative Practice (AfPP)“ in Großbritannien mit dem „Best Overall Innovation Award“ ausgezeichnet. Im Jahr 2012 wurde die Weiterentwicklung von ClipMed® als eine der fünf besten Lösungen der Produktkategorie Business Process Management (BPM) bewertet.



Cockpit ClipMed® PPM

Optimierung der Prozessorganisation durch den Einsatz effizienter Informations- technologie im Krankenhaus

Auf der Grundlage einer wissenschaftlichen Erforschung von Arbeitsabläufen in verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitswesens hat das Institut für Workflow-Management im Gesundheitswesen ein 5-Phasen-Modell entwickelt. Das IWiG-Modell beschreibt ein ganzheitliches Workflow-Management-System zur Dokumentation, Analyse und kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen. Im speziellen wurden Werkzeuge, Verfahren und Techniken zur Umsetzung dieses Ansatzes entwickelt.

ClipMed

Voraussetzungen für eine gelungene Prozessorganisation sind eine geeignete Vorgehensweise bei der Analyse, Optimierung und Umsetzung der Behandlungsprozesse sowie der Einsatz prozessorientierter Informationstechnologien. Nur so kann eine effiziente und professionelle Organisation des Krankenhausbetriebs realisiert werden. Eine Informationstechnologie, die sich flexibel den jeweils notwendigen Struktur- und Prozessveränderungen anpasst, unterstützt Verbesserungsmaßnahmen. Als Ergebnis können verkürzte Prozesszeiten, ein verbessertes Qualitätsmanagement und eine erhöhte Zufriedenheit von Patienten und Mitarbeitern sowie eine gesicherte Position im Wettbewerb auf dem Gesundheitsmarkt verzeichnet werden. Der vom IWiG erarbeitete Lösungsansatz zur Optimierung der Prozessorganisation in deutschen Krankenhäusern hat das Ziel, Arbeitsabläufe perfekt aufeinander abzustimmen. Dazu wurde die Web Applikation ClipMed entwickelt, eine wissenschaftlich evaluierte Software, mit deren Hilfe sich Arbeitsprozesse dokumentieren, analysieren, gestalten, implementieren und evaluieren lassen.

Prozessoptimierung und Qualitätssicherung mit Hilfe von IT

ClipMed PPM steht für „Pfad- und ProzesskostenManager“. Das Tool stellt Patientenbehandlungspfade grafisch wie tabellarisch dar und dokumentiert somit jede Etappe des Klinikaufenthaltes eines Patienten. Durch die Optimierung der Prozessorganisation lassen sich beträchtliche Zeit- und Kosteneinsparungen realisieren, ohne dabei qualitative Einbußen in der Qualität der Patientenversorgung hinnehmen zu müssen. Prozess- und Patientenorientierung stehen hierbei im Mittelpunkt. In Zusammenarbeit mit der Firma Optiplan wurde eine Methode zur Erstellung von krankheitsbildspezifischen Kurvenblättern für homogene Patientengruppen entwickelt. Die bedruckte Patientenkurve beschreibt einen vorgefertigten Behandlungsablauf, dokumentiert zeit- und kostensparend und fördert einen effektiven Informationsfluss unter den am Behandlungsprozess beteiligten Mitarbeitern.

Kostentransparenz

In ClipMed PPM integriert ist das IWiG PRM (ProzessReferenzModell). Es beinhaltet einen vom IWiG entwickelten „Baukasten“, aus dessen Bausteinen einheitlich und schnell die individuellen Behandlungsabläufe eines Krankenhauses zusammengesetzt und angepasst werden können. Als „ProzesskostenManager“ berechnet ClipMed die Kosten für die jeweils durchgeführte Leistung im Behandlungsprozess verursachungsgerecht. Im Ergebnis ist genau ersichtlich, welche Behandlungskosten für ein bestimmtes Krankheitsbild entstehen und wo genau sie anfallen. Zusätzlich erstellt die Software auf Knopfdruck einen detaillierten Auswertungsbericht. Die so erzielte Kostentransparenz ermöglicht es, vorhandene Einsparpotenziale schnell zu erkennen.

Aktuelle Publikationen zum Thema //

Greiling, M.; Wüst, J.: *Der Optimierungsmanager. Kundenorientierte Methoden zur Verbesserung von Abläufen in der Patientenversorgung.* Kulmbach, Mediengruppe Oberfranken – Buch- und Fachverlage, 2011.

Greiling, M.; Brinkhaus, M.: *Marktchancen und -risiken in der Gesundheitswirtschaft. Strategien zur Bewertung, Problemlösung und Umsetzung.* Stuttgart: Kohlhammer, 2010.

Greiling, M.: *Prozessmanagement – Der Pfadmanager für die Patientenversorgung.* Kulmbach: Baumann Fachverlage, 2008.

Projektinformation //

www.iwig-institut.de



Prof. Dr. Michael Greiling
IWiG- Institut für
Workflow-Management
im Gesundheitswesen
Westfälisches Institut
für Gesundheit
Tel.: +49 209 9596-619
michael.greiling@w-hs.de

Entwurf einer Typologie des Unternehmertums

	Normalunternehmer	Step by Step	Crisis	Bricoleurin
Anlass	Ziel/Plan	Entwicklungen	Fakten	Ressourcen-Konstruktion/ Alltagschancen
Vorgehen	strategisch u. ressourcenorientiert	inkremental u. ressourcenbasiert	gezwungen	okkasionell
Unternehmensziele	starke/schnelle Unternehmensexpansion	langsame Unternehmensexpansion	Unternehmenserhalt	Überleben des Unternehmens
Kapitalausstattung: ökonomisches Kapital kulturelles Kapital soziales Kapital	-/+ + +	-/+ + +	-/+ -/+ +	-/+ -/+ -/+
Unternehmerisches Selbst	+	+/-	-/+	+

Step by Step

Der Step-by-Step-Typ unterscheidet sich im Prinzip vom Normalunternehmer nur im Hinblick auf den Anlass der Unternehmensgründung und das Vorgehen, was beides zusammen zu einem langsameren Wachstums des Unternehmens führt. Die Differenzen in Bezug auf den Typ Crisis und Bricoleur sind hingegen größer.

Crisis

Charakteristisch für den Typ Crisis ist, dass er, durch Umstände gezwungen (z. B. einen familiären Todesfall) ein Unternehmen übernimmt und dann erst unternehmerisch tätig wird. Die Gruppe scheint zunächst recht heterogen, es finden sich jedoch viele Gemeinsamkeiten. Sie haben sich vor Eintritt des kritischen Lebensereignisses nur wenig mit der Herausforderung beschäftigt, die mit der Aufnahme einer unternehmerischen Aktivität verbunden ist. Es scheint so, als ob die von uns Befragten, obwohl sie heute sehr erfolgreich sind, ohne dieses kritische Ereignis niemals Unternehmerinnen geworden wären. Dabei sind die zunehmende Ausprägung eines unternehmerischen Selbstbildes und wohl auch eine fortschreitende Identifikation mit ihm zu beobachten.

Bricoleurin

Der Typ Bricoleurin sieht sich zwar auch selbst als unternehmerisches Selbst, agiert aber okkasionell und versucht, aus dem ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen zu erschaffen, diese in Alltagschancen zu nutzen und so das Überleben des Unternehmens zu sichern. Statt um eine geplante Strategie geht es diesem Typ darum, eine gute Passung zwischen erkennbaren und gestaltbaren Chancen und den eigenen Ressourcen herzustellen. Die Unternehmerinnen dieses Typs greifen auf Elemente ihrer Biographie (Schlüsselerlebnisse, Aus- und Weiterbildung etc.) zurück und rekonstruieren daraus eine Geschäftsidee.

Entrepreneurial Diversity

Facetten des Unternehmerinnenbildes in Deutschland

Welches Selbstbild entwickeln Frauen zwischen dem Entschluss unternehmerisch tätig zu werden bis zur Gründung, Übernahme oder Weiterführung eines Unternehmens? Welche Rolle spielen hierbei staatliche Programme, aber auch Leitbilder aus der Personalentwicklung oder von beratenden Institutionen, Organisationen sowie Expertinnen bzw. Experten? Ab welchem Zeitpunkt verstehen Frauen sich selbst als „erfolgreiche“ Unternehmerinnen? Und wie werden sie von anderen an diesen Prozessen beteiligten Akteurinnen und Akteuren gesehen?

Arbeitshypothese

Ausgangspunkt der Überlegungen bildet die folgende Arbeitshypothese: Ein hegemoniales, einseitig männlich geprägtes Unternehmerbild verhindert, dass Frauen im gleichen Ausmaß wie Männer Unternehmen gründen, weiterführen und in wachsenden Unternehmen Arbeitgeber- und Führungsfunktionen übernehmen und damit Arbeitsplätze schaffen. Zur Überprüfung dieser Hypothese wurden narrative, problemzentrierte Interviews durchgeführt, eine Diskursanalyse des Unternehmerinnenbildes derjenigen Organisationen und Institutionen erstellt, die angehende Unternehmerinnen beraten und unterstützen (sollen), sowie Beraterinnen und Berater in Experteninterviews befragt. Die Studie ergab unterschiedliche Selbstbilder, die gerade nicht dem Normaltyp des Unternehmertums entsprechen. Die Typen Step by Step, Bricoleurin sowie Crisis sind nebenstehend kurz skizziert.

Selbstbild von Unternehmerinnen

Im Mittelpunkt des Projekts stand die bisher nicht systematisch erforschte Frage nach dem Selbstbild von Unternehmerinnen. Die befragten Frauen wollen zwar unternehmerisch tätig sein, aber sie identifizieren sich selbst nicht mit dem traditionellen Unternehmertypus. Dieses Paradox lässt sich allerdings leicht auflösen: Sie wollen und können weder rast- und ruheloser Unternehmer noch innovativer Zerstörer im Schumpeter'schen Sinne sein, sondern beschreiben sich selbst eher als einen der anderen, bisher marginalisierten Typen des Unternehmertums wie in der Typologie skizziert. Diese von der Norm des Normalunternehmertums abweichenden Selbstbilder reflektieren sich im Übrigen auch in Bezug auf den Aspekt der Führungs-

verantwortung. So erklärten die von uns befragten Unternehmerinnen – zum Teil ausdrücklich –, dass sie diese nicht nur als Last, sondern auch als Lust erlebten.

Entrepreneurial Diversity

Mit Blick auf die hier beobachtete faktische Vielfalt des Unternehmertums bzw. unternehmerischen Handelns plädieren wir deshalb für eine Verflüssigung des bisher hegemonialen unternehmerischen Leitbildes, welches sich auf bestimmte Aspekte des frühen Schumpeter'schen Unternehmertums konzentriert. In Anlehnung an die Befunde aus der Diversity-Forschung empfiehlt sich daher die Schaffung einer Entrepreneurial Diversity. Dabei ginge es darum, die Entrepreneurship-Forschung auch für andere Fragestellungen zu öffnen. Wichtig erscheint uns zum einen die stärkere Berücksichtigung der Strukturkategorien „class“, „gender“, „race/ethnicity“ oder auch „age“. Dies könnte u.a. mit der Frage verbunden werden, ob vermeintliche unternehmerische Defizite in Teamgründungen „aufgefangen“ und so Synergieeffekte genutzt werden könnten. Auf der anderen Seite ginge es aber auch darum, viel stärker als bisher nicht nur quantitative Forschungsbefunde zu berücksichtigen, sondern ausgehend von diesen im Zuge triangulierender Verfahren qualitative Methoden fruchtbar zu machen. Damit könnte sich die Forschungsperspektive wieder vermehrt auf die faktisch Unternehmenden richten und verharre nicht nur beim normativen Ideal des hegemonialen männlichen Unternehmertums.

Aktuelle Publikationen zum Thema //

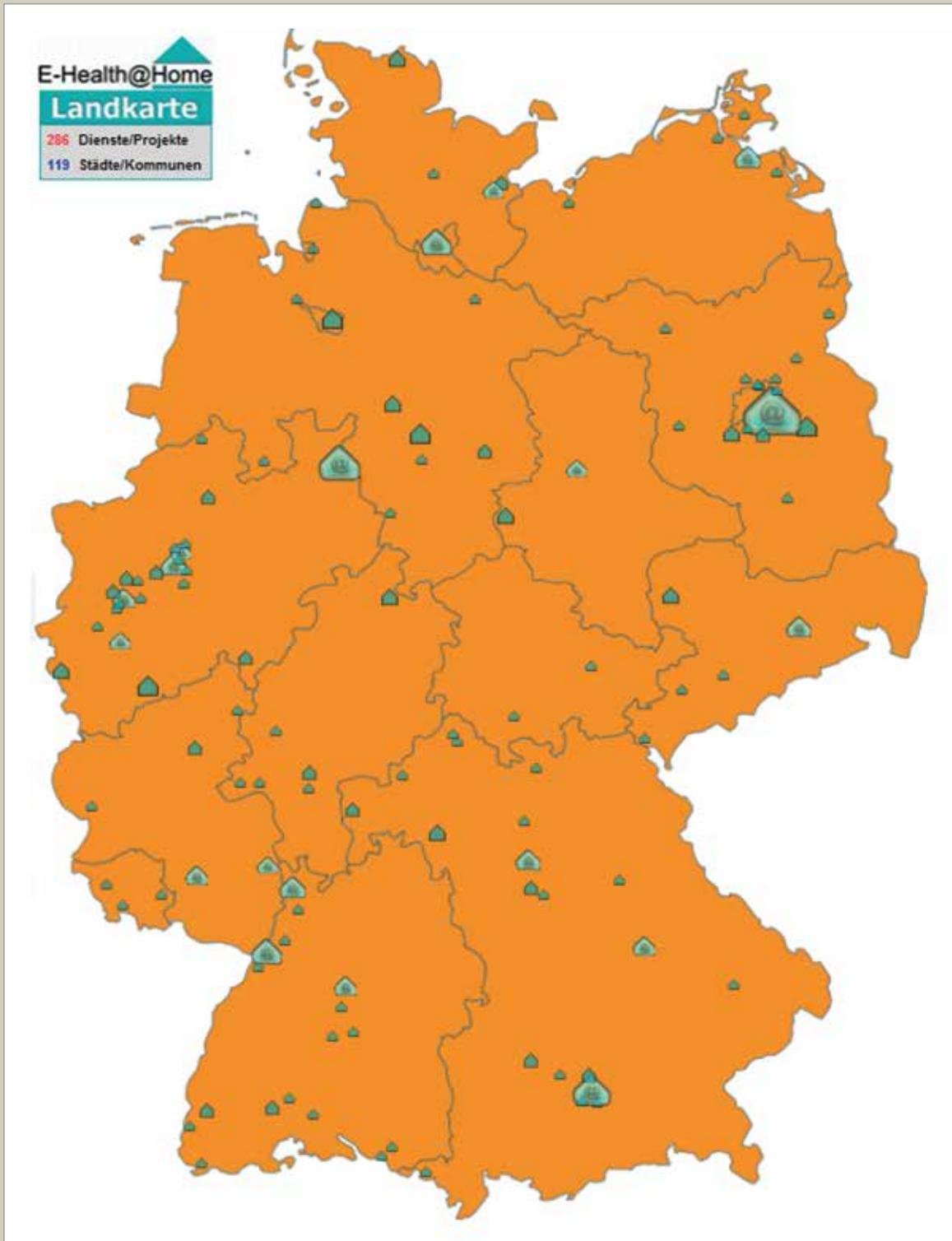
- Bührmann, A.D.; Hansen, K.: From Businessplan to Bricolage. In: *Regional Frontiers of Entrepreneurship Research. Proceedings of the 5th AGSE International Entrepreneurship Research Exchange*. Melbourne, 2008.
- Bührmann, A.D.; Hansen, K.; Schmeink, M.; Schöttelndreier, A.: *Entrepreneurial Diversity – UnternehmerInnen zwischen Business-Plan und Bricolage*. Münster, 2007.
- Bührmann, A.D., Hansen, K., Die Erosion des Normalunternehmertums als Chance für eine notwendige Entrepreneurial Diversity. In: *Sozialwissenschaften und Berufspraxis 30, 1/ 2007*: Seite 69 - 84.
- Bührmann, A. D.; Hansen, K.; Schmeink, M.; Schöttelndreier (Hrsg.). *Das Unternehmerinnenbild in Deutschland*. Ein Beitrag zum gegenwärtigen Forschungsstand. Münster, 2006.

Projektinformationen //

- Verbundprojekt zwischen der Universität Dortmund und der Westfälischen Hochschule.
- Förderung durch das Wissenschaftsministerium NRW.



**Prof. Dr.
Katrin Hansen**
Tel.: +49 2871 2155-732
katrin.hansen@w-hs.de



Elektronische Landkarte der Telemedizin in Deutschland

Aufzeichnung und Systematisierung aller Projekte und Leistungsangebote der Telemedizin: www.iat.eu/ehealth/

Diese interaktive Deutschland-Karte soll einen systematischen und klassifizierten Überblick über die bislang vorhandenen Services und Modellprojekte aus dem Bereich Telemedizin und Ambient Assisted Living (AAL) liefern. Sie wird im weiteren Verlauf die Identifizierung von Best-Practice-Lösungen unterstützen und soll darüber hinaus als Orientierungshilfe für alle Akteure des Gesundheitswesens dienlich sein.

Zielsetzungen:

- Ein möglichst genauer und systematischer Überblick über Geschichte und Stand von Telemedizin/AAL in Deutschland
- Identifizierung von erfolgreichen telemedizinischen bzw. AAL-Anwendungen
- Identifizierung der den telemedizinischen Anwendungen zu Grunde liegenden Geschäftsmodelle

Die Telemedizin auf dem Sprung von der Forschung in die breite Anwendung

In der Gesundheitswirtschaft wird immer wieder nach der Quadratur des Kreises gerufen – die Leistungen sollen verbessert und zugleich soll effizienter gearbeitet werden. Ein Ansatz hierfür ist die moderne Telemedizin. Mit Hilfe der Informations- und Kommunikationstechnik wird es möglich, Leistungen für die Gesunderhaltung und Heilung über große Distanzen hinweg zeitnah und patientenorientiert zu erbringen – bspw. das Erstellen und Auswerten eines EKGs.

In den letzten Jahren hat es in Deutschland in Sachen Telemedizin vielfältige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten gegeben, die allerdings selbst von Fachleuten kaum noch zu überblicken waren. Das Institut Arbeit und Technik (IAT/Westfälische Hochschule) hat deshalb – unterstützt durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung – eine elektronische Landkarte der Telemedizin in Deutschland erstellt, in der alle einschlägigen Projekte und Leistungsangebote aufgeführt und systematisiert worden sind.

Projekt- und Leistungsangebote

- Insgesamt gibt bzw. gab es in Deutschland rund 188 telemedizinische Angebote, die direkt auf die Gesunderhaltung und Heilung des Patienten in seinem privaten Umfeld – daheim und unterwegs – zielen.
- Die allermeisten von ihnen sind (noch) im Bereich der Forschung, Entwicklung und Erprobung angesiedelt; lediglich knapp 30 Prozent kommen als konkretes und von allen beziehbares Angebot bei Patienten an.
- Im Vergleich der Bundesländer ist Nordrhein-Westfalen in Sachen Telemedizin besonders aktiv. 22 Prozent aller Projekte und Leistungsangebote kommen aus diesem Bundesland und in NRW haben auch insgesamt 19 Angebote den Weg zu einer konkreten Praxisanwendung gefunden. Es ist gelungen, erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte in die breite Umsetzung, in den Regelbetrieb zu bringen.
- NRW ist auch Standort für ehrgeizige Innovationsprojekte, die so bislang noch nicht anderswo gelaufen sind. Ein Beispiel ist hier „teutovital“, bei dem Reha-Patienten und Gesundheitsinteressierte ihr Wandertraining im Teutoburger Wald durch ein Herz-Handy betreuen lassen, das nicht nur EKG-Daten an ein Herz-Zentrum übermittelt, sondern im Krisenfall auch Hilfe holt.

- Lange Zeit gab es in Sachen Telemedizin große Schwierigkeiten. Seit Mitte 2010 breitet sich Optimismus aus. Es liegen vermehrt Erkenntnisse vor, die die Leistungsfähigkeit der Telemedizin belegen; Ärzte- und Pflegeorganisationen gehen auf die Telemedizin zu und Patienten, die an Telemedizinprojekten beteiligt waren, zeigen sich oft begeistert.

Anwendung der Telemedizin

„In den nächsten Jahren hat Telemedizin in Deutschland alle Chancen der Welt, den Sprung von der Forschung in die breite Anwendung zu machen“, so Josef Hilbert, Direktor am IAT. „Voraussetzung ist allerdings, dass die Angebote mit den Ärzten und den Pflegeberufen abgestimmt entwickelt werden und dass die Leistungsfähigkeit in klinischen Studien nachgewiesen wird. Am allerwichtigsten ist jedoch, dass auf die konkreten Bedürfnisse von Patienten eingegangen wird, so dass diese die Vorteile der Telemedizin besser erkennen und souverän nutzen können.“

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Hilbert, J.; Paulus, W.; Romanowski, S.: *Telemedizin und AAL in der Metropole Ruhr*, Bestandsaufnahme und Ausblick. Internet-Dokument. Gelsenkirchen, Institut Arbeit und Technik, Forschung Aktuell, Nr. 01/2012.

