



Forschung und Entwicklung an der Westfälischen Hochschule

Forschungsbericht 2014

Inhalt

3 Vorwort

4 Aktuelle Forschung
an der Westfälischen Hochschule – Übersicht

6 Gesellschaft

28 Informatik

34 Technik/Naturwissenschaften

48 Das Institut für Internet-Sicherheit – if(is)

50 Technologietransfer
an der Westfälischen Hochschule

52 Impressum

Vorwort

Forschung an der Westfälischen Hochschule

Mit diesem Forschungsbericht werden erneut exemplarisch einige Forschungsaktivitäten der Westfälischen Hochschule aus den vergangenen Jahren vorgestellt. Auch wenn die Schwerpunktfelder, auf denen an unserer Hochschule geforscht wird, sich unter den Überschriften „Mechatronik“, „Internetsicherheit“, „Gesundheit“ und „Energie“ zusammenfassen lassen, gibt dieser Bericht wieder einen Einblick in die Vielfalt an Forschungsthemen, die sich hinter diesen Begriffen verbirgt bzw. darüber hinaus gehende Forschungstätigkeiten. Besonders erfreulich ist die immer stärker werdende hochschulübergreifende, überregionale und auch internationale Zusammenarbeit von Forscherinnen und Forschern.

Beispiele hierfür sind die Zusammenarbeit von Prof. Dr. Katrin Hansen und Prof. Dr. Andrea D. Bührmann zur Unterrepräsentanz von Frauen in Aufsichtsräten und Vorständen börsennotierter (Groß-)Unternehmen bzw. die Zusammenarbeit von Prof. Dr. Waldemar Zylka und Prof. Dr. Fernando Araújo-Moreira zu „Magnetic Particle Imaging“ mit ferromagnetischem Kohlenstoff. Prof. Dr. Andrea D. Bührmann ist Professorin an der Universität Göttingen und Prof. Dr. Fernando Araújo-Moreira arbeitet an einer unserer Partnerhochschulen in Brasilien, der „Universidade Federal de São Carlos“.

Inzwischen kann die Westfälische Hochschule die Aktivitäten in der Forschung dadurch unterstützen, dass viele Möglichkeiten geschaffen wurden, besonders befähigte Absolventinnen und Absolventen unserer Hochschule zu kooperativen Promotionen zu führen. Dies ist vor allem dem enormen Engagement der Professorinnen und Professoren der Westfälischen Hochschule zu verdanken. In einem neugegründeten Graduiertenzentrum werden die Promovierenden auch von zentraler Stelle unterstützt, z.B. durch entsprechend zugeschnittene Weiterbildungsangebote. Gemeinsam gelingt es uns so, unseren Absolventen die Möglichkeit einer besonderen Weiterqualifikation zu geben.

Bei Besuchen an unseren Partnerhochschulen im In- und Ausland war deutlich zu spüren, dass in den Forscherteams unserer Hochschule vielfach ganz außergewöhnliche Forschungsergebnisse erarbeitet werden und diese Ergebnisse sehr viel Anerkennung erfahren.

Ich freue mich darauf, gemeinsam mit unseren Forscherinnen und Forschern auch in den kommenden Jahren die Forschungsaktivitäten an der Westfälischen Hochschule weiterentwickeln zu können.

Für das Präsidium der Westfälischen Hochschule

Michael Brodmann

Vizepräsident für Forschung und Entwicklung



**Prof. Dr.
Michael Brodmann**

Aktuelle Forschung an der Westfälischen Hochschule

Gesellschaft

6

H.-J. Bontrup

Krisenkapitalismus
und EU-Verfall

8

H.-J. Bontrup, R.-M. Marquardt

Verteilungskampf
der Energiewende

10

C. Bräutigam, M. Evans,
J. Hilbert, F. Öz

Arbeitsreport Krankenhaus:
Online-Befragung zur
Arbeitsgestaltung im Krankenhaus

12

S. Gärtner, F. Flögel

Vergleichende Finanzsystemforschung
benötigt neue
Differenzierungsmethoden

14

K. Hansen, A. D. Bührmann

Unterrepräsentanz von Frauen in
Aufsichtsräten und Vorständen
börsennotierter (Groß-)Unternehmen

16

S. Keuchel, L. Jacobs,
K. Sandfort, C. Thiel

Zahlungsbereitschaft
für Elektromobilität –
eine Untersuchung von
Bauherren energieeffizienter Häuser

18

B. Kriegesmann, J. Eßlinger,
C. Dogan, S. Bengfort

Kompetenzentwicklungsinitiative
„Ressourcenschonendes Arbeiten“

20

M. Krüger-Charlé, K. Rolff

„CultNature“
Bio-Montan-Park NRW

22

W. Paulus

Selbstständig zuhause leben im Alter
durch Integration von sozialer Unterstüt-
zung, medizinischer und pflegerischer
Betreuung, unter Nutzung moderner
Technik

24

A. Rinschede, T. Krause

„eDrivingSchool“ –
Akzeptanzerhöhung und beschleunigte
Markteinführung von Elektrofahrzeugen

26

J. Terstriep

Ökonomische Fundierung
sozialer Innovationen

Informatik

28 N. Pohlmann, M. Sparenberg,
S. Feld

Deutscher Internet-Index –
Das Internet auf einen Blick

30 N. Pohlmann,
A. González Robles

Sichere Identifizierung und
Authentisierung –
Projekt „Secure eMobility“

32 K. Thiel, S. Evers

Prognose soziodemographischer Daten
zur Reduzierung der Streuverluste im
Online-Targeting

Technik/Naturwissenschaften

34 M. Brodmann, C. Mutascu

Energieautarke Bohrlochsensorik
mittels Brennstoffzellen

36 M. Gebhard, N. Rudigkeit

Sensortechnik und Aktorik in der
Medizintechnik –
Sensorisiertes, multimodales Interface

38 A. Rinschede, T. Krause

„SyncFueL“ –
Synchronisierter Eigenstrom für die
Ladung von Elektrofahrzeugen

40 T. Seidl, J. Deiters

Strukturelle Stabilisierung
des Dermapterenflügels

42 A. Wichtmann, W. Oberschelp

Entwicklung eines modularen
H-Windrotorkonzepts
zur dezentralen Energieversorgung

44 A. Zielesny, A. Truskowski,
K. van den Broek

Ein virtuelles Mikroskop in die
biomolekulare Nanowelt

46 W. Zylka, F. Araujo-Moreira

„Magnetic Particle Imaging“
mit ferromagnetischem Kohlenstoff

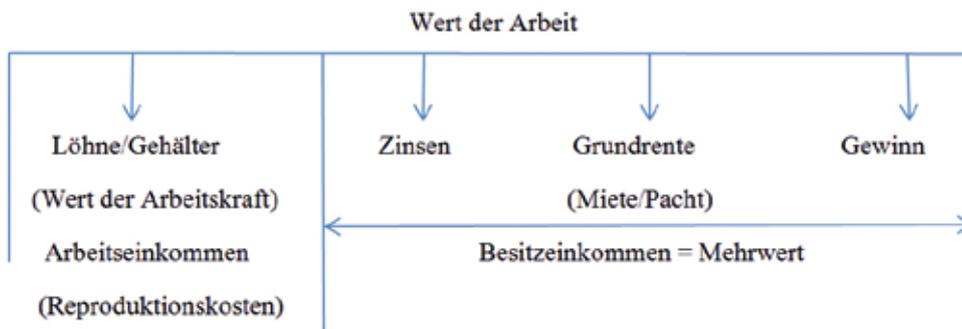


Abb. 1:
Kapitalistischer Verwertungsprozess

Tab. 1:
Entwicklung des Verteilungsspielraums
Veränderungsraten zum Vorjahr, in v.H.