Projektinformationen//

Unterstützt durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.
www.iat.eu



PD Dr.

Josef Hilbert

Institut Arbeit und
Technik
Westfälisches Institut
für Gesundheit
Tel. +49 209 1707-120
hilbert@iat.eu
www.iat.eu



Abb. 1: Jatropha-Anbau

Die Gemeinde Busunu hat zwei Felder, je ca. 1 ha groß, mit Jatropha-Setzlingen angelegt. Zusätzlich zu den Gemeinde-Feldern gibt es einige private Anpflanzungen sowie wild wachsende Hecken, wo die Nüsse gesammelt werden.



Abb. 2:

Die notwendigen verfahrenstechnischen Schritte wurden vorab im Labor für mechanische Verfahrenstechnik an der Westfälischen Hochschule erprobt.



Abb. 3 bis 5:

Die Universität Kumasi in Ghana lieferte das Know-how der chemisch/physikalischen Aufbereitung von Pflanzenöl. Erste rudimentäre Versuche wurden dann vor Ort in Ghana durchgeführt.

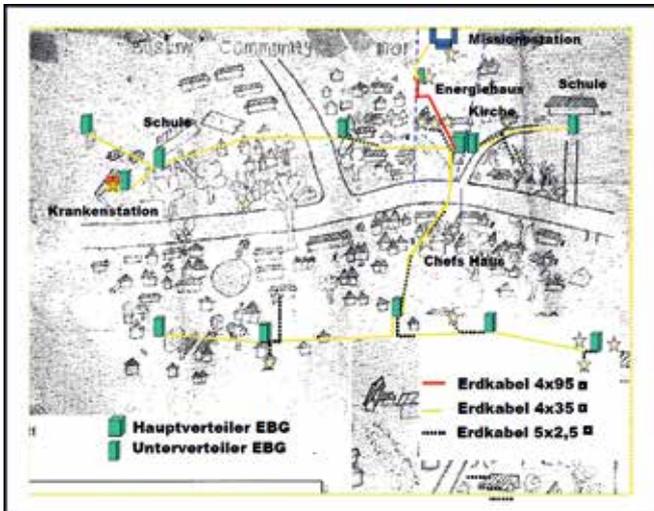


Abb. 6:

Mit der Unterstützung durch die „InWEntg GmbH“ konnten bis Ende 2007 über 60 Häuser in Busunu an das Dorfstromnetz angeschlossen werden. Dazu wurden ca. 1.300 m Kabel (4x3,5) zu den sieben Unterverteilern gelegt, über 2.000 m Kabel (5x2,5) von den Unterverteilern oder von Haus zu Haus sowie über 26.000 m Kabel (3x1,5) in den Häusern.

Jatrophanüsse

Energetische Nutzung von Wildpflanzen

Unter ökologischen und energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten gelten Biomassen zur energetischen Nutzung als eine attraktive Ressource. Im Busunu-Projekt werden Jatrophanüsse als Biomasse verwendet. Jatropha ist eine Ölpflanze, die für Mensch und Tier nicht essbar ist und keine für die Lebensmittelerzeugung geeignete Flächen belegt oder Wälder verdrängt.

Vollständige Verwertung

Eine möglichst vollständige Verwertung der eingesetzten Biomassen wird angestrebt. Die Schalen der Jatrophanüsse sind Brennholzersatz. Das nach Zerkleinerung und Pressen der Nüsse anfallende Öl wird als Biodiesel zum einen als Kraftstoff, zum anderen für Pflanzenölgeneratoren verwendet. Zur Gaserzeugung in einer lokalen Biogasanlage bzw. als Dünger dient der als Abfall anfallende Presskuchen der Jatrophanüsse. Die Filtrückstände des Öls können zu Seife weiter verarbeitet werden.

Kritik

Sowohl unter entwicklungspolitischen als auch unter ökologischen Gesichtspunkten ist der Anbau und die Verwendung von Energiepflanzen wachsender Kritik ausgesetzt. Durch den Anbau von Energiepflanzen werden Anbauflächen für Lebensmittel vernichtet. Weitere Kritikpunkte bei der Jatrophanuss beziehen sich auf den geringen Ertragsindex, wenn man die Wildpflanzen nutzt. Weiterzuchtungen würden zwar den Ölertrag erhöhen, aber auch eine intensivere Pflege und höhere Wassermengen benötigen. Anders beim Projekt „Regenerative Energieerzeugung in Busunu, Nord Ghana“. Die Pflanze ist an vielen Stellen als „Wildwuchs“ vorhanden oder wird in Nord-Ghana auf Flächen angebaut, welche für den Anbau von Nahrungsmitteln ungeeignet sind und durch den Anbau dieser Energiepflanze ökologisch aufgewertet wird. Zudem sind die Investitionen zur Erzeugung von Biodiesel aus Jatropha deutlich geringer als bei anderen Biokraftstoffen.

Entwicklung von Produktionsstrukturen

Das Projekt dient vor allem dazu, die in den kleinen Vorlaufprojekten erprobten technischen Produktionsstrukturen weiterzuentwickeln, zu systematisieren und zu generalisieren und das Projekt damit transferierbar zu machen.

Ziel des Projekts war es, die technischen Notwendigkeiten zur Jatropha-Verarbeitung zu erproben und einen ersten Ansatz für ein Modell zu entwickeln, das mit minimalem finanziellen Einsatz dauerhafte Einkommensstrukturen für die lokale Bevölkerung schafft.

Die notwendigen verfahrenstechnischen Schritte zur Herstellung des Pflanzenöls wurden vorab an der Westfälischen Hochschule im Labor für mechanische Verfahrenstechnik erprobt. Die Universität Kumasi in Ghana lieferte das Know-how der chemisch-physikalischen Aufbereitung von Pflanzenöl. Erste rudimentäre Versuche wurden vor Ort in Ghana durchgeführt.

Stromversorgung

Über 60 Häuser sowie die Krankenstation, Schulen und die Kirche waren bereits Ende 2007 an die Dorfstromversorgung angeschlossen. Eine 24-stündige Stromversorgung wird zum einen durch die Pflanzenölgeneratoren, zum anderen durch eine Hybridanlage mit Solarmodulen gewährleistet. Die Erdverkabelung wurde in Zusammenarbeit mit der „Energiebau Köln“ von den Dorfbewohnern durchgeführt. Für die Wartung und Überwachung des Dorfstromnetzes und der 2007 erweiterten Energiestation hat der Dorfbewohner Barnabas eine zweijährige Ausbildung zum Elektriker absolviert.

Zukunftsperspektiven

Unzählige Dörfer weltweit, insbesondere aber in Afrika, können wegen ihrer dezentralen Lage nicht an das öffentliche Stromnetz angeschlossen werden. Wenn weder elektrisches Licht noch Kühlung oder Kommunikationsanlagen zur Verfügung stehen, schreitet die Entwicklung nicht voran. Die jungen Menschen wandern in der Hoffnung auf eine Verbesserung ihrer Lebensumstände in die Städte und Ballungszentren ab. Eine regionale Stromversorgung auf Basis von Energiepflanzen würde dem entgegenwirken und zudem Arbeitsplätze und Geld in abgelegene Regionen bringen.



Prof. Dr. Ralf Holzhauer
Westfälisches
Energieinstitut
Tel. +49 209 9596-163
ralf.holzhauer@w-hs.de



Prof. Dr. Alfons Rinschede
Westfälisches
Energieinstitut
Tel. +49 209 9596-180
alfons.rinschede@w-hs.de



Abb. 1:
IHMoS-Netzwerkstruktur mit Spendern, IHMoS-Empfänger, Server und Arbeitsplatz-PCs



Abb. 2:
Zentrale Beurteilung der Krankenhaushygiene durch IHMoS

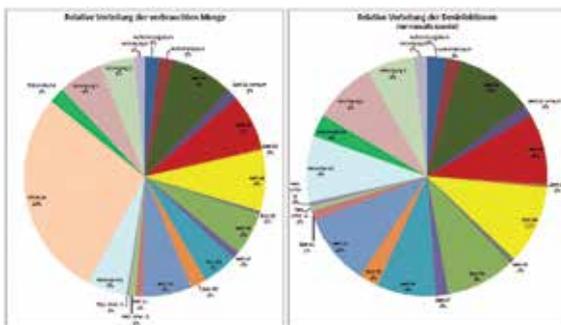


Abb. 3:
Datenerhebung und Auswertung des Handhygiene-Monitoring-Systems durch das Krankenhausinformationssystem KIS
Auf Basis der übertragenen Daten können Statistiken erstellt werden, die einen ganzheitlichen Blick auf die Qualität der Händehygiene ermöglichen.

IHMoS

Ein intelligentes Handhygiene-Monitoring- System

Die sorgfältige Händedesinfektion ist die wirksamste Waffe im Kampf gegen Infektionen in Krankenhäusern. Die auf Basis von hochprozentigem Alkohol bestehenden Desinfektionsmittel sind gegen die meisten Krankheitserreger äußerst wirksam. Eine verbesserte Händedesinfektion kann also die Anzahl von gefährlichen Infektionen signifikant reduzieren und ist zudem eine kostengünstige und einfache Methode, Infektionen zu bekämpfen.

Funktechnologie

Unter der Leitung von Prof. Dr. Udo Jorczyk entwickelten Forscher der Fachgruppe „Physikalische Technik“ ein Beobachtungssystem für Händedesinfektionsmittelspender. Die Spender sind mit hochmoderner Funktechnologie ausgerüstet. Diese integrierten Sendeeinheiten schicken die Daten an einen Empfänger. Erfahrungsgemäß wird für eine ganze Station aufgrund der hohen Funkreichweite nur ein solcher Empfänger benötigt. Dieser sammelt die Daten der Spender und gibt sie per WLAN oder Ethernet an einen zentralen Auswerterechner oder an das Krankenhausinformationssystem weiter. Das Auswertesystem ermöglicht eine automatisierte, kontinuierliche Datenerhebung über den Desinfektionsmittelverbrauch an den mit dem System verknüpften Desinfektionsmittelspendern.

Individuelle Auswertung

Abhängig von der Art des Spenders werden Batterien verwendet oder der Spender besitzt eine autarke Energieversorgung. Alte Geräte können in der Regel mit einer Sendeeinheit nachgerüstet werden. Bei jeder Betätigung werden Datum, Uhrzeit und die vorher vergebene Identifikationsnummer des Spenders übermittelt. Die Auswertung erfolgt völlig individuell. Es können die

Benutzung einzelner Spender, eine Gruppe von Spendern oder auch alle Spender ausgewertet werden. Auch die Verwendung in selbst gewählten Zeitfenstern ist möglich. Somit können Rückschlüsse auf die örtliche und zeitliche Verwendung von Desinfektionsmitteln gezogen werden sowie Ursachen bei Infektionsfällen nachgegangen und diese beseitigt werden.

Statistiken für eine dezentrale oder zentrale Beurteilung

Auf Basis der Daten dieser Benutzerprotokolle können Statistiken erstellt werden, die einen ganzheitlichen Blick auf die Qualität der Händehygiene ermöglichen. Durch die anonyme Datenerhebung wird das Pflorgeteam als Einheit betrachtet. Die Auswertung der Statistiken ermöglicht Rückschlüsse auf die Compliance, eine Erhebung über korrekte Spenderstandorte, die Analyse von Infektionsursachen oder auch die Auswertung des Desinfektionsmittelgebrauchs abhängig von verschiedenen Parametern. Nebenbei hilft das System Kosten zu sparen und stellt letztendlich einen Wettbewerbsvorteil für das Krankenhaus dar.

Eine Vernetzung der Datenbanken verschiedener Häuser erlaubt zudem eine zentrale Beurteilung. Die Daten können in Bezug auf die Bettenbelegung, die Erkrankung des Patienten, die Anzahl der Pflegekräfte u.v.m. individuell ausgewertet werden. Unter Berücksichtigung der krankenhauseigenen Indikatoren ist somit ein Vergleich verschiedener Krankenhäuser möglich und die Ausstellung von Zertifikaten, Gütesiegeln etc. wird objektiviert.

Auszeichnung

Das Handhygiene-Monitoring-System wird bereits seit längerem in einigen Krankenhäusern in Deutschland eingesetzt, so z. B. auch auf einer Intensivstation in der Berliner Charité. Im Rahmen des „3. Deutschen Forums Innenraumhygiene“ wurde es 2011 mit dem „1. Europäischen Innenraumhygiene-Preis“ in der Kategorie Infektionsprävention ausgezeichnet.

Projektinformationen//

www.ihmos.de



Prof. Dr

Udo Jorczyk

Tel. +49 209 9596-584

udo.jorczyk@w-hs.de

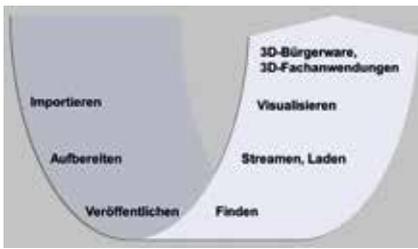


Abb. 1:
Virtuelle 3D-Stadtmodelle
 Immer mehr Kommunen besitzen große virtuelle 3D-Stadtmodelle, die sie via Internet der Öffentlichkeit präsentieren möchten.

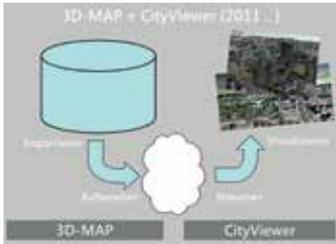


Abb. 2:
Performante Visualisierung großer virtueller 3D-Stadtmodelle

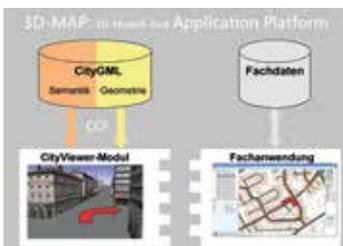


Abb. 3:
3D-Map und City-Viewer
 Performante Visualisierung großer 3D-Stadtmodelle auf stationären (und mobilen) Endgeräten zur Integration in Fachanwendungen mit großen 3D-Stadtmodellen.

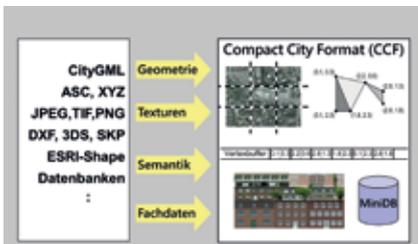


Abb. 4:
Vom 3D-Stadtmodell zum Streamingmodell – Aufbereitung für die Grafikkarte



Abb. 5:
Gestaltung der Streamingmodelle durch die Nutzer

Ausgezeichnet

Die „3D-Map“ des Fachbereichs Wirtschaft und Informationstechnik der Westfälischen Hochschule in Bocholt wurde nominiert für die Kategorie „Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft“ des Innovationspreises Münsterland 2011.

CityGML-Toolchain

Entwicklung und Anwendungsszenarien von 3D-Stadtmodellen

Immer mehr Kommunen besitzen große virtuelle 3D-Stadtmodelle, die sie verwaltungsin-tern nutzen oder die sie, ohne die Veröffentlichung über Google Earth, über das Internet der Öffentlichkeit präsentieren möchten. Eine Veröffentlichung dieser Modelle ist nicht nur auf Grund der großen Datenmengen kompliziert – die Daten sollen allgemein an den Arbeitsplätzen mit Zugang zu Geodaten verfügbar gemacht werden, die Handhabung soll einfach sein und die Ladezeiten sollen so gering wie möglich sein.



Prof. Dr. Gerhard Juen
Tel. +49 2871 2155-830
gerhard.juen@w-hs.de



Prof. Dr. Ulrich Kaiser
Tel. +49 2871 2155-818
ulrich.kaiser@w-hs.de

Performante Visualisierung

Im Projekt „CityGML-Toolchain“ wurde die performante Visualisierung großer virtueller 3D-Stadtmodelle im Internet entwickelt. Von dort aus lassen sie sich auf stationären und mobilen Endgeräten visualisieren und so in 3D-Fachanwendungen einbinden. Leistungsfähige Viewer (CityViewer, WebViewer, PanoramaViewer, TeamViewer, MobileViewer, StereoViewer) ermöglichen eine sehr leistungsfähige Darstellung auf stationären und mobilen Endgeräten. Die Plattform und der Viewer bilden ein offenes System: Die Entwickler von Fachanwendungen auf 3D-Stadtmodellen müssen keine speziellen Kenntnisse der Grafikprogrammierung besitzen, wenn sie ihre Anwendung mit Visualisierung ausstatten wollen. Über eine Software-Schnittstelle kann aus dem Viewer heraus auch auf die Modelldaten zugegriffen werden, sodass sich die Entwickler auch nicht um die Bereitstellung der Modelldaten kümmern müssen.

Ausgehend von 3D-Stadtmodellen müssen diese Modelle zuvor durch Hinzufügen/Entfernen von Teilmodellen, die Modifikation von Modellausschnitten sowie die Überprüfung auf Modellfehler aufbereitet werden.

Streaming

Im letzten Aufbereitungsschritt wird durch die Verwendung eines speziellen Streamingformats die Möglichkeit zur effizienten Übertragung der Modelle über Intranet oder Internet in Echtzeit gegeben. Das Format enthält sowohl die Geometrie- als auch die Semantikdaten des Originalmodells. Bei Bedarf können diese verschlüsselt werden, um den Zugriff auf die Originaldaten zu verhindern.

Anwendung

Eine Visualisierung ist sowohl für stationäre als auch für mobile Endgeräte möglich. Die Einbindung in Webanwendungen, die spezielle Aufbereitung für eine stereoskopische Darstellung sowie ein synchrones Navigieren durch ein Stadtmodell sind aufgrund verschiedener Varianten des Darstellungsmoduls möglich.

Anwendung finden die 3D-Modelle in verschiedenen Bereichen:

- Tourismus/Stadtmarketing
- Architektur
(Präsentation geplanter Baumaßnahmen im städtischen Umfeld)
- Bürgerbeteiligungen
(Mitentscheidung über geplante Baumaßnahmen)
- Solarpotenzialanalysen
- Navigation
(z. B. als Orientierungshilfe bei der mobilen Datenerfassung)
- Katastrophenmanagement
(Koordination der Einsatzkräfte, Kennzeichnung von Gefahrenstellen)

Projektinformationen//

Große Teile der Projektergebnisse stammen aus dem IKT.NRW-Projekt GIFMe, das von der EU 2009 – 2011 gefördert wurde.

www.citygml.de

WahlK.OmstortOhneRiv

Wenn Sie bei DIESER Fahrt nur genau diese Verkehrsmittel nutzen könnten, womit würden Sie fahren?

Bahn	Regionalbus
keine Toilette vorhanden	Toilette ist verschmutzt
Boden klebrig und Papier liegt auf den Sitzen	Boden klebrig und Papier liegt auf den Sitzen
kein freier Sitzplatz	kein freier Sitzplatz
Sitzplatz ist bequem	Sitzplatz ist bequem
Verbindungsqualität ++	Verbindungsqualität + + + +
Informationen ++	Informationen - -
Fahrpreis 5,20 €	Fahrpreis 5,00 €
Gesamtreisezeit 35 min	Gesamtreisezeit 25 min
<input type="button" value="Diese Alternative wählen"/>	<input type="button" value="Diese Alternative wählen"/>

Abb. 1:

Beispiel eines bimodalen integrierten Discrete-Choice-Experiments:

In diesem Beispiel ist das Konstrukt „Komfort“ durch seine zugehörigen Merkmale dargestellt, die Konstrukte „Verbindungsqualität“ und „Informationen“ hingegen durch zusammenfassende Konstruktwerte.

Ergebnisse

Zahlungsbereitschaften für Änderungen der Dienstleistungsqualität:*

Ergebnisse für ein Sub-Sample von 661 Captive Riders im Regionalverkehr
(keine Pkw-Alternative, Gesamtreisezeit zwischen 15 und 90 Minuten, Fahrpreis kleiner als 15 €)

Pünktlichkeit

pünktlich bzw. max. 3 Minuten Verspätung	} 0,38€
3 bis 10 Minuten Verspätung	
10 bis 20 Minuten Verspätung	} 0,70€

Umsteigehäufigkeit

0 x Umsteigen	} 0,77€
1 x Umsteigen mit Anschlussgarantie	
1 x Umsteigen ohne Anschlussgarantie	} 0,28€

Takt

alle 30 Minuten	} 1,01€
alle 60 Minuten	
alle 120 Minuten	} 1,11€

Bahnkonstante

	} 0,89€
--	---------

Sitzplatzverfügbarkeit im Zug / Bus

ganze Fahrt Sitzplatz	} 0,82€
halbe Fahrt Sitzplatz	
kein freier Sitzplatz	} 1,19€

Toilette im Zug / Bus

sauber	} 0,17€
verschmutzt	
nicht vorhanden	} 0,28€

Sauberkeit Zug / Bus innen

sauber	} 0,38€
Boden klebrig, Papier liegt auf den Sitzen	

Zeit (pro Minute)

	} 0,10€
--	---------

* Die Informationsmerkmale waren zum überwiegenden Teil nicht statistisch signifikant.

Abb. 2:

Durch die Prozessgleichheit für die drei Gruppen der Captive Rider konnte ein Gesamtmodell auf Basis dieser Daten abgeschätzt werden.

Basierend auf den Vektoren der Koeffizienten werden Zahlungsbereitschaften für Änderungen der Dienstleistungsqualität ermittelt.

Qualitätssimulationsmodell im Regionalverkehr

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Qualitätssimulationsmodell im Regionalverkehr“ werden Einflüsse der Dienstleistungsqualität auf die Verkehrsmittelwahl zwischen einem Regionalzug, einem Regionalbus und einem Pkw analysiert sowie Zahlungsbereitschaften für unterschiedliche Qualitätsmerkmale ermittelt. Dazu wird das Verfahren der „Integrated Hierarchical Information Integration“ verwendet. Diese Sonderform der Discrete-Choice-Analyse ermöglicht es, Wahlexperimente mit einer größeren Anzahl von Parametern zu gestalten, ohne die Probanden mit der Komplexität der Experimente zu überfordern.



**Prof. Dr.
Stephan Keuchel**
Institut für Mobilität und
Verkehr „MoVe“
Tel. +49 2361 915-428
stephan.keuchel@
w-hs.de



**Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)
Cornelia Richter**
Tel. +49 2361 915-488
cornelia.richter@
w-hs.de

Theoretischer Hintergrund und Aufbau der Untersuchung

Das verwendete Verfahren basiert auf der Grundidee, dass ähnliche Qualitätsmerkmale zusammengefasst und durch Konstrukte ersetzt werden. In diesem Projekt wurden elf Qualitätsmerkmale, welche durch die Konstrukte „Verbindungsqualität“, „Komfort“ und „Informationen“ zusammengefasst wurden, analysiert. Die Merkmale „Pünktlichkeit“, „Umsteigehäufigkeit“ und „Takt“ bildeten beispielsweise das Konstrukt „Verbindungsqualität“. In Interviews wurden die Probanden zunächst mit den Merkmalen und Konstrukten vertraut gemacht. Anschließend folgten die integrierten Discrete-Choice-Experimente, in denen die Probanden zwischen einem Regionalzug und einem Regionalbus wählen konnten, welche durch unterschiedliche Reisezeiten, Fahrpreise, die einzelnen Merkmale eines Konstruktes sowie zusammenfassende Konstruktwerte der beiden anderen Konstrukte charakterisiert waren. Zudem konnten Probanden mit einem Pkw auch eine Pkw-Alternative wählen. Es wurden über 3000 computergestützte, persönliche Interviews in Zügen des Regionalverkehrs sowie in Kfz-Zulassungsstellen in der Region Münster - Bielefeld - Osnabrück durchgeführt (s. Abb. 1).

Je nachdem welches Konstrukt in den integrierten Discrete-Choice-Experimenten in seine Merkmale aufgelöst wurde, wurden die Probanden drei Gruppen zugeordnet. Darüber hinaus wurde die Analyse nach Captive Riders, d.h. Probanden ohne Pkw, und Non Captive Riders getrennt durchgeführt. Es wurden also getrennte multinominale Logikmodelle geschätzt. Dabei wurde die Wahrscheinlichkeit P , dass die Bahnalternative gewählt wurde, beschrieben

$$P_{\text{Bahn}} = \frac{e^{\mu(X_{\text{Bahn}}\beta + G_{\text{Bahn}}\gamma)}}{e^{\mu(X_{\text{Bahn}}\beta + G_{\text{Bahn}}\gamma)} + e^{\mu(X_{\text{Bus}}\beta + G_{\text{Bus}}\gamma)} + e^{\mu(X_{\text{Pkw}}\beta)}}$$

mit X und G als Vektoren der Merkmals- und Konstruktausprägungen und als Vektoren der geschätzten Nutzenkoeffizienten der Merkmale und Konstrukte. Mit Hilfe eines statistischen Testverfahrens konnte die Hypothese geprüft werden, ob für die jeweils gleichen Parameter der Vektoren über alle Gruppen hinweg auch gleiche Schätzwerte ermittelt wurden. Da diese Prozessgleichheit für die drei Gruppen der Captive Riders gefunden wurde, konnte mit deren Daten ein Gesamtmodell geschätzt werden. Basierend auf den Vektoren der Koeffizienten wurden Zahlungsbereitschaften für Änderungen der Dienstleistungsqualität ermittelt (s. Abb. links unten).

Ausblick

Sofern Daten über die derzeitige Verkehrsmittelwahl aller Verkehrsteilnehmer vorliegen, ist es möglich, die Anzahl zusätzlicher Fahrgäste infolge von Qualitätsverbesserungen zu prognostizieren. Dadurch entstehende mögliche Mehreinnahmen können den damit einhergehenden Mehrausgaben gegenübergestellt werden. Diese Informationen sind sowohl für Verkehrsunternehmen als auch für öffentliche Auftraggeber im Rahmen von Ausschreibungen von Bedeutung.

Projektinformationen//

Das Projekt wird im Rahmen der Förderlinie „FHprofUnt“ vom BMBF gefördert und durch drei private Eisenbahnverkehrsunternehmen unterstützt.

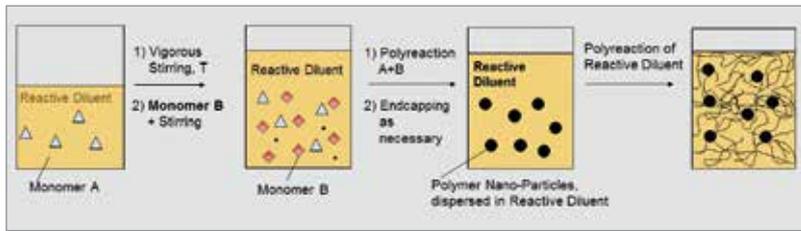


Abb. 1:
Die Polyurethane in Nanostruktur liegen in einem Acrylat als Reaktivverdüner vor. Sie entstehen durch eine patentierte In-situ-Polymersynthese, was die besonderen Eigenschaften bedingt.

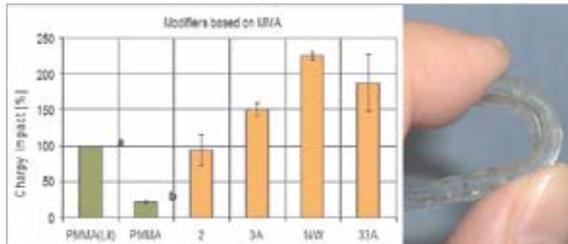


Abb. 2:
Kerbschlagzähigkeit von modifiziertem PMMA (Polymethylmethacrylat)

- Erhöhter Schlagwiderstand durch Nanopartikel
- Hochflexibel
- Kein Weißbruch
- Polymer bleibt transparent

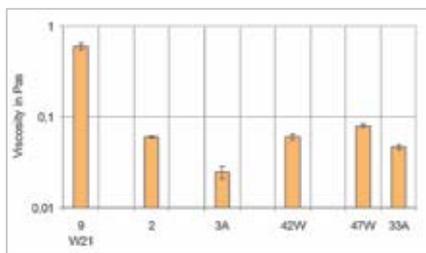


Abb. 3:
Viskosität am Beispiel der Nanodispersionen von Polyurethan in MMA
Die Viskosität variiert mit der Wahl der Monomere und Parameter und ist i.a. niedriger als die einer Polymerlösung.

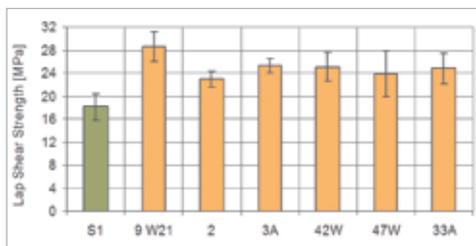


Abb. 4:
Zugscherfestigkeit von MMA-basierten Klebstoffen auf Al 2024
Die Zugscherfestigkeit eines Acrylatklebstoffs kann signifikant mit den vorgestellten Polyurethan-Acrylat-Modifier-Dispersionen erhöht werden.

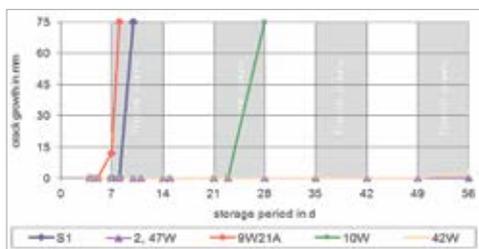


Abb. 5:
Klimawechseltests
Klebstoffformulierungen mit Nanodispersionen zeigen eine sehr gute Beständigkeit gegenüber Wechselklima (VV P 1200) und Dampfklima (80°C, 95% rLF).

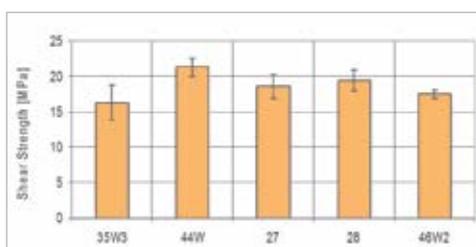


Abb. 6:
Druckscherfestigkeit von Glas-Glas-Klebung
Mit Nanodispersionen erhält man Klebstoffe mit sehr guter Druckscherfestigkeit sowie damit einhergehender Transparenz und Vergilbungsstabilität.

Lösemittelfreie Polymer-Reaktivdispersionen auf der Basis von Nanopartikeln

Auf Basis der Nanotechnologie lassen sich lösemittelfreie Polymer-Reaktivdispersionen herstellen. Die Polyurethane liegen in einem Acrylat als Reaktivverdünner vor und in einer ersten Polyreaktion entstehen Polymer-Nanopartikel durch eine patentierte In-situ-Polymerisation. Die entstehende Dispersion ist niedrigviskos. Nach der Verarbeitung, auch in Klebstoff- oder Lackformulierungen, entstehen Produkte mit exzellenten Eigenschaften, die individuell nach Maß einstellbar sind. Mit der patentierten Technologie ist es z. B. möglich, Produkte oder Zusätze herzustellen, die eine herausragende Zugscherfestigkeit bzw. mechanische Belastbarkeit aufweisen.

Eigenschaften

Die Dispersionen sind lösemittelfrei mit einem PUR-Feststoffanteil bis 60% bei einer Teilchengröße der PUR-Partikel von < 100 nm. Die äußerst lagerstabile Dispersion ist nicht nur als Klebstoff einsetzbar, sondern auch als Schlagzähigkeitsverbesserer (Impact Modifier), der optimal auf das jeweilige Basispolymer und damit auf das zu verklebende Objekt eingestellt werden kann. Der Klebstoff bleibt nach dem Aushärten transparent und zeigt selbst nach Monaten keine Anzeichen von Vergilbung. Den Dispersionen können Acrylate bis zu 50 Prozent beigemischt werden, ohne dass nach dem Aushärten eine Trübung eintritt.

Anwendungen

Mögliche Anwendung der polymerisierbaren Polymerdispersion ist die Verwendung in Holz- und Autolacken und im Bautenschutz, als Klebstoffe für Metalle, Holz und Glas, für Gießharze und laminiertes Glas sowie für Folien und Beschichtungen. Es können Produkte oder Zusätze hergestellt werden, die eine sehr hohe, flexibel einstellbare Zugscherfestigkeit erreichen, z. B. für Klebstoffformulierungen.

Zudem ist die Dispersion durchsichtig, da der Durchmesser der Nanopartikel kleiner als die Wellenlänge des Lichtes ist. Daher

eignet sich ein Klebstoff mit dem neuen Additiv besonders gut für das Kleben von durchsichtigen Phonomöbeln oder von Beschlägen an Glastüren.

Klebstoffe für Karosseriebleche oder Auto-scheiben müssen schlagzäh und elastisch sein, um Stöße von der Straße abzufangen. Diese Eigenschaften vereint die patentierte Polymerdispersion als Klebstoff, indem die Nanopartikel wie Puffer zwischen den Molekülen der Klebstoffgrundmasse schweben.

Produktmerkmale und Anwendervorteile

Zusammenstellung der Produktmerkmale und Anwendervorteile:

- Lösungsmittelfreie Dispersion von PUR-Nanoteilchen in (Meth-)Acrylaten als Reaktivverdünner
- PUR-Feststoffanteile bis 60%.
- Teilchengröße der PUR-Partikel < 100 nm
- Mögliche Anwendung für Klebstoffe, Gießharze, Folien, Beschichtungen, Lacke usw.
- Sehr hohe Zugscherfestigkeit erreichbar (z. B. Klebstoffformulierungen > 30 MPa (Aluminium), flexibel einstellbar)
- Sehr hohe Kerbschlagzähigkeit; bis zu 16fach gegenüber Referenz (> 6 kJ/mm² bis zum Nichtbruch)
- Bruchdehnung bis 350%
- Sehr hohe Transparenz
- Sehr gute Bewitterungs- und UV-Beständigkeit
- Geeignet für UV-, redox- und auch wärmehärtende Systeme
- Monatelange Lagerstabilität der Dispersionen vor der Polymerisation
- Auch andere Polymer-Monomer-Substanzklassen möglich
- Die Entwicklung und Herstellung von Produkten oder Zusätzen für individuelle Anwendungen ist möglich

Projektinformationen//

Patentnummer EP 1910436 B1, Anmeldung: 14. Juli 2006, Erteilt: 28.01.2009

Know-how zu individuell entwickelten Anwendungen vorhanden.

Patentinhaber: Dritte Patentportfolio-Beteiligungsgesellschaft mbH & Co. KG



Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch
Tel. +49 2361 915-456
klaus-uwe.koch@w-hs.de

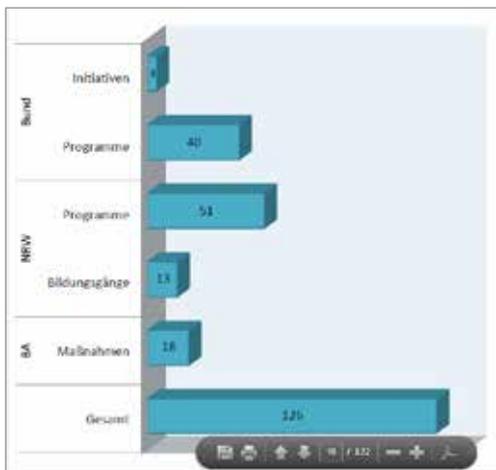


Abb. 1:
Initiativen, Programme und Bildungsgänge
in NRW (Vorstudie S. 48)

	Anzahl
Bundesagentur für Arbeit	38.175
Bildungsgänge des Übergangs	79.472
Altbewerber (Stand September 2009)	42.932
gesamt	160.579

Abb. 2: Schätzung des Bestands des Übergangssystems in NRW 2009 (Vorstudie S. 40)

	2009
Fördermittel des Landes:	rd. 90 Mio. Euro
Kosten der Bildungsgänge an den BK's:	rd. 371 Mio. Euro
Bundesprogramme mit NRW-Bezug:	rd. 80 Mio. Euro
BA-Mittel für den Übergang:	rd. 304 Mio. Euro
Summe	rd. 845 Mio. Euro

Abb. 3: Schätzung der in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2009 aufgewendeten Mittel für den Übergangsbereich (Vorstudie S. 44)

Bildungswildwuchs zwischen Schule, Ausbildung und Beruf in NRW

Programme, Bildungsgänge und Maßnahmen im Übergangssystem

Im Übergangssystem „Schule – Ausbildung – Beruf“ in Nordrhein-Westfalen sind Strukturen, Abläufe und Akteure kaum noch überschaubar. Der Wildwuchs an Programmen, Maßnahmen und Bildungsgängen auf den unterschiedlichen Ebenen – Kommunen, Land, Bund – ist vor allem nicht aufeinander abgestimmt mit dem Ergebnis, dass Akteurs-Konstellationen, Teilnehmerzahlen sowie Umfang und Wirkung der eingesetzten Mittel weitgehend im Dunkeln liegen. Das zeigt eine aktuelle Studie, die das Institut Arbeit und Technik (IAT/ Westfälische Hochschule) im Auftrag der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft und der Max-Traeger-Stiftung zum Übergangssystem in Nordrhein-Westfalen durchgeführt hat.

Übergangsmaßnahmen

Insgesamt wurden 126 Initiativen, Programme, Bildungsgänge und Maßnahmen ermittelt, die in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2010 vom Bund, vom Land und von der Bundesagentur für Arbeit angeboten wurden. Nach Schätzungen der IAT-Wissenschaftler lag der Bestand des Übergangssystems (unter Berücksichtigung von Bildungsgängen im Übergang, Maßnahmen der Bundesagentur für Arbeit und Altbewerbern) in NRW im Jahr 2009 bei 140.000 bis 150.000 Teilnehmer/-innen. Im Vergleich zu den 71.418 Neuzugängen ins Übergangssystem im gleichen Jahr ist das mehr als das Doppelte. „Ein Drittel von ihnen, nahezu 50.000 junge Menschen, haben in Nordrhein-Westfalen auch zwei Jahre nach Eintritt in eine Übergangsmaßnahme keine Chance auf eine qualifizierte Ausbildung“, kritisieren die IAT-Bildungsforscher. „Viele bleiben hängen, keiner weiß, warum!“

Finanzstrukturen

Im Hinblick auf die Finanzstrukturen im Übergang kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass in NRW im Jahr 2009 von Land, Bund und Bundesagentur für Arbeit im Übergang Mittel in Höhe von schätzungs-

weise rund 800 Mio. Euro mobilisiert wurden, allein das Land NRW ist mit rd. 440 Mio. Euro eigenen Mitteln (Berufskollegs und Fördermittel) beteiligt. Im Teilbereich „Akteure und Steuerungsinstrumente“ tendiert der Informations- und Datenstand gegen Null, mussten die IAT-Forscher feststellen. So liegen etwa zur Anzahl und zu den Qualifikationen der im Übergangssystem tätigen Fachkräfte keine belastbaren Angaben vor. Selbst unter Experten der Berufsbildung reichen die Schätzungen von 30.000 bis 100.000 Mitarbeitern bundesweit. „Angesichts der davon betroffenen Jugendlichen und der hier eingesetzten öffentlichen Mittel ist das ein Sachverhalt, der nicht länger hinzunehmen ist, weil sonst alle Bemühungen, das Übergangssystem in Nordrhein-Westfalen effizienter zu gestalten, von vornherein zum Scheitern verurteilt sein werden“.

Solche Effizienzsteigerungen halten die IAT-Wissenschaftler für unverzichtbar, weil zur besseren beruflichen Integration vieler Jugendlicher des heutigen Übergangssystems vermutlich zunächst einmal höhere Mittelaufwendungen entstehen, die demographiebedingte Kosteneinsparungen im Berufsbildungssystem weit in die Zukunft hinausschieben dürften. Zudem seien die Kosten einer beruflichen Nachqualifizierung von Altbewerbern nicht zu unterschätzen, die trotz Ausbildungswunsch keine qualifizierende Ausbildung absolvieren konnten. Der immer lauter werdende Ruf nach den Kommunen, die es im Übergang zwischen Schule, Ausbildung und Beruf richten sollen, werde allenfalls als „weiße Salbe“ wahrgenommen, solange die finanziellen Spielräume der Kommunen einem stärkeren Engagement im Übergang enge Grenzen setzen.

Aktuelle Publikationen zum Thema //

Krüger-Charlé, M.; Leisering, B.; Rolff, K.: *Vorstudie für eine systematische Aufnahme und Bewertung von Maßnahmen im Übergang von der Schule in Ausbildung und Beruf in Nordrhein-Westfalen*: Gelsenkirchen, Institut Arbeit und Technik, Abschlussbericht, Januar 2011.

Projektinformationen//

www.iat.eu



**Dr. Michael
Krüger-Charlé**
Institut Arbeit und
Technik
Tel.: +49 209 1707-122
kruegerc@iat.eu



Abb. 1:
5 Stationen zum fertigen Werbemittel auf dem Smartphone
Mit der ausgewählten Kampagne und den Parametern für das Werbemittel wird dieses dynamisch erstellt. Der Benutzer bekommt aufgrund seiner Situation eine passende Werbung, die dynamisch alle Aspekte berücksichtigt und die Werbegrafik (bzw. das Werbemittel) entsprechend anpasst.