Jahr	Produktivität ¹	Inflation ²	Verteilungsspielraum	Bruttolohn ³	Verteilungsposition Beschäftigte
2000	2,7	1,4	4,1	2,7	- 1,4
2001	2,5	1,9	4,4	3,0	- 1,4
2002	1,4	1,5	2,9	2,0	- 0,9
2003	0,9	1,0	1,9	1,5	- 0,4
2004	0,9	1,7	2,6	0,6	- 2,0
2005	1,2	1,5	2,7	0,7	- 2,0
2006	3,6	1,6	5,2	1,0	- 4,2
2007	1,7	2,3	4,0	1,3	- 2,7
2008	- 0,1	2,6	2,5	2,3	- 0,2
2009	- 2,5	0,4	- 2,1	3,4	5,5
2010	1,8	1,1	2,9	0,2	- 2,7
2011	1,6	2,3	3,9	3,2	- 0,7
2012	0,4	2,0	2,4	3,2	0,8
Ø	1,2	1,6	2,8	1,9	- 0,9

1) Reales Bruttoinlandsprodukt je Erwerbstätigenstunde, 2) Verbraucherpreisindex für die Lebenshaltung, 3) je abhängig Beschäftigtem im Jahresdurchschnitt auf Stundenbasis, Quelle: BMAS Arbeits- und Sozialstatistik, Jahrbuch 2012, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Krisenkapitalismus und EU-Verfall

In der Forschungsarbeit wird von Bontrup der Krisen- und Verfallprozess des globalen Kapitalismus als Hintergrund für die schwere Krise der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion beschrieben. Zunächst wird Grundsätzliches analysiert: Die antagonistischen Prozesse der kapitalistischen Akkumulation und die darin angelegte Mehrwertproduktion. Der abhängig Beschäftigte erhält nicht den vollen Wert seiner Arbeit, sondern immer nur den Wert seiner Arbeitskraft. Unter neoliberalen Bedingungen aber nicht einmal mehr das. Die Differenz erklärt den Gewinn, Zins und die Grundrente. Es ist interessant, dass sich hier die Forschungsarbeit von Bontrup mit den Forschungsergebnissen des französischen Ökonomen Thomas Piketty deckt, der weltweit in aller Munde ist. Sein Buch „Capital in the Twenty-First Century“ schlägt hohe Wellen.

Thomas Piketty: „Capital in the Twenty-First Century“

Der US-amerikanische Wirtschaftsnobelpreisträger Paul Krugman lobt das Buch als eine „Revolution“, als ein „großartiges, mitreißendes Nachdenken über Ungleichheit“. Piketty belegt, wie kein anderer Ökonom zuvor, in langen Datenreihen für 20 Länder, die bis ins 18. Jahrhundert zurückreichen, dass die Renditen auf Vermögens(Kapital)-bestände (r) schneller wachsen als die Wirtschaftsleistung, das Bruttoinlandsprodukt (g). Kurzum, dass die Ungleichung $r > g$ gilt. Daraus folgt: Es gibt eine zunehmende disproportionale Verteilung bzw. eine Konzentration von Vermögen (Kapital) bei wenigen, die, obwohl sie längst jede Arbeit eingestellt haben, immer reicher werden und dieser Reichtum an Erben weitergegeben wird, die jeweils für ihr Erbe nichts geleistet haben. Nach dem Buch, so Bontrup in einer Rezension zum Werk von Piketty, kann endgültig niemand mehr behaupten, der Kapitalismus sei ein auf Leistung basierendes gerechtes Wirtschaftssystem.