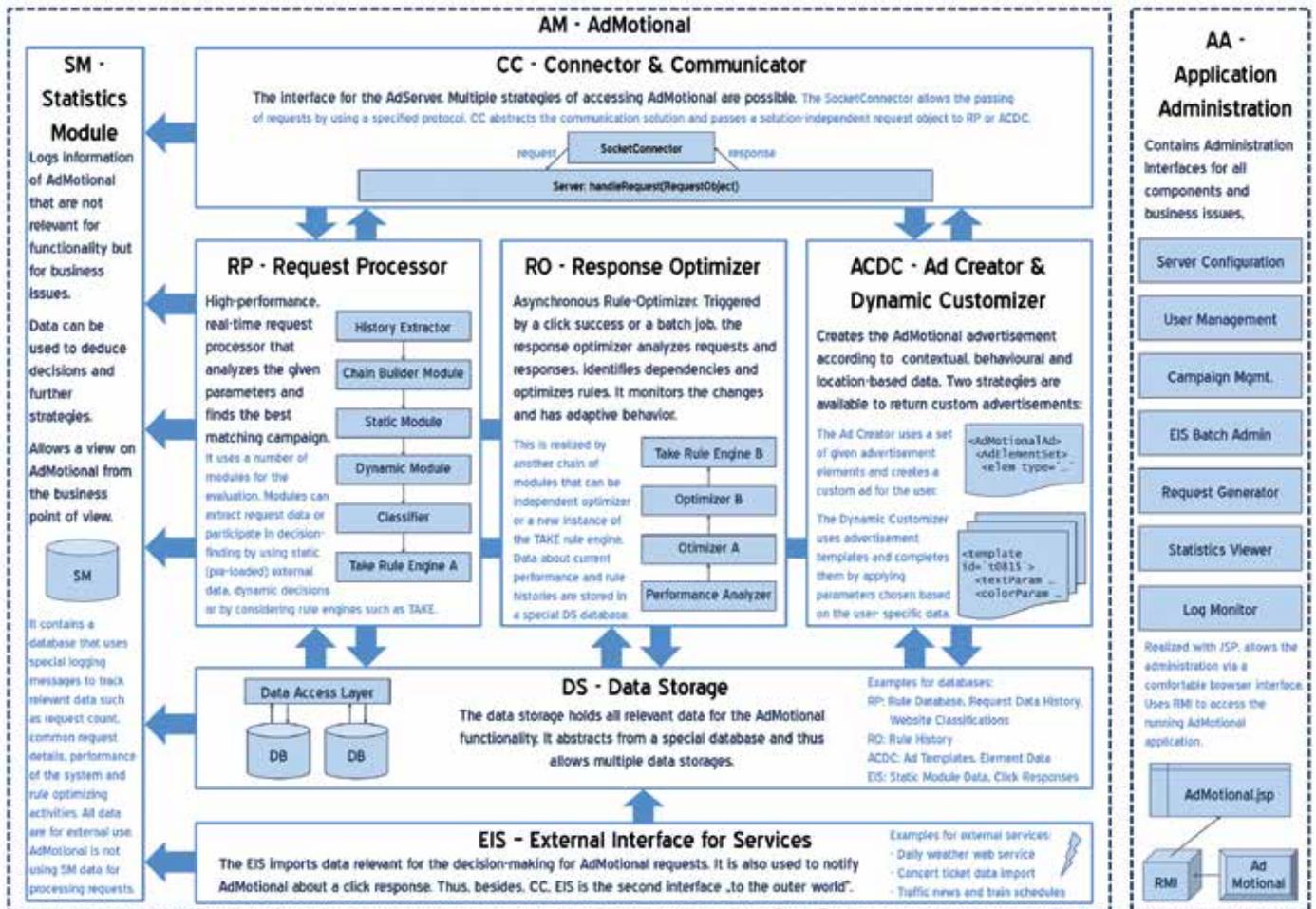


Abb. 2: Prinzipskizze Gesamtsystem AdMotional

AdMotional

Werbung nach Maß

Werbung im Internet kann ganz schön nervig sein. Sie ist jedoch längst nicht so lästig, wenn sie zielgruppenspezifisch und der Situation angepasst präsentiert wird. Das Forscherteam im Projekt „AdMotional“ der Westfälischen Hochschule entwickelte Möglichkeiten, Online-Nutzern Werbung in persönlich zugeschnittener Form zu übermitteln. Der Nutzer wird diese Werbung eher als nützliche und angenehme Zusatzinformation und weniger als lästig empfinden. Wie Werbung immer genau die Richtigen erreicht, wurde innerhalb von zwei Jahren gemeinsam mit der auf Internet-Werbung spezialisierten Bocholter Software-Firma „The AdInsider“, von Professor Dr. Manfred Meyer und seinem Team an der Westfälischen Hochschule erforscht.

Projektziel

Systeme, die Werbung danach auswählen, wo der Nutzer ist, welche Stichworte er eingibt und für welche Produkte er sich zuletzt interessiert hat, gibt es schon. Ziel des Projektes war es, Methoden zu entwickeln und prototypisch zu implementieren, mit denen es möglich ist, passgenaue Werbung individuell für jeden einzelnen Internetnutzer zu erstellen. „AdMotional“ will dabei neben dem Surf-Verhalten und daraus erkennbaren Interessen des Benutzers auch berücksichtigen, in welcher Situation und in welcher Gemütsverfassung der potenzielle Kunde gerade ist. Zu jeglicher Situation und Stimmung soll der Kunde die passende Werbung erhalten.

Methode

Mit Hilfe eines Netzwerkes, das rund 1500 Internetseiten mit etwa 1,5 Millionen Benutzern umfasst, werden Profile erstellt. Der Server, der die Werbung für den Nutzer auswählt, trifft eine „wahrscheinlichkeitsbasierte Entscheidung“. Firmen, die Werbung machen möchten, stellen der Agentur mehrere auf verschiedene Zielgruppen zugeschnittene Anzeigen zur Verfügung. Der Server sucht sich dann die richtige für den jeweiligen Nutzer aus oder passt bestimmte Teile der Anzeige selbstständig an. Grundlage für die Entscheidung sind die Webseiten, die der Internetnutzer zuletzt aufgerufen hat (Kontext-Analyse). Aus den Informationen des Kontextes werden Rückschlüsse auf den Benutzer getroffen. Der Nutzer sucht z. B. nach einem Album einer

Rockband, ist also an Musik interessiert, speziell an Rock-Musik (Nutzer-Analyse). Neben den Kontext- und Benutzerinformationen werden weitere Quellen verwendet, die lokalisierte Daten wie z. B. Standort und Wetter bereitstellen (Location Based Services). Diese Informationen werden nun im „AdMotional“-System ausgewertet, das im Wesentlichen aus zwei Komponenten besteht: dem Logik-Modul und der dynamischen Werbemittelgestaltung. Das Logik-Modul in „AdMotional“ trifft die Entscheidung, welche Kampagne in dieser Situation ausgespielt wird. In diesem Fall also die Präsentation von Rock-Konzerten in einem spezifischen Umgebungsradius. Die Werbemittelgestaltung sucht aus den verschiedenen Parametern der zur Verfügung gestellten Anzeigen, z. B. aus Farbgebung und Design, aber auch aus den Textinhalten und dem Ansprache-Typus, eine dynamisch angepasste Werbung für den Nutzer aus. Das Ganze wird zu einem System ausgebaut, das sich ständig durch die Daten, die es sammelt, optimiert, also lernfähig ist. Parallel wurde vom Institut für Journalismus und Public Relations an der Westfälischen Hochschule die Wirkung verschiedener Farb-, Layout- und Textbausteine untersucht und Regeln entwickelt, die in die Gestaltung der Werbung mit einfließen. Auch die Ergebnisse der Forschungen der Universität Bonn, die sich mit den emotionalen Reaktionen von Probanden auf bestimmte Werbeinhalte befassen, wurden berücksichtigt.

Anwendung und Datenschutz

Für die Erforschung der Persönlichkeit des Nutzers können nur Besuche auf Seiten von Firmen ausgewertet werden, die über dieselbe Agentur dynamische Internetwerbung schalten. Nach abgeschlossener Grundlagenforschung von Seiten der Hochschule wird das Unternehmen „The AdInsider“ nun mit möglichst großen Partnern das Projekt zur Marktreife führen. Da keine personenbezogenen Daten erhoben werden und das erstellte Nutzerprofil nicht einer namentlich bekannten Person zugeordnet werden kann, bleibt der Datenschutz bei dieser Art der Werbung gewährleistet.

Aktuelle Publikationen zum Thema //

Meyer, M.; Balsam, M.; O'Keefe, A.; Schlüter, C.: *AdMotional: Towards Personalized Online Ads*. International Journal of Computer Science and Applications (IJCSA), Vol. 8, No. 2, pp. 59 – 80, 2011.

Projektinformationen //

Das Projekt wurde unterstützt durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des ZIEL2-Programms 2007-2013 (EFRE), IKT.NRW (FKZ 29 00 341 02).



**Prof. Dr.
Manfred Meyer**

Tel.: +49 2871 2155-910
manfred.meyer@
w-hs.de

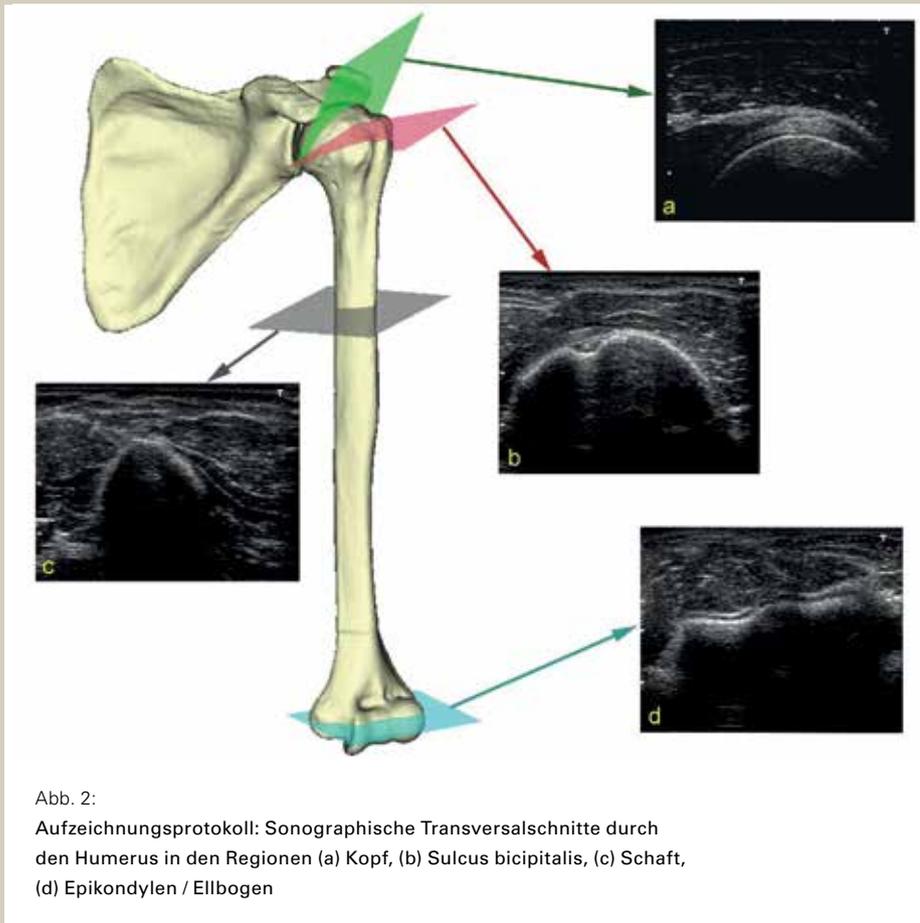


Abb. 1:
Aufzeichnung von Ultraschallbildvolumina am Oberarm einer Probandin mit einem getrackten Ultraschallkopf

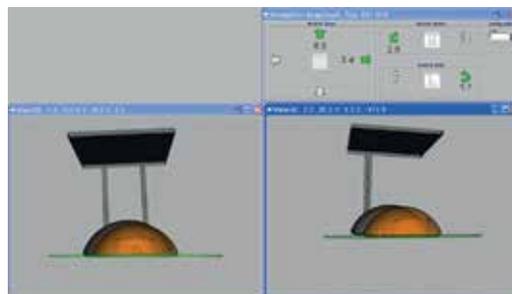


Abb. 3a, b:
Entwurf einer Navigationsoberfläche zur Durchführung der Intervention basierend auf den aus den Ultraschallbildvolumina bestimmten Parametern (a) Navigation der oszillierenden Säge zur Resektion des Humeruskopfs (b) Navigation der Kopfprothese zur anatomisch korrekten Wiederherstellung des Rotationszentrums des Schultergelenks



Abb. 4:
Ausführung der Planung im Rahmen der Präparatestudie
Während der Implantation ließ sich die Position der OP-Instrumente (oszillierende Säge, Kopfprothese etc.) verfolgen. Der Operateur erhält während des Eingriffs Anweisungen für eine exakte Positionierung der Instrumente.

Individuelle anatomische Implantation von Schulterendoprothesen durch Ultraschallbildvolumen-basierte präoperative Planung und intraoperative Navigation

Im Rahmen des Vorhabens wurde eine Ultraschallbild-basierte navigierte Implantation einer Oberarmkopfprothese realisiert. Die Implantation inkl. der Korrektur von Kopf-fehlstellungen wurde unter Verzicht auf andere volumenbildgebende Verfahren wie CT (Computer-Tomographie) oder MRT (Magnet-Resonanz-Tomographie), alleine mit geeignet aufbereiteten Ultraschallbildvolumen durchgeführt.

Ebenso wurde die Prothesenposition interaktiv, basierend auf der virtuellen Knochenoberfläche bestimmt. Die Ultraschallbildvolumen-basierte präoperative Planung und intraoperative Navigation wurde exemplarisch für eine Prothese der 3. Generation an drei humananatomischen Präparaten ausgeführt.

Humeruskoordinatensystem

Von der „International Society of Biomechanics“ wurde eine Definition vorgestellt, die Ursprung und Achsen eines lokalen Humeruskoordinatensystems festlegt. Auf Grundlage dieser Definition wurde ein Aufzeichnungsprotokoll für Ultraschallbildvolumen festgelegt. Entsprechend des Protokolls wurden mit einer neu entwickelten Datenaufzeichnungssoftware am Oberarm Ultraschallbildvolumen akquiriert. Die Ultraschallbilder wurden mit einem getrackten 2D-Schallkopf frei Hand ausgeführt. Eine anschließende semi-automatische Segmentierung der Knochenoberfläche erfolgte bildweise und war im Wesentlichen von der Qualität der aufgezeichneten Bilddaten abhängig.

Einschränkungen bei Prothesen-Implantaten

Im Rahmen dieser Studie zeigte sich, dass die Implantation von Prothesen der 3. Generation im Wesentlichen zwei Einschränkungen unterliegt. Erstens lassen sich Kopf-Inklination und -Retrotorsion nur durch eine exakte Planung und Positionierung des Prothesenschaftes erreichen, da die Kopfprothese keine Korrekturen dieser Maße ermöglicht. Zweitens limitiert die sehr feste Kortikalis des Humerusschafts die Führung der Implantationsinstrumente bzw. bedingt deren Positionierung im Knochen.

Visuelle Verifikation und Segmentierung

Zur visuellen Verifikation der Ultraschallvolumen und Segmentierungsergebnisse wurde eine graphische Benutzeroberfläche implementiert. Das Ergebnis der Segmentierung waren Punkte auf der Knochenoberfläche, aus denen eine virtuelle Knochenoberfläche modelliert wurde. In einer Studie an Tierpräparaten wurde die geometrische Genauigkeit der ermittelten virtuellen Knochenoberfläche (mehr als 95% aller Punkte < 0,5 mm) ermittelt. Zur Operationsplanung wurden Landmarken auf der virtuellen Knochenoberfläche interaktiv positioniert und das daraus resultierende Humeruskoordinatensystem eingeblendet.

Durchführbarkeit der Implantation

Im Vorhaben wurden im Rahmen einer Präparatestudie 3D-Ultraschall-Aufzeichnungen an 21 Oberarmpräparaten durchgeführt. In einer Aufzeichnungsstudie an fünf Probanden wurden 20 Oberarmvolumen erstellt. Anhand der aufgezeichneten Datensätze ließen sich die vorgestellten Verfahren überprüfen. Die generelle Durchführbarkeit der Planung und Implantation einer Humeruskopfendoprothese basierend auf frei Hand aufgezeichneten Ultraschallbildvolumendaten konnte gezeigt werden.

Projektinformationen //

Gefördert im DFG-Schwerpunktprogramm 1124 „Medizinische Robotik und Navigation“.



Prof. Dr. Heinrich Martin Overhoff
Westfälisches Institut für Gesundheit
Tel. +49 209 9596-582
heinrich-martin@overhoff@w-hs.de



Dr. Dennis Sandkühler
Tel. +49 209 9596-426
dennis.sandkuehler@w-hs.de

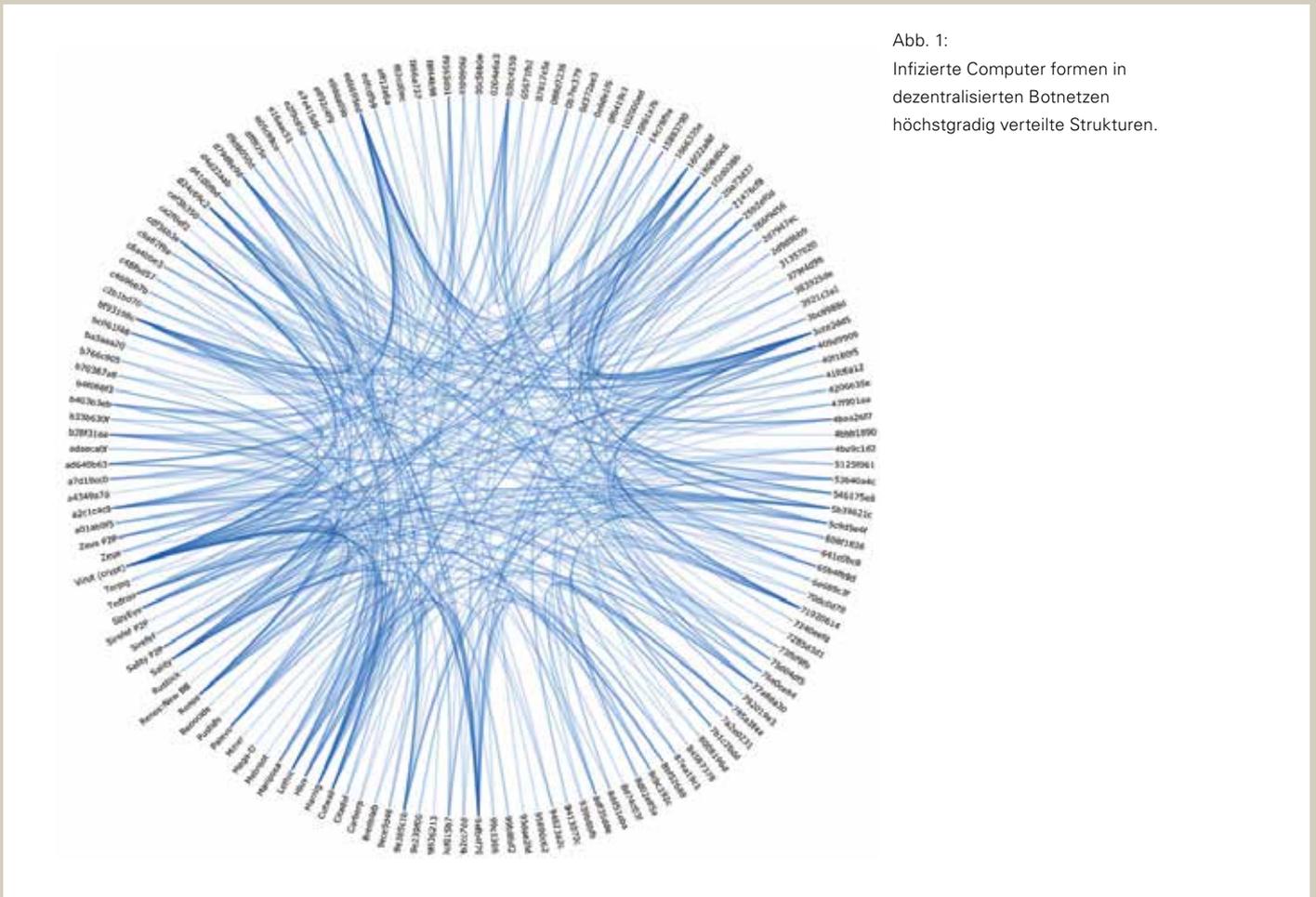


Abb. 1:
Infizierte Computer formen in
dezentralisierten Botnetzen
höchstgradig verteilte Strukturen.

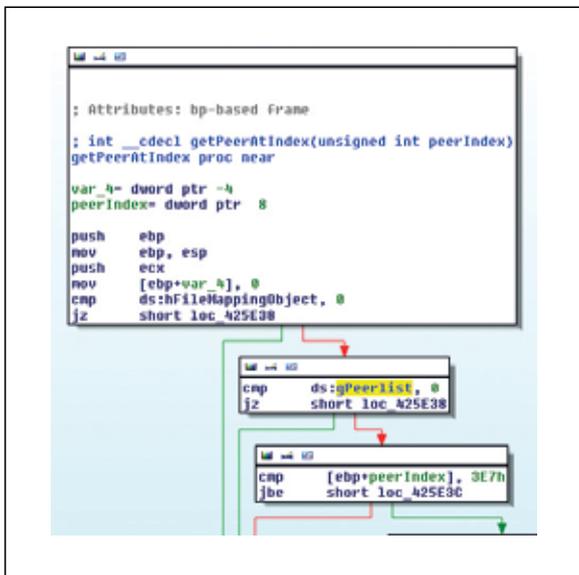


Abb. 2:
Der Programmfluss von moderner Schad-
software wird absichtlich von den Viren-
Autoren verschleiert, um eine Analyse
durch Forscher zu erschweren.

Botnetze

Bedrohungen im Internet

Botnetze gelten heutzutage als eine der größten Bedrohungen im Internet. Bots sind illegal gekaperte, fernsteuerbare Computer, mit denen im Grunde beliebige Funktionen im Hintergrund ausgeführt werden können. Da große Botnetze mit bis zu einer sechsstelligen Anzahl an Bots von Experten leichter zu entdecken sind, zeichnet sich mittlerweile ein Trend zu kleineren Botnetzen ab, deren Gefahrenpotenzial jedoch nicht geringer ist.



**Prof. Dr.
Norbert Pohlmann**
Institut für Internet-
sicherheit
Tel. +49 209 9596-515
norbert.pohlmann@
w-hs.de



**M.Sc.
Christian J. Dietrich**
Tel. +49 209 9596-696
christian.dietrich@
w-hs.de



**M. Sc.
Christian Rossow**
Tel. +49 209 9596-696
christian.rossow@
w-hs.de

Bedrohungen durch Botnetze

Zu den häufig auftretenden Bedrohungen durch Botnetze zählen unter anderem Spam-Kampagnen, verteilte Denial-of-Service-Angriffe, Identitätsdiebstahl und weiterer Datenklau sowie die Infektion anderer Rechner mit Malware. Das Angriffspotenzial von Botnetzen ist immens. Ein Computer kann sich durch den Besuch von präparierten Webseiten infizieren, durch Weiterverbreitung per infizierter E-Mail oder durch Verwendung von Applikationen mit sicherheitskritischen Schwachstellen.

Kommunikationsarchitekturen

Zur Koordination und Kommunikation, dem sog. Command and Control (C&C), nutzen die Botnetz-Operatoren üblicherweise zwei Arten von Kommunikationsarchitekturen. Einerseits können die Kommandos von einem zentralen Server verteilt werden. Diese C&C-Architektur lässt sich unter gewissen Randbedingungen erkennen. Andererseits existiert auch eine C&C-Botnetzarchitektur mit einem dezentralen Aufbau, z. B. über Peer-to-Peer-Protokolle (P2P). Diese Architektur ist weitaus schwieriger zu erkennen. Zukünftig ist sogar eine hybride Architektur, die P2P-Netzwerke über einen zentralen Server verbindet, denkbar.

Analyse und Erkennung von Botnetzen

Zur Analyse und zur netzwerkbasierter Erkennung von Botnetzen werden im Institut für Internet-Sicherheit Ideen und Methoden entwickelt. Es werden Honeypots für

die Akquise von Malware genutzt, um sie dann in einem Sandnet, einer kontrollierten Ausführungsumgebung, auszuführen. Zur Analyse müssen Bots jedoch in einer möglichst realen Umgebung ohne tiefe Eingriffe in die Kommunikation laufen. Ein potenzieller Schaden kann aber nur durch Eingriffe verhindert werden. Diesen Konflikt löst das Institut für Internet-Sicherheit, indem schadhafter Internetverkehr wie etwa Spam auf eigene Server umgelenkt wird – jedoch für die Malware unerkannt. Auf diese Weise wird das ursprüngliche Angriffsziel im Internet geschützt. Die Aufzeichnung des Netzwerkverkehrs dient ebenfalls zur detaillierten Analyse und versetzt die Forscher in die Lage, netzwerk-basierte Signaturen zur Erkennung dieser Malware auszuarbeiten.

Botnetze in gemischtem Datenverkehr

Ein weiterer Forschungsbestandteil ist die Erkennung von Botnetzen in gemischtem Datenverkehr, vorwiegend in Hochgeschwindigkeitsnetzen. Die Botnetzerkennung könnte somit beispielsweise an Internet-Knotenpunkten erfolgen, wie dem DE-CIX, einem der größten Internet-Exchange-Points Europas. Die wissenschaftlich erprobten Ansätze werden anschließend in realen Netzwerken evaluiert.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Rossow, C.; Dietrich, C. J.; Bos, H.; Cavallaro, L.; van Steen, M.; Freiling, F. C.; Pohlmann, N.: *Sandnet: Network Traffic Analysis of Malicious Software*. ACM Workshop on Building Analysis Datasets and Gathering Experience Returns for Security. BADGERS, 2011.

Rossow, C., Dietrich, C. J.; Pohlmann, N.: *Botnets – Literature Survey and Report*; ifis, Dezember 2009.

Projektinformationen//

Förderung durch die EUROPÄISCHE UNION, Europäischer Fonds für regionale Entwicklung Investition in unsere Zukunft.

www.internet-sicherheit.de

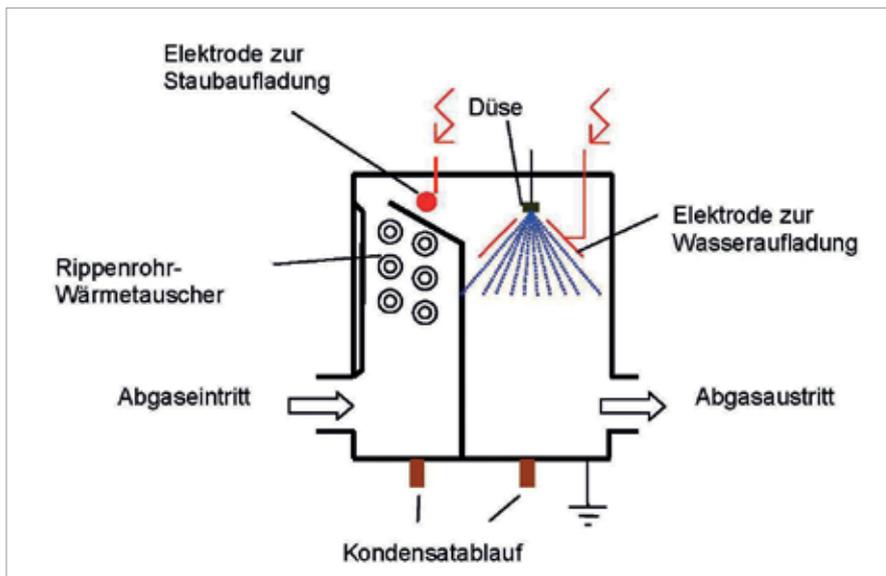


Abb. 1:
Schema der elektrostatischen Aufladung entweder der Partikel und/oder der Wäscherfelder im Abgaswäscher



Abb. 2:
Versuchsanlage mit Holzpelletskessel (vorne rechts), Messtechnik und Abgaswäscher (im Bild hinten und links)

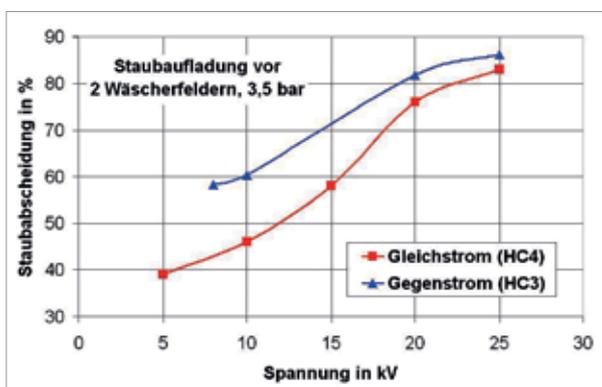


Abb. 3: Staubemissionen als Funktion der angelegten Spannung (Staubabscheidung bei Holzpellets mit 20 mg/m³ (HC4) und bei Strohpellets mit 500-600 mg/m³ (HC3))

Die höchste Staubminderung von 86% wird mit der reinen Staubaufladung vor dem konventionell betriebenen Wäscher erzielt, da hier die Spannung am weitesten – bis auf 25 kV – gesteigert werden konnte.

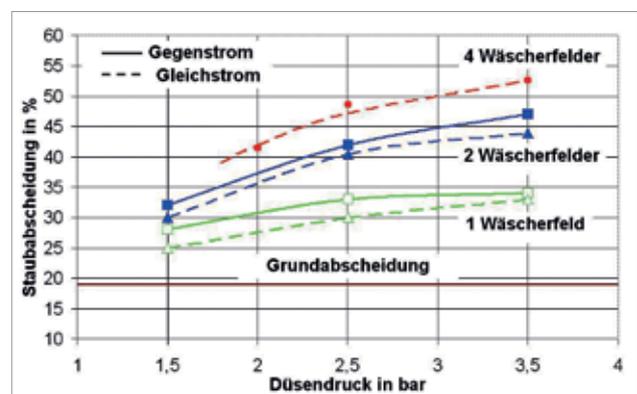


Abb. 4: Die Abscheideleistung bei konventionellen Wäschern zeigt eine signifikante Abhängigkeit vom Düsendruck und der Anzahl an Wäscherfeldern. Die Staubminderung im Gegenstrom ist infolge der geringen Abgasgeschwindigkeit nur geringfügig besser als im Gleichstrom von Wäscher und Abgas. Aufgrund der Injektor-Wirkung tritt im Gleichstrom-Wäscherbetrieb kein Druckverlust auf.

Minderung von Feinstaubemissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen mittels konventioneller und elektrostatisch aufgeladener Wäscher

Im Rahmen des Forschungsprojektes zur „Minderung von Feinstaubemissionen aus Kleinf Feuerungsanlagen“ wurde die Staubabscheidung von konventionellen Wäschern und Wäschern mit einer zusätzlichen elektrostatischen Aufladung des Staubes und/oder des Wäscherfeldes ermittelt und miteinander verglichen. Dabei wurden jeweils die Auswirkungen betrieblicher Parameter wie Düsentyp/-druck sowie Anzahl und Betriebsweise der Wäscherfelder bei unterschiedlicher Verbrennungsgüte sowohl im Betrieb mit Holz-, als auch mit Strohpellets ermittelt. Es musste zunächst ein geeignetes Verfahren zur Staub-Messtechnik in den 25°C kalten, feuchteübersättigten Abgasen hinter Wäschern entwickelt werden. Bewährt hat sich die Verdünnung und Aufheizung der Abgase nach dem Wäscher auf 70-80°C. Bei der Verbrennung aschereicher Biomasse, aber auch bei fehlerhafter Einstellung kann es zu erhöhten CO- und Rußbildungen kommen. Bei einer schlechten Verbrennung verliert der konventionelle Wäscher seine Funktion als Staubabscheider, die dann kaum höher liegt als die Grundabscheidung ohne Wäscherbetrieb von 16%.



**Prof. Dr.
Rudolf Rawe**
Tel.: +49 209 9596-306
rudolf.rawe@w-hs.de



**Dipl.-Ing.
Hermann Kuhrmann**
Tel.: +49 209 9596-307
hermann.kuhrmann@w-hs.de

Einflussfaktoren

Die Ergebnisse lassen einen signifikanten Einfluss des Düsendrucks und der Anzahl der konventionellen Wäscherfelder auf die Abscheideleistung – unabhängig von der Betriebsart Gleich- oder Gegenstrom – erkennen. Wegen der geringen Abgasgeschwindigkeit ist jedoch die Staubminderung des Wäschers im Gegenstrom der im Gleichstrom nur geringfügig überlegen.

Konventionelle Wäscher

Konventionelle Wäscher können aufgrund ihrer Wirkungsweise Stäube mit einem aerodynamischen Durchmesser $d < 1 \mu\text{m}$ kaum erfassen, da diese feinsten Partikel der gasförmigen Fluidströmung folgen. Die Ergebnisse belegen jedoch, dass aufgrund der mit d^3 ansteigenden Masse der abscheidbaren Staubpartikel $d > 1 \mu\text{m}$ dennoch Abscheideleistungen von ca. 50% erreicht werden. Eine schlechte Verbrennung führt zum Funktionsausfall des konventionellen Wäschers, bedingt durch eine weitgehende Verlagerung der Staubfraktionen zu Durchmessern $< 1 \mu\text{m}$.

Elektrostatische Aufladung

Bei der elektrostatischen Aufladung werden entweder die Partikel und/oder das Wäscherfeld aufgeladen. Es wurden jeweils Untersuchungen mit reiner Wasseraufladung, Staubaufladung vor dem Wäscher sowie der Kombination von Wasseraufladung und Staubaufladung bei unterschiedlichen Spannungen und Düsendrücken am Wäscherfeld durchgeführt. Bei annähernd gleichen Ladespannungen steigt die Abscheideleistung bei elektrostatischer Aufladung des Wäscherfeldes von 44% des konventionellen Wäschers auf 46%, bei reiner Staubaufladung auf über 56% und bei kombinierter Aufladung auf bis zu 71% Abscheideleistung. Bei annähernd gleichen Ladungshöhen für Wasser und Staub ist die kombinierte Aufladung von Staub und Wäscherfeld daher am wirksamsten.

Hohe Abscheideleistung

Die größte Abscheideleistung von 86% Staubminderung wurde jedoch mit der reinen Staubaufladung vor dem konventionell betriebenen Wäscher erzielt, da hier die Spannung bis auf 25 kV gesteigert werden konnte. Auch bei schlechter Verbrennung bleibt die hohe Abscheideleistung erhalten. Trotz hoher Staubemissionen bei Strohpellets stellen sich gleich gute Abscheideleistungen wie bei Holzpellets mit geringen Staubemissionen ein. Die Wäscherfunktion ist demnach nicht von der Höhe des Staubgehaltes abhängig.

Aktuelle Publikationen zum Thema //

R. Rawe; H. Kuhrmann; Le, M. D.:
Staubabscheidung konventioneller und elektrostatisch aufgeladener Wäscher, HLH 2-2010, Seite 33-39.

Projektinformationen//

Förderung des Forschungsvorhabens durch BMELV/FNR.

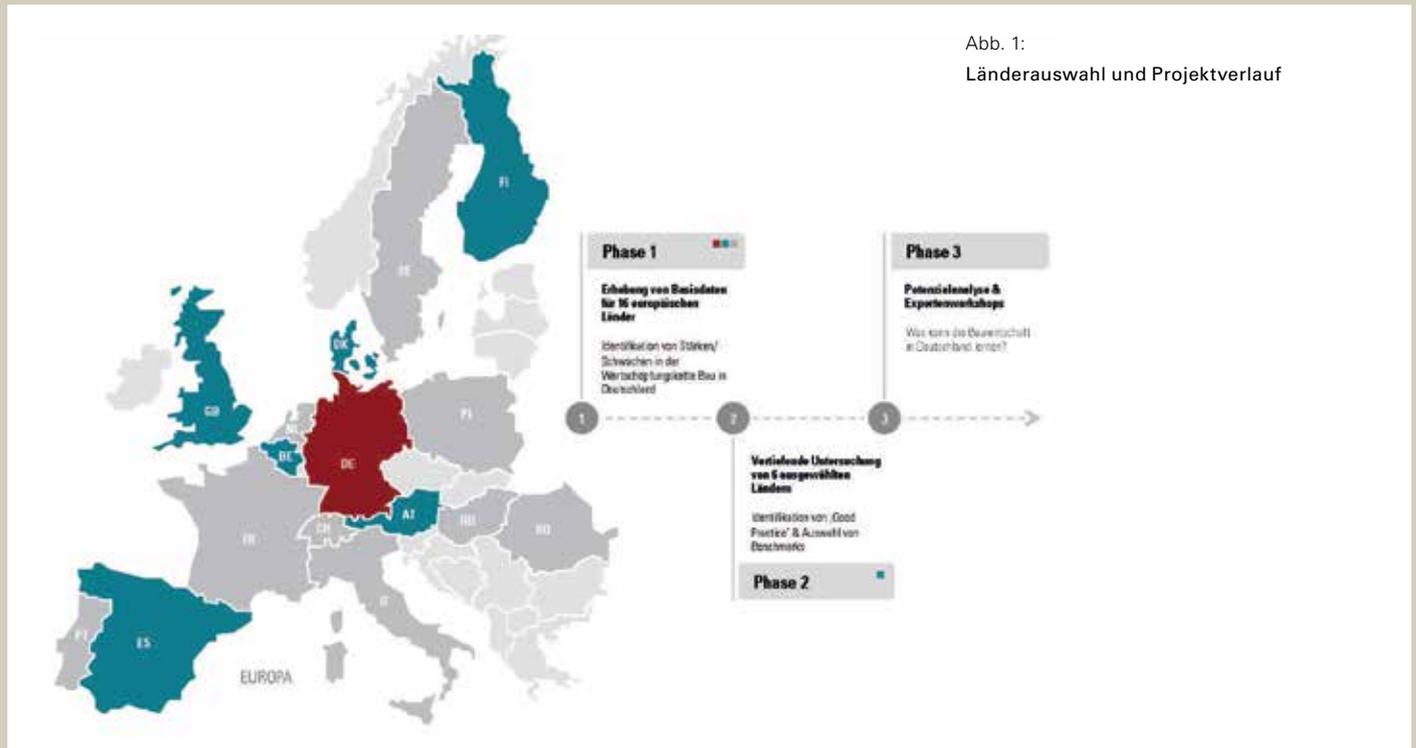


Abb. 2:

Modell der Wertschöpfungskette Bau

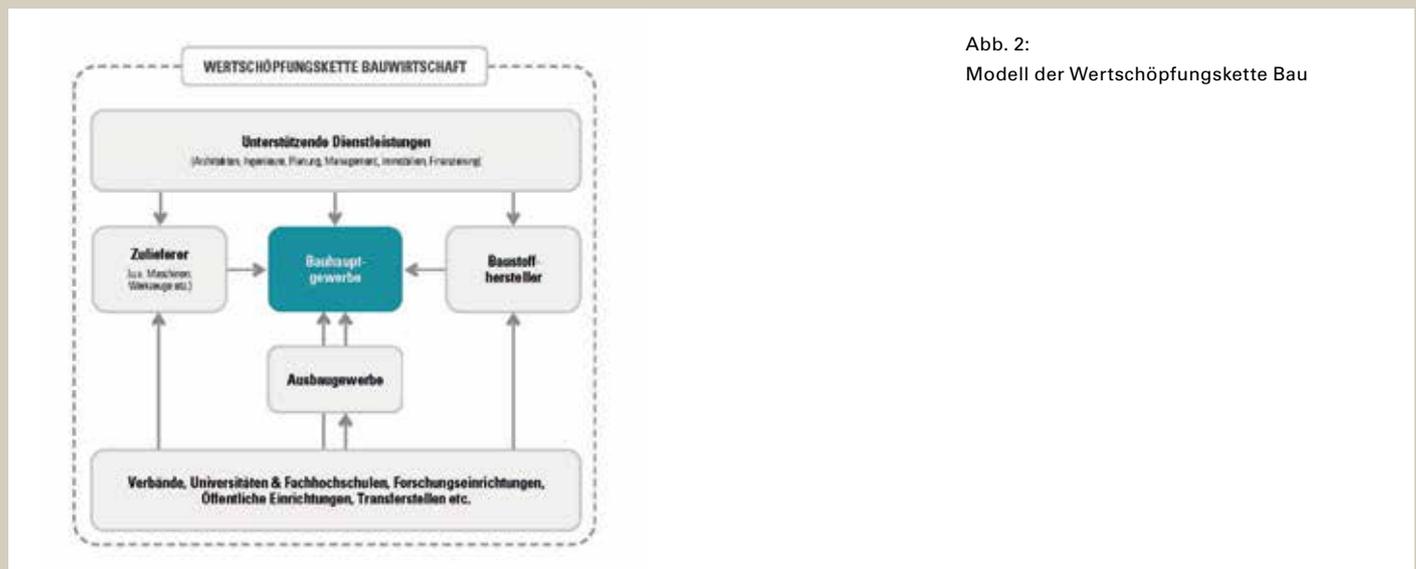
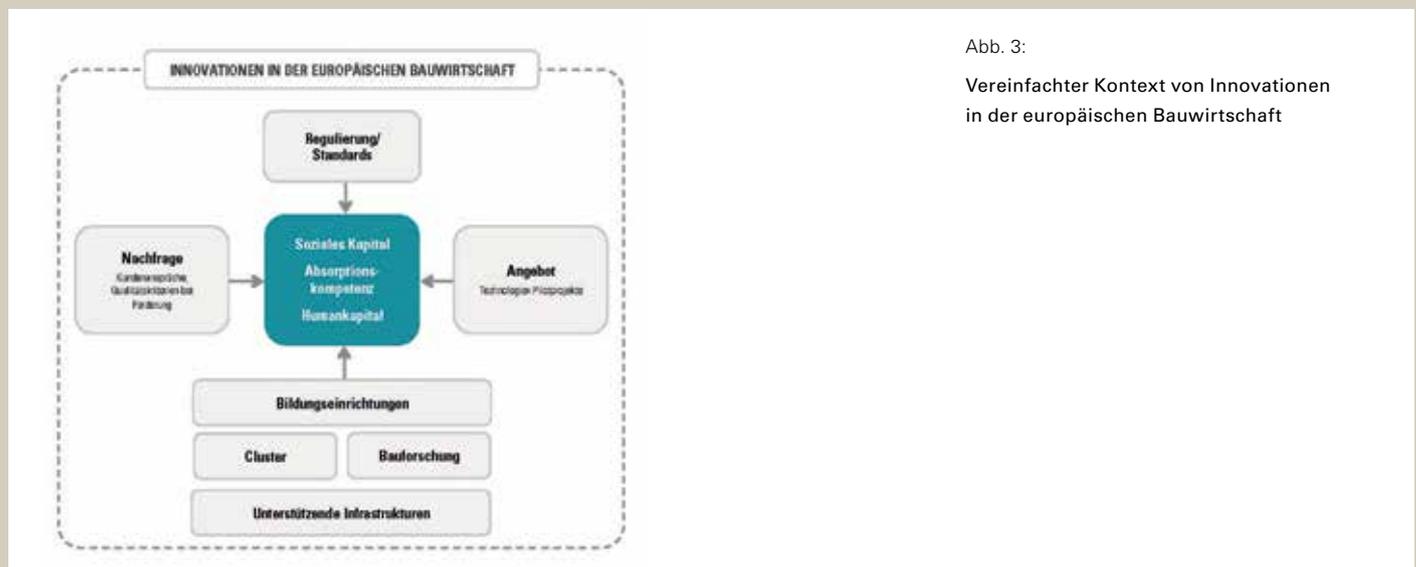


Abb. 3:

Vereinfachter Kontext von Innovationen in der europäischen Bauwirtschaft



Innovationsstrategien am Bau im internationalen Vergleich

Es gibt wenige umfassende Studien zu Innovationen in der Bauwirtschaft, insbesondere keine systematisch vergleichenden. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass die Bauwirtschaft als wenig innovative „Low-Tech“-Branche wahrgenommen wird und somit etwa durch das Raster der Innovationsberichterstattung fällt.