Verteilungsrealität in Deutschland

Bontrups Forschungsarbeit deckt sich mit den Ergebnissen von Piketty auf Basis bundesdeutscher Einkommens- und Vermögensverteilungen und den damit verbundenen aktuellen Ungleichheitsdebatten.¹ Dabei fokussiert Bontrup in seiner Verteilungsuntersuchung auf die Mystifikationen von Wettbewerb und Leistung sowie auf die Gewinner und Verlierer im System der kapitalistischen Paradoxien und beschreibt dabei gleichzeitig die Verteilungsrealität in Deutschland auf Basis ausgewählter empirischer Studien.

Systemregenerierung

Ausführlich geht Bontrup auch auf die zerstörerische Wirkung des Konkurrenzprinzips, auf die katastrophale Lage an den Arbeitsmärkten mit vorherrschender Massenarbeitslosigkeit und einem „working poor“ sowie auf den kapitalistischen „Lückenbüßer“ Staatsverschuldung ein. Danach werden die historische Entwicklung des kapitalistischen Systems nach dem Zweiten Weltkrieg untersucht, insbesondere in der Bundesrepublik Deutschland, und die sukzessive Umsetzung des marktradikalen Neoliberalismus seit Mitte der 1970er Jahre. Zum Abschluss seiner Forschungsarbeit analysiert und bewertet Bontrup die aktuelle europäische Finanz- und Wirtschaftskrise. Deren Lösung hält er nur durch eine völlig andere Wirtschaftspolitik in Europa für möglich. Sie muss definitiv mit dem krisenverschärfenden und realiter umgesetzten Neoliberalismus brechen. Zur kurzfristigen Regenerierung schlägt Bontrup einen staatsbezogenen Schuldenschnitt vor. Darüber hinaus ist eine grundsätzliche EU-weite ordnungspolitische Alternative durch eine tiefgreifende Demokratisierung der Wirtschaft vonnöten. Ohne eine wirkliche Verhandlungspartität zwischen Kapital und Arbeit auf einzelwirtschaftlicher Ebene bleibt der Prozess immanent, wie das ganze System, krisenhaft.

¹ Vgl. dazu die mehrmonatige Serie zur Gerechtigkeit in der Frankfurter Rundschau (2014).

Publikationen//

Bontrup, H.-J.: *Krisenkapitalismus und EU-Verfall*. Köln: PapyRossa Verlag, 2013. ISBN: 978-3-89438-537-8

Bontrup, H.-J.: *Piketys Kapitalismusanalyse. Warum die Reichen immer reicher und die Armen immer ärmer werden*. Bergkamen: pad-Verlag, 2014. ISBN: 978-3-88515-260-6



Prof. Dr. Heinz-Josef Bontrup
Tel. +49 2361 915-412
heinz-josef.bontrup@w-hs.de

Verteilungskampf der Energiewende

Das Projekt der Energiewende wird zwar weiterhin von großen Teilen der deutschen Bevölkerung und der hiesigen Unternehmen getragen, zunehmend umstritten sind aber die Umsetzung und vor allem die Frage der Kostenverteilung. Zentrale Markenzeichen der Energiewende sind die Dekarbonisierung der Energieversorgung, der Ausstieg aus der Kernenergie und die Verringerung der Treibhausgasemissionen. Insbesondere seit 2011, nach der Reaktor-Katastrophe in Fukushima, wurde die schon 1999 mit der „Ökosteuern“ eingeleitete „kleine“ Energiewende zu einer „beschleunigten“ Energiewende weiterentwickelt. Die Laufzeitverlängerung für AKWs wurde von 2037 auf das ursprünglich im Atomkonsens geplante Jahr 2022 revidiert. Obendrein wurden acht ältere Atommeiler sofort vom Netz genommen. Außerdem ist das schon 2000 eingeführte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zwischenzeitlich stark aufgewertet und zum 1. August 2014 novelliert worden. Es ist so zum Dreh- und Angelpunkt der Energiewende avanciert (s. Abb. 1).

Durch die Energiewende sind bisher, absolut gesehen, schon beträchtliche Kosten entstanden. Allein die sogenannten Differenzkosten der Förderung der erneuerbaren Energien beliefen sich bis Ende 2013 auf knapp 80 Mrd. EUR. Von 2013 bis 2020 wird von einem kumulierten Investitionsbedarf von gut 200 Mrd. EUR ausgegangen. Bis 2050 erwarten einzelne Studien einen Gesamtbedarf an Investitionen von 300 bis 500 Mrd. EUR. Davon ausgehend ist nicht nur eine intensive öffentliche Diskussion entbrannt, sondern es ist auch ein regelrechter gesellschaftlicher Verteilungskampf entstanden.

Verteilungswirkungen von Strompreiserhöhungen auf private Haushalte

Das von den Wirtschaftswissenschaftlern Bontrup und Marquardt vorgelegte Forschungsergebnis untersucht dabei einerseits die Kosten- und andererseits die Verteilungsproblematik. Es weist insbesondere darauf hin, dass in vielen Belastungsrechnungen zahlreiche Vorteile, wie etwa der Verfall der Börsenpreise für Strom, das Einsparen von CO₂-Emissionen oder die abnehmende Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, nicht gegengerechnet werden. Außerdem wären zahlreiche Investitionen – gerade in die Netze – auch ohne die Energiewende erforderlich gewesen.

Überdies erscheint die prognostizierte Belastung in der gesamtwirtschaftlichen Relation überraschend moderat. So hat sich der Gesamt-Güterkorb für die privaten Haushalte bis 2013 durch die Energiewende lediglich um ein Prozent, unter Berücksichtigung indirekter Teuerungsimpulse um höchstens drei Prozent verteuert. Auch steht gesamtwirtschaftlich eine ausreichende Finanzierungsmasse zur Verfügung. Dazu müsste zukünftig nur ein Teil der gesamtwirtschaftlichen Ersparnisse von zuletzt rund 250 Mrd. EUR allein im Jahr 2013 im Inland zur Anlage kommen und nicht mehr wie in der Vergangenheit im Ausland. Dabei wäre ohnehin grundsätzlich auch über eine Kreditfinanzierung des Umbauprozesses nachzudenken und zwar gerade im Sinne von mehr Generationengerechtigkeit. Denn insbesondere die zukünftigen Generationen werden in den Genuss einer Stromversorgung mit kosten- und emissionsfreien Energieträgern kommen, wohingegen der Aufbau des neuen Versorgungssystems bereits heute Kosten verursacht.

In der Auseinandersetzung mit den Verteilungswirkungen der Energiewende untersuchen Bontrup und Marquardt differenziert die Einflüsse auf die Strompreisentwicklung. Insbesondere werden die volkswirtschaftlichen Verteilungswirkungen, bezogen auf unterschiedliche private Haushaltstypen, ermittelt. Verstärkt steht dabei wiederum die Frage nach einer womöglich sich ergebenden Elektrizitätsarmut im Mittelpunkt. Der Studie zufolge waren im Jahr 2013 etwa 5 Mio. Menschen „elektrizitätsarm“. Davon hätten 3,3 Mio. Menschen aber auch ohne die finanziellen Zusatzbelastungen der Energiewende diesen Armutsstatus. Kernproblem dieser Elektrizitätsarmut ist daher weniger die Neuausrichtung der Stromversorgung als die ungleiche Einkommens- und Vermögensverteilung in Deutschland.