Innovationstätigkeit der Wertschöpfungskette Bauwirtschaft

Innovationen in der Bauwirtschaft lassen sich nur verstehen, wenn nicht einzig der Kernbereich, sondern die Wertschöpfungskette insgesamt betrachtet wird, was den Ausgangspunkt der Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojekts „Innovationsstrategien am Bau im internationalen Vergleich“ bildete. In 16 europäischen Ländern wurde die Innovationstätigkeit der Wertschöpfungskette verglichen, um die Bauwirtschaft in Deutschland systematisch zu positionieren und Benchmarks im Sinne von Beispielen guter Praxis heraus zu arbeiten. Mit dieser europaweiten, systematischen, quantitativen Untersuchung von Innovationsstrategien in Verbindung mit einem Benchmarking wurde für die Bauwirtschaft Neuland betreten.



**PD Dr.
Dieter Rehfeld**
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-268
rehfeld@iat.eu



Jessica Welschhoff
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-226
welschhoff@iat.eu



**Jürgen Nordhause-
Jan**
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-118
nordhaus@iat.eu

Positionierung im europäischen Vergleich

Der Datenvergleich zeigte, dass die technische Innovationskraft der Wertschöpfungskette - gemessen an den Patenten - deutlich erkennbar ist. Deutschland nimmt hier mit 42 Prozent aller Patentanmeldungen im Technikbereich Bau aus den betrachteten EU-15-Ländern eine deutliche Spitzenposition ein. Bei der Förderung energieeffizienten Bauens sowie auf den Bauprozess bezogene Effizienzindikatoren gehört Deutschland ebenfalls der Spitzengruppe an. Eine weitere Stärke der deutschen Wertschöpfungskette Bau ist in dem überdurchschnittlichen Anteil industrieller Zulieferer zu sehen. Bezogen auf die Produktivität befindet sich Deutschland im Mittelfeld. Weitere Merkmale sind die überdurchschnittliche Fertigungstiefe und die ebenfalls überdurchschnittliche Anzahl Architekten sowie die unterdurchschnittliche Bedeutung der Bauwirtschaft in der Gesamtwirtschaft. Herausforderungen für die Wertschöpfungskette Bau in Deutschland bilden die mittel bis schwache Netzwerkfähigkeit sowie Weiterbildungsaktivitäten unterhalb des europäischen Durchschnitts (ohne Berücksichtigung unterschiedlicher Ausgangsniveaus bei der beruflichen Erstausbildung). Auch die Plattformen zur Kommunikation und Diffusion von Innovationen sind eher dezentral und weniger exponiert als in den hier am weitesten fortgeschrittenen Ländern.

Nationale Strukturen und innovative Impulse

Trotz der Tendenz zu einem europäischen Binnenmarkt mit einheitlichen Standards folgt die Bauwirtschaft noch immer spezifischen nationalen Innovationspfaden und weist unterschiedliche Regulierungen auf, was der Internationalisierung – ausgenommen von Großprojekten im Infrastruktur- und Industriebau – weiterhin enge Grenzen setzt. Erkennbar ist das Innovationspotenzial von Regulierungen am deutlichsten im Feld der Energieeffizienz. Neben international agierenden Großkonzernen, Architekten, Planern und kleinen Tüftlern sind es vor allem die spezialisierten mittleren Unternehmen der vorgelagerten Wertschöpfungsstufe (Baustoffe, Werkzeuge, Maschinen), von denen weitere starke innovative Impulse ausgehen.

Entwicklungspotenzial und Benchmarks

Die Schlüsselfrage für die weitere Entwicklung der Wertschöpfungskette Bau bleibt die Frage nach der Prozessoptimierung und damit verbundenen neuen Geschäftsmodellen. Hierbei nimmt die Qualifizierung der Beschäftigten, deren Kompetenz zur gewerke- und fachgruppenübergreifenden Zusammenarbeit sowie zur Nutzung neuer informationstechnischer Möglichkeiten zur Koordination und Dokumentation der Prozesse eine zentrale Rolle ein. Engpässe finden sich in allen Ländern bei der Diffusion von Innovationen. Hier dienen europäische Benchmarks wie die Kommunikationsplattform der Forschungs- und Innovationscafés in der Schweiz oder die Benchmarksysteme in Großbritannien und Dänemark als Anregungen zur weiteren Entwicklung des Innovationssystems in Deutschland. Die Modelle können allerdings nicht einfach übertragen werden und eine erfolgreiche Umsetzung ist an spezifische Voraussetzungen gebunden wie etwa die Einforderung von Transparenz seitens der privaten Kunden ergänzt um Anreize seitens der öffentlichen Hand.

Projektinformationen//

Institut Arbeit und Technik (IAT), Gelsenkirchen
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bonn.
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin.
www.iat.eu

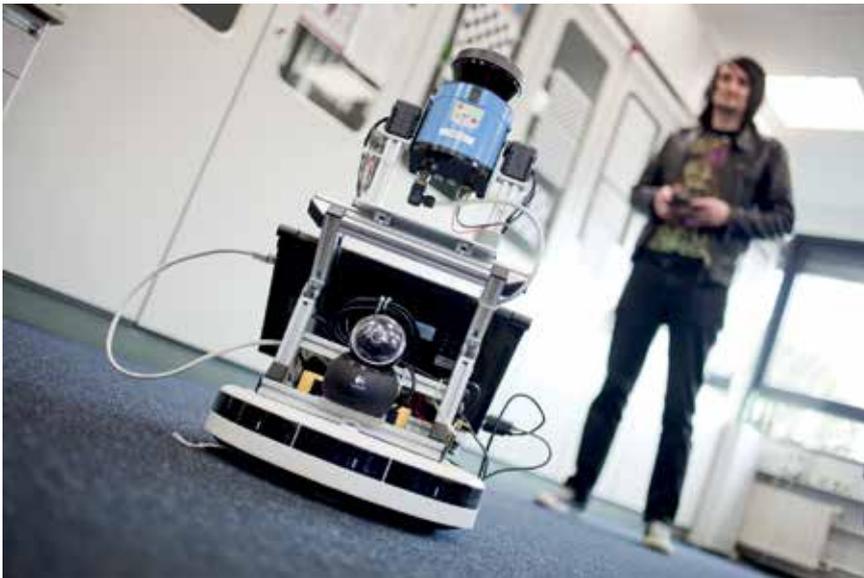


Abb. 1:

Telepräsenz durch Roboter

Ein Staubsaugerroboter, Skype sowie eine spezielle Steuerungs-Software sind das Rezept für den Telepräsenz-Roboter. Mit einem an der Westfälischen Hochschule entwickelten Plug-In-Programm für Skype kann der Roboter kontrolliert und ferngesteuert werden. Der Benutzer kann auf einem Computerbildschirm durch die Augen des Roboters sehen und Geschwindigkeit, Fahrt- und Blickrichtung mit der Computermaus steuern. Mit Hilfe des Laserscanners vermisst der kleine Roboter seine Umgebung dreidimensional, besonders interessant für Architekten und Häuslebauer.



Abb. 2:

Orientierung in Gebäuden

Roboter orientieren sich im Freien mittels Satellitennavigation (GPS). In geschlossenen Gebäuden muss sich ein Roboter erst ein eigenes Bezugssystem erzeugen, es sei denn er verwendet das von Menschen verwendete und zwar die Orientierung über Schilder. Gelöst wurde dieses Lokalisierungsproblem für mobile Roboter durch die Kombination von Texterkennungsverfahren und einer programmierbaren, hochauflösenden Digitalkamera und natürlich einer speziell entwickelten Software.



Abb. 3:

Industrieroboter schnell programmieren

Industrieroboter zu programmieren ist heute etwas für Experten. Mittels eines „Consumer-3D-Sensors“ kann die Steuerung und Programmierung eines Industrieroboters deutlich vereinfacht werden. Mit den Bewegungen der eigenen Hände wird der Industrieroboter gesteuert und programmiert. So könnten bald auch klein- und mittelständische Unternehmen in der Lage sein, Industrieroboter im Fertigungsprozess einzusetzen und den Roboter schnell umzuprogrammieren.

Videos der Projekte können auf dem Kanal des Robotiklabors angeschaut werden:

<http://www.youtube.com/RoblabFhGe>

Von Roboterinnovationen und autonomen Systemen

Die meisten Roboter sind eher dumm, da sie genau nur für einen Zweck fest programmiert wurden. Im Robotiklabor der Westfälischen Hochschule hat Prof. Dr. Hartmut Surmann mit seinen Studenten daher den Weg zu autonomen Robotern eingeschlagen. Bestandteil seiner Neuentwicklungen sind in allen Fällen Technologien und Basismaterialien, die bereits als Massenprodukte am Markt vorhanden und demzufolge mit geringen Anschaffungskosten verbunden sind.

Überall vor Ort

Man benötigt einen handelsüblichen Kleinroboter, ein Laptop, eine Kamera und das im Robotiklabor von Prof. Surmann entwickelte Plug-In-Programm für Skype und ist überall präsent, ohne wirklich vor Ort zu sein. Auf dem beweglichen Basisroboter sitzt das Laptop und eine bewegliche Kamera. Mittels des Programms kann der Roboter kontrolliert und ferngesteuert werden. Auf dem Bildschirm kann der Tele-Benutzer durch die Kamera-Augen des Roboters sehen und Geschwindigkeit, Fahrtrichtung und Blickrichtung des Roboters allein mit der Computermaus steuern. Der Roboter kann sich frei im Raum bewegen und sowohl Stimmen als auch Bilder übertragen. Durch die Verwendung von Skype ist die Qualität der Video- und Datenverbindung deutlich besser als bei anderen, teuren Telepräsenzsystemen.

Orientierung im Raum

Mobilität ist die eine, Orientierung ohne fremde Hilfe eine weitere Herausforderung. Statt sich in geschlossenen Räumen zuerst ein eigenes Koordinatensystem zur Orientierung zu erschaffen, sollte der Roboter sofort Türschilder erkennen. Hierzu musste dieser erst lernen, woran man ein Türschild erkennt, wo die Türschilder zu finden sind und dann kam das eigentliche Lesen. Hier wurde auf ein Standard-OCR-Programm zur Bilderkennung zurückgegriffen, das aus dem Bild die Textzeichen extrahiert. Auch

der Mensch liest, indem er Buchstaben erkennt, sie zu Wörtern zusammensetzt und den Sinn ableitet und als Inhalt anwendet. Die Weiterentwicklung des lesenden Roboters kann nicht nur lesen, sondern scannt seine Umwelt und erschafft daraus eine virtuelle, dreidimensionale Roboterwelt. Damit kann der Roboter sich selbstständig im Raum bewegen und sinnvolle Aufgaben bearbeiten. Selbstständig bedeutet in diesem Fall auch, dass er sich ohne Fernsteuerung bewegt. Auch die Deutung und Anwendung der übertragenen Bilder übernimmt der kleine Roboter. Architektenpläne könnten so mit einem virtuellen Gebäudemodell direkt verknüpft werden oder Immobilienmakler könnten Kunden mit einem Gebäudemodell einen realen Eindruck vermitteln, ohne vor Ort zu sein.

Industrieroboter schnell programmieren

Vom kleinen autonomen Helfer zum großen Bruder in der Industrie - eine weitere Herausforderung. Die Programmierung von Industrierobotern ist sehr aufwändig und kostspielig, sodass ein Einsatz solcher Helfer sich nur bei sehr hohen Stückzahlen im industriellen Bereich lohnt. In der Computer-Spielwelt kann mittlerweile der Spieler durch seine Körperbewegungen die Spielfiguren selber steuern. Möglich wird dies durch die Sensortechnik im Massenprodukt „Spielekonsole“. Der 3D-Sensor liefert die dreidimensionalen Informationen als Bild und als räumliche Tiefe. Mit diesen Daten und der richtigen Programmierung werden im Robotiklabor der Westfälischen Hochschule jetzt Industrieroboter gesteuert. Somit sind auch klein- und mittelständische Unternehmen in der Lage, Industrieroboter auf einfache Weise anzulernen und für Betriebsprozesse zu verwenden.

Projektinformationen//

<http://homepage.informatik.w-hs.de/HSurmann/>

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Surmann, H.; Moeller, B.; Schaefer, C.; Rudal, Y.: *Reading mobile robots and 3D cognitive mapping*. In: Solari, F. (Hrsg.): *Human-Centric Machine Vision*. InTech, 2012, S. 125-142. ISBN: 978-953-51-0563-3.



Prof. Dr. Hartmut Surmann

Tel. +49 209 9596-777
hartmut.surmann@w-hs.de

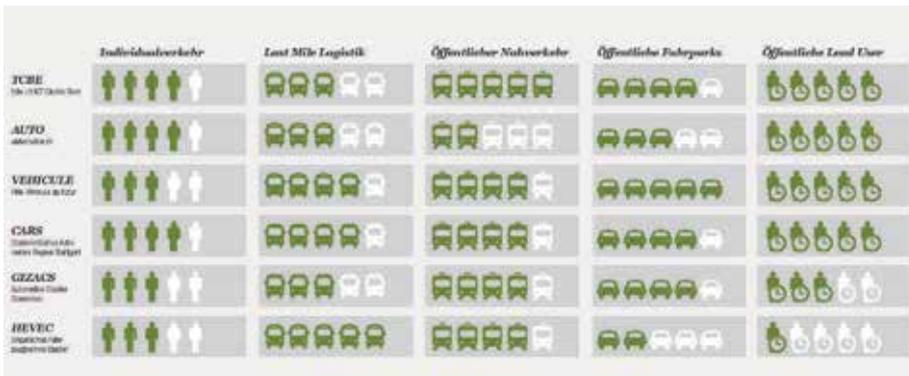


Abb. 1: Wahrnehmung der Relevanz von Elektromobilität

Eine erste Erhebung in den beteiligten Regionen zeigt, dass die Relevanz von Elektromobilität sowie verbundener Lösungen innerhalb der Cluster sehr heterogen wahrgenommen wird. Insbesondere die etablierten Automobilcluster weisen diesbezüglich hohe Werte auf. Auch wird die Bedeutung der diversen elektromobilitätsbezogenen Nutzergruppen in den Regionen unterschiedlich eingeschätzt. Zwar werden alle Nutzergruppen als generell relevant eingestuft, allerdings zeigen sich deutliche Unterschiede, etwa im Bereich der Lead-User. Während deren Bedeutung in drei Clustern als besonders relevant für die weitere Diffusion von Elektromobilität eingestuft wird, misst das ungarische Fahrzeugtechnik-Cluster dieser Nutzergruppe eine nachgeordnete Relevanz zu. Dies kann u.a. darauf zurückgeführt werden, dass es in der Region bezogen auf die Elektromobilität derzeit noch an Rückhalt und Unterstützung seitens der öffentlichen Entscheidungsträger mangelt.

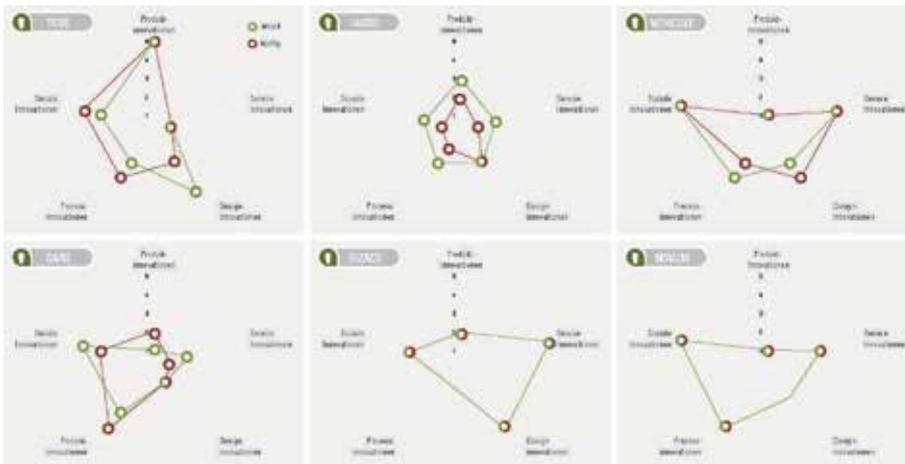


Abb. 2: Bedeutung von Innovationstypen – Aktuell & zukünftig

Gefragt nach der aktuellen Bedeutung von Produkt-, Prozess-, Service-, Design- und sozialen Innovationen in der Elektromobilität zeigt sich ebenfalls ein divergierendes Bild: Wird gegenwärtig Produktinnovationen noch ein vergleichsweise hoher Stellenwert beigemessen, wird künftig ein Bedeutungszuwachs von sozialen Innovationen erwartet. Dies nicht zuletzt vor dem Hintergrund der intendierten Veränderung im Mobilitätsverhalten. Ausgehend von der Annahme, dass die Marktverbreitung von Elektromobilität in starkem Maße von einer effizienten und effektiven Zusammenarbeit der drei Sektoren Automotive, IKT und Energie abhängt, wird ferner erwartet, dass Prozessinnovationen künftig an Bedeutung gewinnen.



ELMO^S – Elektro- mobilitätslösungen für Städte und Regionen

Ein hohes Verkehrsaufkommen, verstopfte Straßen sowie verkehrsbedingte Emissionen stellen für viele Städte und Regionen ein wachsendes Problem dar. Elektrische Mobilität, als ein möglicher Lösungsansatz, ist zu einem wahren Hype avanciert. Doch trotz Subventionen in Milliardenhöhe schreitet die Diffusion nur langsam voran. Dies kann nicht zuletzt auf die mangelnde Abstimmung regionaler, nationaler und europäischer Aktivitäten zurückgeführt werden, die erhebliche Redundanzen bedingt.

ELMOS - Ganzheitliche grüne Mobilitätslösungen für Städte und Regionen

Die gegenwärtige Situation ist durch eine starke Fragmentierung der Forschungsaktivitäten, mangelnde Standards und hohe Investitionsrisiken für Städte und Regionen gekennzeichnet. Ebenso sind der ausstehende Wandel im Mobilitätsverhalten und die Entwicklung nutzerorientierter intermodaler Mobilitätslösungen wenig zufriedenstellend. Abhilfe versprechen in diesem Zusammenhang ganzheitliche in die jeweiligen regionalen und urbanen Strukturen eingebettete grüne Mobilitätslösungen.

Um einen Paradigmenwechsel vom „Fahrzeugbesitz“ hin zur effizienten „Fahrzeugnutzung“ zu ermöglichen, sollte der Nutzer nicht die Technologie in den Mittelpunkt stellen. Neue Strategien intelligenter Spezialisierung sowie der Ausbau regionaler Kompetenzen und die frühzeitige Einbindung der Akteure sind dabei zwingend erforderlich. Zudem gilt es, über die Stadt- und Regionsgrenzen hinaus Transparenz zu schaffen und Ressourcen zu bündeln, um nachhaltige Mobilitätslösungen in der Fläche realisieren zu können.

Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Problematik haben sich zehn Partner, darunter sechs Cluster der Sektoren Automobilwirtschaft, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und grüne Energien, zusammengefunden. Im Rahmen des FP7-Projektes ELMOS widmen sie sich insbesondere drei Querschnittsthemen:

Innovative Geschäftsmodelle

werden erarbeitet, die den Wandel von „Mobilitätsprodukten“ zu „Mobilitätsdienstleistungen“ sowie die wachsende Anzahl alternativer Antriebssysteme einbeziehen. Hierzu zählen u.a. interdisziplinäre Lösungen, die intelligente digitale Netzwerke, Netzlösungen sowie adäquate Ladeinfrastrukturen in Städten und Regionen verknüpfen. Die fortschreitende Inte-

gration der Sektoren Automobilwirtschaft, grüne Energien sowie IKT hin zu einem Wertschöpfungssystem ist dabei ebenso zu berücksichtigen wie die Einbindung der Nutzer in den Lösungsprozess. Damit gewinnen Elektromobilitätsplattformen an Bedeutung, die Abrechnungs- und Roaming-Modelle mit individuellen Kundenbedürfnissen verknüpfen.

Sektorenübergreifende Innovationen

Eine kosteneffiziente Markteinführung setzt integrierte Prozesse, IKT-Lösungen und Standards voraus, die den Kunden einen einfachen und problemlosen Zugang zu Ladeinfrastrukturen und entsprechenden Dienstleistungen innerhalb Europas ermöglichen. Einen interdisziplinären Ansatz favorisierend werden Möglichkeiten für sektorenübergreifende Innovationen erarbeitet, um eine Optimierung der Zusammenarbeit im Bereich der nachhaltigen Mobilität von der regionalen bis hin zur europäischen Ebene voranzutreiben.

Ganzheitliche Mobilitätskonzepte

berücksichtigen unterschiedliche Transportmodi, neue Nutzungskonzepte (z. B. Car-Sharing) sowie intelligente Logistik. Derartige Veränderungen in der Mobilität und der Infrastrukturnutzung erfordern die Steuerung des privaten und öffentlichen Transports mit Hilfe intelligenter IKT-Systeme. Insbesondere der Personenverkehr bietet vielfältige Optimierungsmöglichkeiten. Grundlage hierfür bildet neben der Ermittlung des Nutzungsverhaltens und Mobilitätsbedarfs die Entwicklung nachhaltiger intermodaler Transportlösungen. Ferner kommt der Standardisierung von elektrischen Fahrzeugen, insbesondere bezogen auf den grenzüberschreitenden Verkehr, eine zentrale Bedeutung zu.

Schrittweise Umsetzung in Städten und Regionen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich ganzheitliche grüne Mobilitätslösungen nur schrittweise umsetzen lassen. Es bedarf vielfältiger einzelner Aktivitäten, die unterschiedliche Unternehmen, Investoren, öffentliche Entscheidungsträger und nicht zuletzt Kunden adressieren um entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen. Eine koordinierte intraregionale und grenzüberschreitende Zusammenarbeit ermöglicht es, Redundanzen zu reduzieren sowie Investitionsrisiken zu mindern und bietet zugleich vielfältige Möglichkeiten für eine „intelligente Spezialisierung“ von Regionen.

Projektinformationen//

www.future-mobility.eu

www.iat.eu



Dipl.-Kff.

Judith Terstriep

Institut Arbeit und
Technik

Tel. +49 209 1707-139
terstriep@iat.eu



Dipl.-Oec.

Jessica Welschhoff

Institut Arbeit und
Technik

Tel. +49 209 1707-226
welschhoff@iat.eu

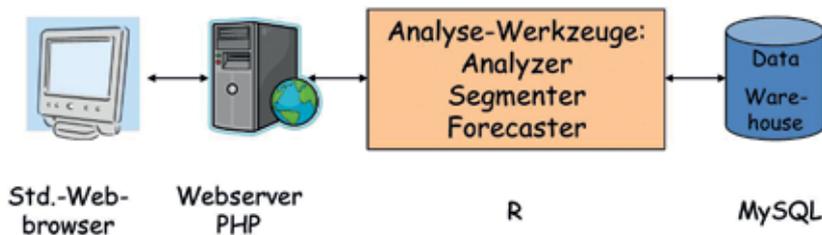


Abb. 1:
Architekturüberblick
Die generische Architektur nutzt Open-Source-Komponenten zur Realisierung der Analyse-Werkzeuge.

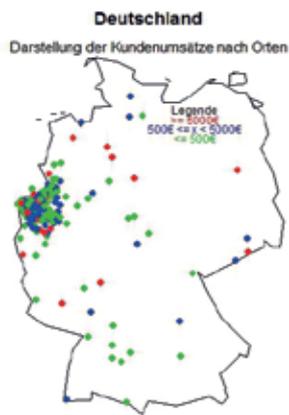


Abb. 2:
Beispiel zum Analyser
Über eine Geo-Kodierung der Kundenadressen kann die Verteilung der Kundenumsätze in der Fläche dargestellt werden.

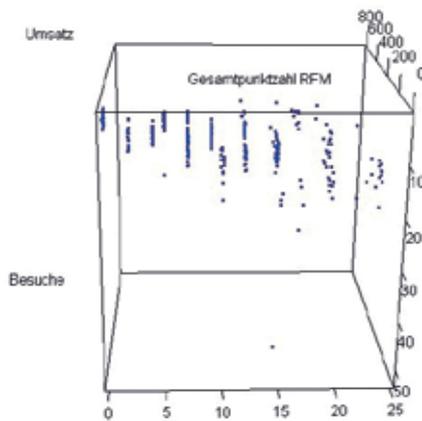


Abb. 3:
Beispiel zum Segmenter
Anhand dreier Verhaltensdimensionen werden die Kunden segmentiert.

	Survival-Wahrscheinlichkeit	Kundenanzahl VIP	Wert
	< 20 %	6	641
	20 % ≤ x < 80 %	524	5406
	≥ 80 %	201	4610

Abb. 4:
Beispiel zum Forecaster
Der Forecaster ermöglicht die Berechnung von Kündigungswahrscheinlichkeiten der individuellen Kunden. Anhand eines Ampelsystems erfolgt eine Klassifizierung in drei Gefährdungsgrade.

Business-Analytics für KMUs – Unternehmenswertsteigerung durch zielgruppenspezifisches Kundenwertmanagement

Der Wandel vom Verkäufer- zum Käufermarkt führt neben einem steigenden Wettbewerbsdruck zu einer Homogenisierung der Produktwelt mit der damit verbundenen Reduzierung von Differenzierungsmerkmalen der Unternehmen. Um diese Herausforderungen bewältigen zu können, müssen sich Unternehmen kundenzentriert aufstellen. Dies bedeutet u.a., dass alle Marketingaktivitäten kundenspezifisch auszurichten sind. Dies stellt eine Abkehr vom „Gießkannen-Marketing“ dar. Im Rahmen des Projektes wurde auf der Basis von Open-Source-Komponenten ein generisches Softwaresystem entwickelt, das den Business-Analytics-Ansatz auch für kleinere und mittlere Unternehmen (KMUs) nutzbar machen soll. Eine ganzheitliche, strategische Sicht auf den Kunden wird somit ermöglicht und ein effizientes Zielgruppenmarketing wird unterstützt.



Prof. Dr. Klaus Thiel
Westfälisches Institut für Gesundheit
Tel. +49 2871 2155-748
klaus.thiel@w-hs.de



Prof. Dr. Bernhard Convent
Tel. +49 2871 2155-816
bernhard.convent@w-hs.de



M. A. Stefan Evers
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Ziel des Projektes

Permanent steigende Speicherkapazitäten und Prozessorgeschwindigkeiten erlauben die Speicherung und Analyse von immer mehr Kundendaten. Die wesentliche Frage ist nun, welche Kundendaten und welche Analysen sind für das Geschäftsmodell eines Unternehmens relevant? Strategische Unternehmensziele müssen somit zwingend bei der Auswahl der Kundendaten und Analysen berücksichtigt werden.

Business-Analytics dient der Gewinnung neuer Erkenntnisse mit Hilfe komplexer statistischer Analysen aus umfangreichen Unternehmensdaten. Gerade für KMUs erscheint dieser Ansatz eher komplex, aufwendig und kostenintensiv. Deshalb sollte in diesem Projekt ein generisches Business-Analytics-Softwaresystem entwickelt werden, das leicht an die konkreten Erfordernisse unterschiedlichster KMUs angepasst werden kann. Um dieses Ziel zu erreichen, sind drei generische Analyse-Werkzeuge entwickelt worden, die eine Verzahnung zwischen dem Geschäftsmodell eines Unternehmens und dem datengetriebenen Customer-Insight ermöglichen. Basierend auf dem Customer-Insight kann ein zielgruppenspezifisches Kundenwertmanagement entwickelt werden mit dem Ziel, langfristig den Unternehmenswert zu steigern.

Analyse-Werkzeuge

Der Analyzer ermöglicht die einfache und schnelle Bereitstellung von deskriptiven, kundenzentrierten Analysen. Fragen nach der Umsatzverteilung, der Deckungsbeitragsverteilung der Kunden oder nach der räumlichen Verteilung der Kunden können schnell beantwortet werden.

In den Segmenter fließen die Erkenntnisse aus dem Analyzer gepaart mit den strategischen Zielen (Geschäftsmodell) des Unternehmens ein. In Abhängigkeit der relevanten kundenzentrierten Steuerungsgrößen, wie z. B. Kundenwert, Kundenverhalten, Kundenlebenszyklus, Kundenzufriedenheit wird eine ein- oder mehrdimensionale Kundensegmentierung entwickelt. Die Kundensegmentierung erlaubt die Durchführung, Kontrolle, Steuerung und Auswertung von zielgruppenspezifischen Marketingkampagnen.

Prognosen über das zukünftige Kundenverhalten werden im Forecaster berechnet. Wie wird sich der Kundenwert der einzelnen Kunden entwickeln? Welche Kunden werden abwandern bzw. inaktiv werden? Die Beantwortung dieser Fragen kann die Unternehmensstrategie verändern und fließt somit als Input für strategische Überlegungen in die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells ein.

Die enge Verzahnung zwischen der Unternehmensstrategie und dem datengetriebenen Customer-Insight ermöglicht eine langfristige Steigerung des Unternehmenswertes über die Identifizierung der Kundentreiber und der hieraus abgeleiteten kundenzentrierten Marketingmaßnahmen.

Anwendungen

In einem gemeinsamen Projekt mit einem lokalen Freizeitbad konnte mittlerweile nachgewiesen werden, dass die entwickelten Werkzeuge relativ leicht an die speziellen Anforderungen eines Unternehmens angepasst werden können. Für das Freizeitbad wurde ein webbasiertes Management-Tool entwickelt, das unterschiedliche Funktionalitäten der drei beschriebenen Module nutzt.

Aktuelle Publikationen zum Thema //

Evers, S.; Thiel, K.; Convent, B.: *Mehrdimensionale Kundensegmentierung am Beispiel eines Freizeitbades*. Zur Veröffentlichung eingereicht.

Thiel, K.; Probst, D.: *An Early-Warning System to Support Activities in the Management of Customer Equity and How to Obtain the Most from Spatial Customer Value Potentials*. In: Preisach; Burkhardt; Schmidt-Thieme; Decker (Eds.): *Data Analysis, Machine Learning and Applications*. Berlin/Heidelberg: Springer, 2008, S. 479-487.

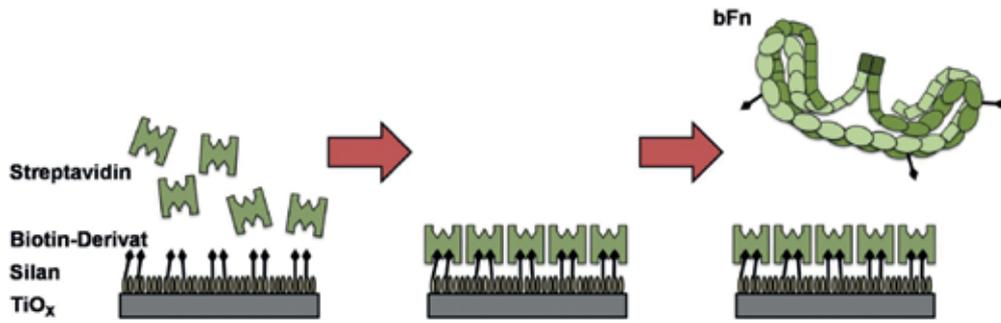


Abb. 1:
Prinzip des sequenziellen Aufbaus der supramolekularen Architektur
Anlagerung von biotinyliertem Fibronectin bFn über Zwischenmonolagen an die Titanoxid-Oberfläche nach dem „Schlüssel-Loch-Prinzip“.

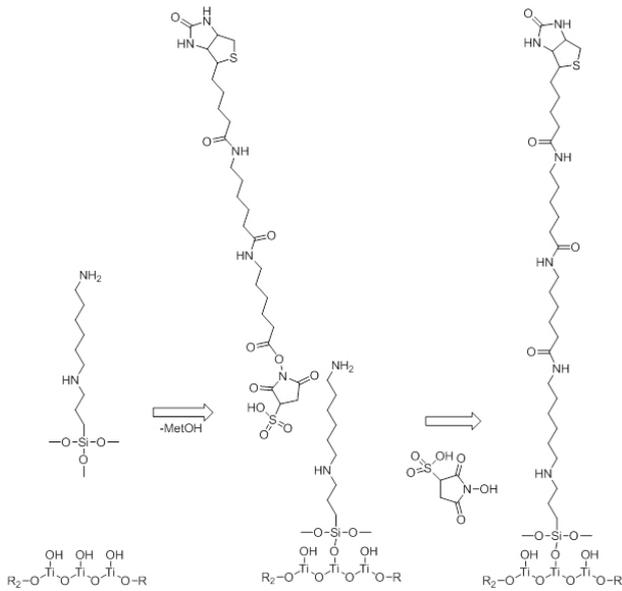


Abb. 2:
Prinzip der Biotin-Oberflächenmodifizierung der TiOx-Oberfläche über N-(6-aminoethyl)aminopropyltrimethoxysilan- und Sulfo-NHS-LC-LC-Biotin
Im ersten Schritt wird die TiOx-Oberfläche durch Silanisierung aminoaktiviert. Über die so erzeugten Aminogruppen können NHS-Biotinderivate kovalent angebunden werden.

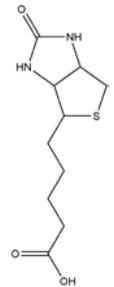


Abb. 3:
Biotinmolekül (Vitamin H)

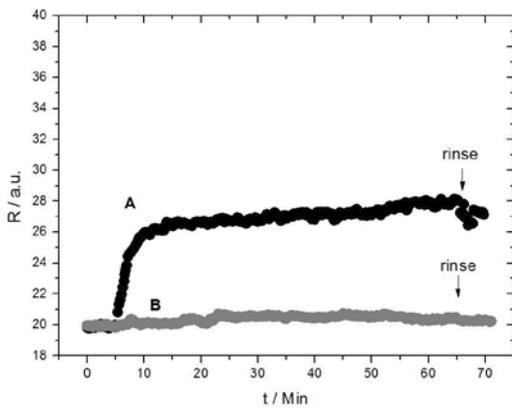


Abb. 4:
Kinetikmessung der Adsorption von Streptavidin
Spezifische Streptavidin-Bindung auf einer Biotin-modifizierten Titanoxid-Oberfläche (A).
Auf nicht biotinylierten Oberflächen kann keine spezifische Bindung von Streptavidin beobachtet werden (B).

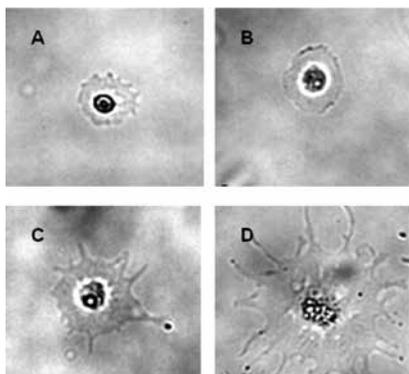


Abb. 5:
Adhäsion von menschlichen Osteoblasten auf Titanoberflächen (A, B) und auf mit bFn-Streptavidin modifizierten, biomimetischen Titanoberflächen (C, D) nach 6 h (A, C) nach 12 h (B, D) (Durchlicht-Mikroskopie)



Abb. 6:
Im Knochen verankertes Zahnimplantat aus Titan

Biofunktionalisierung von Oberflächen mit Proteinen

Molekülbaukasten aus dem Bereich der Bio-Nanotechnologie

Besonders biokompatible Oberflächen medizinischer Implantate nach dem Prinzip der Biomimetik zu entwickeln, ist eines der Forschungsziele im Labor für Biophysik in Recklinghausen. Dabei sollen die Vorteile von körpereigenen Biomolekülen mit denen synthetischer Materialien kombiniert werden. Die spontane Oxidation von Titan an der Luft und im Wasser sorgt für den erforderlichen Korrosionsschutz von Titan und seine somit bevorzugte Verwendung als dentales Implantat-Material im Kieferbereich.

Biomimetische Modifikationen der Implantat-Oberflächen mit Hilfe ganz bestimmter Protein-Moleküle können ein schnelleres Einwachsen des Implantates begünstigen. Eines dieser adhäsionsfördernden Proteine ist das extrazelluläre Glykoprotein Fibronectin. Fibronectin ist ein flexibles Protein, das je nach Umgebungsbedingungen verschiedene Strukturen annehmen kann: eine kugelförmige (globuläre) Konformation mit einem Durchmesser von 16-35 nm und eine lineare Konformation mit einem Durchmesser von 2 nm und einer flexiblen Länge von 120-180 nm. In der extrazellulären Membran existiert Fibronectin (Fn) in Form von Fasern und ist nur in dieser entfalteten, linearen Konformation bioaktiv.

Bionanofunktionalisierte Oberfläche

Zunächst wird in einer ersten molekularen Lage (Monolage) die aktivierte TiO_x -Oberfläche mit Trimethoxysilanen modifiziert. An diese Silanschicht wird eine Biotingruppe kovalent angebunden, um hierdurch die Adsorption einer Streptavidin-Monolage zu ermöglichen. Fibronectin kann synthetisch biotinyliert werden. Biotinyliertes Fibronectin (bFn) bindet an Streptavidin, ein Protein mit vier Bindungsstellen für Biotin, nach dem „Schlüssel-Schloss-Prinzip“.

Ergebnisse

Der sukzessive Aufbau dieser supra-molekularen Architektur konnte mit der SPR- („Surface Plasmon Resonance“-) Spektroskopie im Detail charakterisiert und auf molekularer Ebene „in-situ“ verfolgt werden. Weitergehende Untersuchungen mit dem hochauflösenden „Atomic Force“-Mikroskop (AFM) zeigen, dass sich bFn auf der Streptavidin-Monolage von nativem Fn, das spontan auf TiO_x -Oberflächen bindet, hinsichtlich seiner Konformation (und damit seiner biologischen Wirksamkeit) unterscheidet. Biotinyliertes Fn besitzt auf der Streptavidin-Monolage eine entfaltete, lineare Struktur, die eine höhere Zellaffinität besitzt als globuläres Fn auf TiO_x -Oberflächen. Dies spiegeln die Ergebnisse der Zelladhäsionsversuche mit Osteoblasten (den körpereigenen Knochenzellen) wider. Auf Oberflächen, die bis zu der Streptavidin-Monolage modifiziert wurden, kommt es über einen langen Zeitraum zu keiner Zelladhäsion. Dies ist bemerkenswert, da

wir hierdurch eine entsprechende Zell-Reaktion ausschließlich und hochspezifisch aufgrund des angebundenen bFn auslösen können. Der hier entdeckte Effekt bedeutet, dass eine mit Streptavidin biofunktionalisierte Oberfläche grundsätzlich biologisch inert ist. Lediglich synthetisch biotinylierte Proteine (wie im vorliegenden Fall das bFn) vermögen spezifisch auf solchen Oberflächen zu binden. Die Adsorption sonstiger Proteine bzw. deren unerwünschte, nicht-spezifische Bindung ist dagegen vollständig unterdrückt.