Verteilungswirkungen von Strompreiserhöhungen auf die Wirtschaft

Zudem werden ausführlich die umfangreichen und komplexen direkten sowie indirekten Verteilungswirkungen von Strompreiserhöhungen auf die Wirtschaft anhand von 73 Branchen untersucht. Bedroht in diesem Kontext die Energiewende die internationale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen oder ist dies nur Propaganda von Wirtschaftsvertretern und Lobbyisten, um sich nicht an den Kosten der Energiewende beteiligen zu müssen? Gestützt auf Daten der Input-Output-Analyse liefern die beiden Forscher hierzu belastbares Datenmaterial (s. Abb. 2-4). Gezeigt wird dabei, dass die Belastung der energieintensiven Industrie bislang in der Tat eher marginal ausfällt. Zugleich werden dabei aber auch Branchen identifiziert, die mit Blick auf ihre Wettbewerbsfähigkeit vor den direkten, aber auch den indirekten Kosteneffekten von Strompreiserhöhungen geschützt werden.

Darüber hinaus analysieren Bontrup und Marquardt ausführlich die Auswirkungen der Energiewende auf die Elektrizitätsbranche als Ganzes und die bisher vorliegenden Verteilungseffekte. Die Forschungsergebnisse, so Bontrup und Marquardt, wollen aufklären und die zum Teil medial überhitzte und populistisch sowie politisch ideologisch geführte Debatte zur Energiewende wissenschaftlich versachlichen.

Publikationen//

In einer Zusammenfassung sind die Ergebnisse erschienen in: Bontrup, H.-J.; Marquardt, R.-M.: *Verteilungskampf der Energiewende*. Köln: PapyRossa Verlag, 2015.



**Prof. Dr.
Heinz-Josef Bontrup**
Tel. +49 2361 915-412
heinz-josef.bontrup@
w-hs.de



**Prof. Dr.
Ralf-Michael Marquardt**
Tel. +49 2361 915-450
ralf-michael.marquardt@
w-hs.de

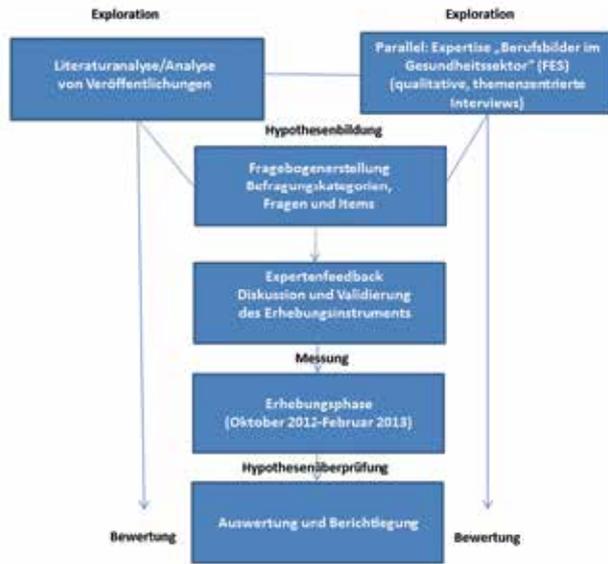


Abb. 1:
Methodisches Vorgehen
„Arbeitsreport Krankenhaus“

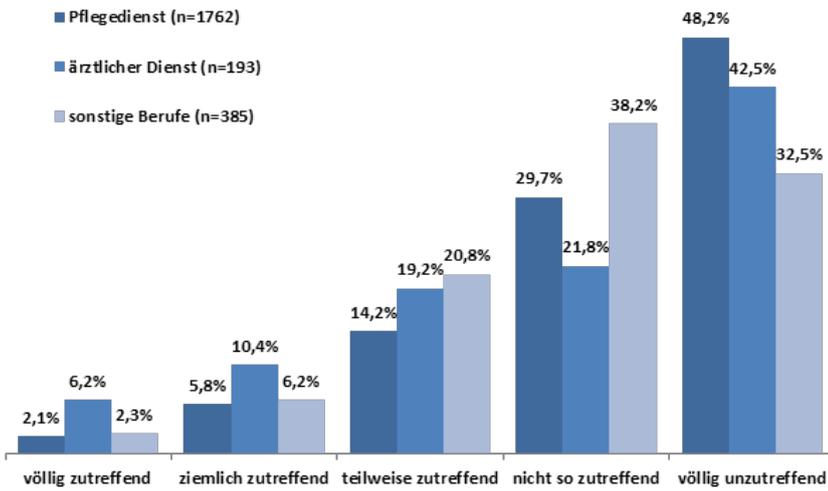


Abb. 2:
„Meine Arbeitsbedingungen haben sich in den letzten 5 Jahren verbessert.“

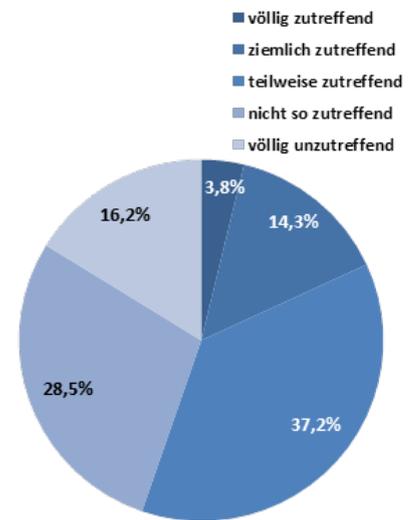


Abb. 3:
„Ich bin mit der jetzigen Aufgabenverteilung zufrieden.“ (alle Berufe; n=2198)

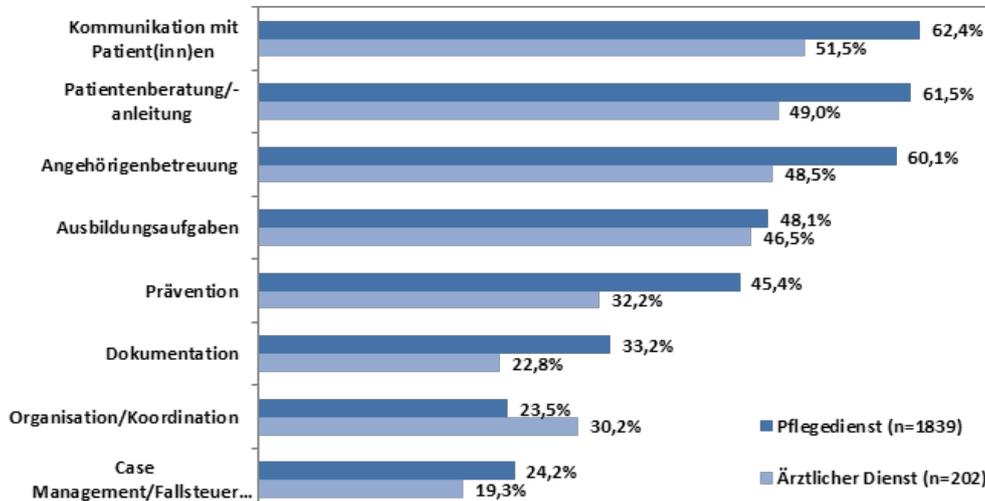


Abb. 4:
Vernachlässigte Aufgaben
im eigenen Arbeitsbereich

Arbeitsreport Krankenhaus: Online-Befragung zur Arbeitsgestaltung im Krankenhaus



Dipl.-Pflegerwiss.
Christoph Bräutigam
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-222
braeutigam@iat.eu



Dipl.-Sozialwiss.
Michaela Evans
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-121
evans@iat.eu



Prof. Dr.
Josef Hilbert
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-120
hilbert@iat.eu



Dipl.-Sozialwiss.
Fikret Öz
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-235
oez@iat.eu

Wirtschaftliche und soziale Leistungsfähigkeit sind im Gesundheitswesen eng miteinander verknüpft. Die Versorgungsqualität hängt unmittelbar mit der Gestaltung der Arbeit und der Arbeitsplätze zusammen. Viele Arbeitsplätze sind nach wie vor durch unzureichende Organisation und hohe psychische und physische Belastungen gekennzeichnet. Die Brisanz solcher Erkenntnisse steigt nicht zuletzt in Anbetracht des hohen Fachkräftebedarfs.