Fazit

Erste von der Universitätsmedizin Mainz durchgeführte, vorklinische Studien (im Tiermodell) bestätigen die erzielten Ergebnisse der Zelladhäsionsversuche mit Osteoblasten. Insgesamt zeigt sich die besondere Eignung einer bFn-Streptavidin-Beschichtung als Implantatbeschichtung. Der besondere Charme des hier vorgestellten „molekularen Bio-Nano-Baukastens“ liegt darin, dass dieser Ansatz grundsätzlich auch mit anderen Biomolekülen (wie Wachstumsfaktoren u.a.) auf viele unterschiedliche Medizinimplantate (beispielsweise für den Einsatz in der plastischen Chirurgie oder Unfallchirurgie) angewendet werden kann.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

- Lehnert, M.; Gorbahn, M.; Rosin, C.; Klein, M.O.; Koeper, I.; Al-Nawas, B.; Knoll, W.; Veith, M.: Adsorption and Conformation Behavior of Biotinylated Fibronectin on Streptavidin-Modified TiO_x Surfaces Studied by SPR and AFM; *Langmuir* 2011, 27: 7743–7751
- Lehnert, M.; Gorbahn, M.; Rosin, C.; Klein, M.O.; Koeper, I.; Al-Nawas, B.; Knoll, W.; Veith, M.: Streptavidin coated TiO_x surfaces are biologically inert: Protein adsorption and osteoblast cell adhesion studies. *Journal of Biomedical Materials Research A* 2012, 100A: 388-395.
- Gorbahn, M.; Klein, M.O.; Lehnert, M.; Ziebart, T.; Brüllmann, D.; Koeper, I.; Wagner, W.; Al-Nawas, B.; Veith, M.: Promotion of osteogenic cell response via quasi-covalent immobilized fibronectin on titanium implant surfaces: introduction of a novel biomimetic layer system. *J Oral Maxillofac Surg.*, 2012; 70, 1827-1834.

Projektinformationen//

- Projektpartner:** Universitätsmedizin Mainz (Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Plastische Chirurgie)
- Kooperative Promotion:** Michael Lehnert: Biofunktionalisierung oxidischer Titanoberflächen über eine spezifische Anbindung von biotinyliertem Fibronectin für die medizinische Anwendung, Dissertation 2011, Fachbereich Biologie, Universität Mainz.
- Unterstützt durch** das Bundesministerium für Bildung und Forschung, FKZ 1775x05
- Patentanmeldung:** Medical implant having biofunctionalized surface, Westfälische Hochschule PCT/EP/2009/007787/WO2010/049171 A2



Prof. Dr. Michael Veith
Westfälisches Institut für Gesundheit
Tel. +49 2361 915-486
michael.veith@w-hs.de

Vorschau auf Projekte im kommenden Forschungsbericht

Energieautarke Bohrlochsensorik mittels Brennstoffzellen Prof. Dr. Michael Brodmann, Prof. Dr. Wolfgang Oberschelp

Neue Methoden zur Erschließung und zum Monitoring des tieferen Untergrunds in der Erdkruste stehen im Fokus der Geotechnologieforschung. Der Bedarf ergibt sich aus immer aufwendigeren Reservoir-Erschließungen für die fossilen Energieträger Erdöl und Erdgas. Hinzu kommen spezifische Anforderungen für neue Technologiefelder wie z. B. geothermale Lagerstätten oder Speichergesteine für die Sequestration von CO₂ aus Kohlekraftwerken. Grundsätzlich wird für alle Prozesse benötigt: hochauflösende spezifische physikalische und/oder chemische Sensorik inkl. des In-situ-Datenprocessings, eine autarke und möglichst langzeitverfügbare Energieversorgung dieser Bohrlochsonden sowie kleinkalibrige Sonden, die zudem druck- und temperaturstabil sind. Es wird ein PEM-Brennstoffzellensystem entwickelt, das unter den rauen Umgebungsbedingungen unter Tage diese Aufgaben übernimmt.

Internetkennzahlen – durch den „Deutschen Internet-Index“ (DIX) das komplexe Gebilde Internet transparenter machen Prof. Dr. Norbert Pohlmann, M.Sc. Sebastian Feld

Als Kernstück des Projekts „Deutscher Internet-Index“ wird ein umfassendes Informations- und Analyseinstrument in Form des Internet-Kennzahlensystems (IKS) entwickelt. Mit der Bereitstellung entscheidungsrelevanter Daten soll ein Beitrag zur Sicherung der kritischen Infrastruktur Internet geleistet werden. Das sachlich und funktional gegliederte Kennzahlensystem generiert Schlüsselinformationen mit Indikatorfunktion und dient als Instrument zur wissenschaftlichen Analyse des Internets.

Zu diesem Zweck werden Rohdaten aus unterschiedlichsten Quellen erfasst und auf Grundlage einer umfangreichen Datenbasis zu aussagefähigen, praxisrelevanten Kennzahlen verrechnet. Neben der einheitlichen Präsentation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse haben die so erzeugten Daten auch den Vorteil, eine äußerst kompakte Situationsbeschreibung im jeweiligen Bereich zu ermöglichen.

Secure eMobility (SecMobil) „IKT für Elektromobilität II – Smart Car/Smart Grid/Smart Traffic“

Prof. Dr. Norbert Pohlmann, Dipl.-Ing. Antonio González Robles

In Zusammenarbeit mit anderen Forschungspartnern soll eine standardisierte Sicherheitsarchitektur geschaffen werden, die es erlaubt, zwischen unterschiedlichen Domänen – insb. Elektroautomobilherstellern, Stromanbietern, Verkehrsbetrieben, Verkehrsleitsystemen, Diensteanbietern und Bezahlssystemdiensten, übergreifenden Verkehrssteuerungssystemen – einen sicheren und vertrauenswürdigen Austausch von Daten und Nachrichten möglich zu machen. Die an der Kommunikation partizipierenden Domänen bringen eine Vielfalt von unterschiedlichen Identitäten ein, die über die Grenzen der eigenen Domäne hinweg Informationen gesichert austauschen müssen. Der Umfang an Identitäten steigt mit der Zahl der involvierten Komponenten und „Smart objects“. Identitäten werden durch Nutzer, Stromzähler, Autos, Zapfsäulen, Lesegeräte, Verkehrsleitsysteme, Sensoren, etc. eingebracht.

CultNature – Bio-Montan-Park NRW

Prof. Dr. Franz Lehner

„CultNature – Bio-Montan-Park NRW“ ist ein Projekt zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung in nordrhein-westfälischen Bergbaurückzugsgebieten, das vom Institut Arbeit und Technik in Zusammenarbeit mit „RAG Montan Immobilien“ und „NRWUrban“ sowie mit „Kipar Landschaftsarchitekten“ und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus mehreren Hochschulen ausgeführt wird. Der Rückzug des Bergbaus hinterlässt viele Brachflächen, die sich negativ auf Stadtbild, Stadtentwicklung und Lebensqualität auswirken und die auch nicht attraktiv für die Ansiedlung von Gewerbe oder Wohnen sind. Diese Flächen, die beispielsweise das Ruhrgebiet zu einer gestörten Landschaft machen, sollen zu agroindustriell genutzten Parklandschaften (Bio-Masse-Parklandschaften) entwickelt werden. Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Erprobung eines wirtschaftlich tragfähigen Konzeptes, das auch von anderen Standorten und Akteuren zur Standortentwicklung nutzbar ist.

Forschungsprojekt „Frauen in Top-Management-Teams“

Prof. Dr. Katrin Hansen, Prof. Dr. Andrea D. Bührmann

Die Prozesse, die zur Unterrepräsentanz von Frauen in Aufsichtsräten wie Vorständen börsennotierter (Groß-) Unternehmen führen, stehen im Zentrum des transdisziplinären Forschungsprojekts „Frauen in Top-Management-Teams“ (6/2011-12/2012) unter Leitung von Prof. Dr. Andrea Bührmann, Institut für Soziologie der Universität Göttingen, und Prof. Dr. Katrin Hansen, Fachbereich Wirtschaft und Informatik am Standort Bocholt der Westfälischen Hochschule. Die Projektleitung in Bocholt lag bei Dr. Monika Rosenbaum.

Das vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend geförderte Projekt umfasst neben den Modulen Literaturstudie, Diskursanalyse und Expertinneninterviews die Befragung von über 40 Vorstands- und Aufsichtsratsmitgliedern. Die Projektergebnisse, von übertragbaren best-practice-Beispielen bis zu Empfehlungen an Wirtschaft und Politik, sollen kompetente Frauen beim Aufstieg ins Top-Management effektiver unterstützen und so mittelfristig Zahl und Einfluss weiblicher Vorstände substanziell und nachhaltig erweitern.

Online-Befragung „Arbeitsreport Krankenhaus“ – was sagen die Beschäftigten?

Dipl.-Soz. Wiss. Michaela Evans, Dipl.-Pfleg. Wiss. Christoph Bräutigam

Die Arbeit im Krankenhaus verändert sich derzeit drastisch: Die Aufgaben auf den Stationen werden neu verteilt, Abläufe und Zuständigkeiten unterliegen einem Wandel. Das Institut Arbeit und Technik der Westfälischen Hochschule führt dazu im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung eine bundesweite Online-Befragung zu Arbeitskonzepten, Arbeitsbedingungen und Qualifikationen bei Beschäftigten in deutschen Krankenhäusern durch.

Unter www.iat.eu/krankenhausarbeit werden Beschäftigte aller Berufe auf bettenführenden Stationen in bundesdeutschen Krankenhäusern befragt, welche Erfahrungen sie mit neuen Wegen interprofessioneller Zusammenarbeit und Arbeitsgestaltung haben, ob und welcher Qualifikationsbedarf besteht und wie zufrieden die Mitarbeiter mit ihren beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten sind. Die Ansprache soll über verschiedene Kanäle sichergestellt werden wie Krankenhäuser, Verbände, Gesundheitsregionen und Online-Plattformen.



Copyright: IAT

Abb. 1:

Über die „Innovationsstraße“ werden bei der Entwicklung innovativer medizinischer, technischer und biotechnischer wie auch organisatorischer Lösungen gleichzeitig die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Markteinführung in den Blick genommen: Gesundheit und Lebensqualität, soziale und ökonomische Auswirkungen, Hürden, Chancen und Bedingungen ihrer Anwendbarkeit, ihrer Verbreitung und Umsetzung.

Das Westfälische Institut für Gesundheit – „WiGe“ der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen

Wir informieren über unsere Hochschulinstitute: Erster Beitrag über das Westfälische Institut für Gesundheit (WiGe)

Das Westfälische Institut für Gesundheit (WiGe) wurde 2012 als ein interdisziplinäres Forschungs- und Entwicklungsinstitut der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen gegründet. Als Querschnittsinstitut verschiedener Fach- und Forschungsbereiche bietet es eine Plattform für transdisziplinären wissenschaftlichen Austausch und Zusammenarbeit und bildet zugleich das Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis.

Transdisziplinäre Zusammenarbeit

Damit steht das WiGe für einen in der deutschen Gesundheitsforschung weitgehend einmaligen Ansatz der transdisziplinären Zusammenarbeit. Er bindet außergewöhnlich viele wissenschaftliche Disziplinen – Medizin, Pflege, Gesundheitswesen, Physik, Biologie, Informatik, Gesundheitsökonomie, Management, Soziologie, Politikwissenschaft, Ingenieurwissenschaft – zusammen und ist gleichzeitig stark gestaltungs- und praxisorientiert. So ist das WiGe zum einen in der Lage, wissenschaftliche Expertisen aus vielfältigen Fachbereichen zu mobilisieren. Zum anderen können neue medizinische, medizintechnische, lebenswissenschaftliche oder gesundheitswissenschaftliche Lösungen aus der Sicht unterschiedlicher Disziplinen, sprich: integriert, betrachtet werden.

Forschung und Erprobung

So kann das WiGe sowohl dazu beizutragen, mögliche Nutzen und Risiken neuer Verfahren und Produkte frühzeitig zu erkennen als auch dabei helfen, vielversprechende Lösungen schnell für mehr Gesundheit und Lebensqualität fruchtbar zu machen. Nur wenn bei der experimentellen Forschung auch neue Wege zu deren Erprobung (klinische Studien) sowie deren Zulassung und späteren Verbreitung – von

der Akzeptanz bis zur Finanzierung – mitbedacht werden, sind effiziente Lösungen und zügige Umsetzungen machbar.

Mit dieser Zielsetzung setzt „WiGe“ nicht nur auf die fachdisziplinäre Exzellenz einzelner Forscher oder Forscherteams, sondern arbeitet in der Logik einer komplex vernetzten und integrierten Innovationsstraße. Diese in Deutschland seltene transdisziplinäre Kompetenz wird sowohl den Forscherinnen und Forschern im WiGe selbst als auch Dritten als wissenschaftliches Dienstleistungsangebot zur Verfügung gestellt.

Arbeitsgruppen

Das WiGe vereint die gesundheitsrelevante Forschung der Westfälischen Hochschule aus den Bereichen Informatik, Maschinenbau, Physikalische Technik, Wirtschaft sowie dem Institut Arbeit und Technik. Forscherteams in fünf Arbeitsgruppen befassen sich mit den Themen biofunktionalisierte Strukturen (Prof. Dr. Andrea Springer), Technologien für die molekulare Medizin (Prof. Dr. Heinrich-Martin Overhoff), biomedizinische Informatik (Prof. Dr. Achim Zielesny), Versorgungs-Strukturen und -Management (PD Dr. Josef Hilbert) sowie vertrauenswürdige Gesundheits-IT (Prof. Dr. Michael Greiling).

Ziele des Instituts

Ziele des Instituts sind die ganzheitliche Betrachtung von innovativen Produkten und Dienstleistungen der gesundheitsrelevanten Forschung der Westfälischen Hochschule mit dem Ziel besserer Umsetzung, Verbesserung von Gesundheitsmanagement und -versorgungssystemen, der Pflege nationaler und internationaler Kontakte (z. B. die deutsch-südostasiatische Forschungszusammenarbeit am IAT) wie auch der Aufbau geeigneter Weiterbildungsangebote. Mögliche Projekte für transdisziplinäre Forschungsansätze bieten sich an etwa in der Entwicklung neuer Versorgungskonzepte, Telemedizin, Ultraschall in der Medizintechnik, Ambient-Assisted-Living, seltene Erkrankungen u.a.

Westfälisches Institut für Gesundheit

Tel. +49 209 1707-173

www.gesundheit.w-hs.de

Tab. 1: Institute an der Westfälischen Hochschule

Die Institute der Westfälischen Hochschule nehmen eine Schnittstelle im Bereich Wissenschaft und Wirtschaft ein.

Sie bündeln Forschungsergebnisse und sehen sich als Ansprechpartner der Hochschule in ihrem spezifischen Fachgebiet.

- Institut Arbeit und Technik (IAT)
- Institut Demand Logistics
- Institut für empirische Wirtschafts- und Sozialforschung
- Institut für Innovationsforschung und -management
- Institut für Internet-Sicherheit
- Institut für biologische und chemische Informatik
- Institut für Mobilität und Verkehr „MoVe“
- Insitut für Rechtsdidaktik und -pädagogik
- Institut für Workflow-Management im Gesundheitswesen GmbH (An-Institut)
- IKT - Institut für unterirdische Infrastruktur gGmbH (An-Institut)
- Mechatronik-Institut Bocholt
- Westfälisches Energieinstitut
- Westfälisches Institut für Bionik
- Westfälisches Institut für Gesundheit



Abb. 1: Karrieretag

Das Konzept des Karrieretages sieht vor:

- Messepräsentation von interessierten Unternehmen
- Karriereveranstaltungen für die Studierenden
- Bewerbungsmappen-Check
- Kontaktflächen für Kooperationen schaffen

Partner der Hochschule



Technologietransfer an der Westfälischen Hochschule

bezogener und vermarktbarer Produkte patentiert werden. Die Hochschulen aus Nordrhein-Westfalen sind alleinige Gesellschafter der Patentvermarktungsgesellschaft Provendis. Zu ihren Leistungen gehören die Bewertung, die Koordination der Patentierung und die Vermarktung von Erfindungen aus diesen Hochschulen. Erfinderinnen und Erfinder der Hochschule erhalten Unterstützung zur Vorrecherche und Beratung bzgl. ihrer Erfindungen beim Patentscout der Westfälischen Hochschule.

Forschungsmarketing

Forschungsmarketing an Hochschulen muss an vielen Stellen ansetzen. Die vorübergehende Präsentation auf Messen ist nur für wenige innovative Entwicklungen geeignet. Hier präsentiert die Westfälische Hochschule an erster Stelle technische Neuerungen und Entwicklungen. Vertreten auf internationalen Messen wie z. B. der CeBIT oder der Hannover-Messe werden diese jedes Jahr vorgestellt. Die erfolgreiche Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen wird geknüpft und aufrecht erhalten durch den direkten Firmenkontakt, den Besuch regionaler Messen und die Ausrichtung von Veranstaltungen zur Präsentation der Forschungsschwerpunkte. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Westfälischen Hochschule können im Internet sowie in Broschüren ihr Arbeitsgebiet und innovative Forschungsprojekte vorstellen. Der regelmäßig erscheinende Forschungsbericht zeigt im Rückblick eine Zusammenstellung wichtiger Forschungsprojekte an der Hochschule.

Nachwuchsförderung

Das Studium ist beendet und was nun? Bereits vor Studienende werden Studierende an der Westfälischen Hochschule mit potenziellen Arbeitgebern zusammengebracht. Die Technologietransferstelle hat mit dem Karrieretag für die Studierenden die Möglichkeit geschaffen, Unternehmen kennenzulernen, Kontakte zu knüpfen und Bewerbungen abzugeben. Gleichzeitig stellt die Unternehmensmesse unseres Karrieretages eine weitere Kontaktfläche für Kooperationsansätze dar und es lassen sich weitere Aktivitäten zu diesem Zweck ableiten. Zusätzliche Veranstaltungen des Karrieretages informieren über die wichtigsten Themen bzgl. Bewerbung und ein Bewerbungsmappencheck hilft beim Durchstarten.

Promotionen sind auch für Fachhochschulabsolventen möglich und die Technologietransferstelle liefert Informationen und Beratung. Die Kooperation mit regionalen Einrichtungen der Existenzgründungsberatung unterstützt die Gründung neuer innovativer Firmen.

Eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist Grundlage für den wissenschaftlichen Erfolg. Die Technologietransferstelle, als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, bildet die Brücke zwischen der Hochschule auf der einen Seite und den Unternehmen und sonstigen privaten und öffentlichen Einrichtungen auf der anderen Seite. Als zentrale Schnittstelle für den Austausch mit Unternehmen informiert die Technologietransferstelle über das gesamte Angebot an der Hochschule, vermittelt passende Ansprechpartner sowie persönliche Gespräche mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Die Zusammenarbeit mit vielfältigen Partnern der Hochschule unterstützt die Projektentwicklung, schafft Anlässe für den Dialog und bereitet den Weg für eine erfolgreiche Zusammenarbeit vor.

Forschungsdatenbank

Die Forschungsdatenbank informiert online über Forschung und Entwicklung an der Hochschule, listet Kontaktdaten, Themengebiete sowie Institute der Westfälischen Hochschule. Eine Freitextsuche ermöglicht eine Suche in allen Datenfeldern. Unter www.forschungsdatenbank.w-hs.de finden Sie forschungsrelevante Daten der Professorinnen und Professoren, Ausstattung von Einrichtungen und Laboren sowie Praxis- und Dienstleistungsangebote. Der direkte Kontakt zwischen Unternehmen und Forschenden kann zum einen über die Schnittstelle „Forschungsdatenbank“ hergestellt werden, zum anderen über den persönlichen Kontakt mit den Mitarbeitern der Technologietransferstelle.

Forschungsförderung

Kreativität und Neugierde, Wissen und Kompetenz der Forscherinnen und Forscher, aber auch der Freiraum, wissenschaftlich zu arbeiten, ermöglichen innovative Entwicklungen als Basis für wirtschaftlichen Erfolg. Die spezielle Förderung von Forschung und Entwicklung an Hochschulen benötigt aber finanzielle Unterstützung, Informationen über aktuelle Forschungsprogramme und Recherche und Beratung zu Fördermittelanträgen.

Die Resultate langjähriger Forschungsarbeit können zum Schutz anwendungs-



Dr. Elisabeth Birckenstaedt

Tel. +49 209 9596-463
elisabeth.birckenstaedt@w-hs.de

Dipl.-Chem. Felicia Plantikow-Voßgätter

Tel. +49 209 9596-564
felicia.plantikow@w-hs.de

Technologietransfer

Tel. +49 209 9596-458
technologietransfer@w-hs.de

**Herausgeber //**

Westfälische Hochschule
Neidenburger Straße 43
45897 Gelsenkirchen

Verantwortlich //

Prof. Dr. Michael Brodmann
Vizepräsident für Forschung und Entwicklung

Redaktion //

Westfälische Hochschule
Technologietransfer
Felicia Plantikow-Voßgätter
Dr. Elisabeth Birkenstaedt
www.technologietransfer.w-hs.de

Lektorat //

Dr. Barbara Laaser

Layout //

Jutta Ritz, Felicia Plantikow-Voßgätter

Fotos //

Westfälische Hochschule