Aktuelle Entwicklungen

Arbeitsplätze im Krankenhaus unterliegen einem Wandel der Arbeitsgestaltung und Prozessorganisation. Aufgaben und Tätigkeiten sowie Qualifikationen und Kompetenzen verändern sich. Belastbare empirische Daten zum Reorganisationsgeschehen im Krankenhaus stellten bislang eine Forschungslücke dar. Der „Arbeitsreport Krankenhaus“ untersuchte, welche Erfahrungen die Beschäftigten mit neuen Konzepten der Arbeitsgestaltung haben, auch hinsichtlich der Effekte auf Patientinnen und Patienten. Das Institut Arbeit und Technik (IAT) führte zwischen Oktober 2012 und Februar 2013 eine Online-Befragung von Beschäftigten aller Berufe auf Normalstationen deutscher Krankenhäuser durch, an der sich 2.507 Personen beteiligten.

Ergebnisse

Die Beschäftigten haben ein hohes Interesse am Patientenwohl und die Identifikation mit den sozial- und gesundheitspolitischen Zielen der Krankenhäuser ist hoch. Die Arbeitsbedingungen verhindern aber zunehmend ein erfolgreiches Erreichen dieser Ziele. Die Ergebnisse zeigen ein breites Engagement der Beschäftigten bei Fort- und Weiterbildung, das allerdings nur sehr bedingt von den Arbeitgebern unterstützt

und gelenkt wird. Steigende Verantwortung für den Arbeitsplatz zahlt sich eher selten durch finanzielle Gratifikation oder Verbesserung der beruflichen Position aus. Beachtliche Aktivitäten finden sich bei der Verschiebung von Aufgaben zwischen den Berufen und Diensten, die aber aus Sicht der Beschäftigten kaum zu positiven Effekten hinsichtlich der Arbeitsbelastung und der Versorgungsqualität führen. Experimentiert wird überwiegend mit der Verschiebung einzelner Tätigkeiten zwischen Medizin und Pflege sowie dem Einsatz von Assistenz- und Servicediensten. Eine echte Reorganisation der Aufgabenkomplexe ist selten. Insbesondere Pflegenden und Ärztinnen/Ärzte beklagen den Mangel an Möglichkeiten, die Interaktionsanteile der Arbeit ausreichend zu erbringen. Die Partizipations- und Gestaltungsmöglichkeiten am Arbeitsplatz werden überwiegend schlecht eingeschätzt. Die Beschäftigten sind wenig zuversichtlich, dass sich die Lage zukünftig verbessern wird.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Bräutigam, C.; Evans, M.; Hilbert, J.; Öz, F. (2014): *Arbeitsreport Krankenhaus: eine Online-Befragung von Beschäftigten deutscher Krankenhäuser*. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. Arbeit und Soziales: Arbeitspapier, Nr. 306 2014.

Bräutigam, C.; Evans, M.; Öz, F.: Professionalität: Arbeitsbedingungen als Stolperstein. In: *Die Schwester – der Pfleger* (2014), April, S. 372-374.

Evans, M.; Hilbert, J.; Bräutigam, C.; Öz, F.: Essay: Viel Engagement, wenig Klarheit: Ergebnisse aus dem „Arbeitsreport Krankenhaus“ zum Wandel bei Qualifizierung und Arbeitsteilung. In: Naegler, H. (Hrsg.): *Personalmanagement im Krankenhaus*. 3. Aufl. Berlin: „Medizinisch Wissenschaftliche Verl.-Ges.“, 2014, S. 138-145.

Projektinformationen//

Das Projekt wurde gefördert mit Mitteln der Hans-Böckler-Stiftung und in enger Kooperation mit der Friedrich-Ebert-Stiftung und der Dienstleistungsgewerkschaft „ver.di“ durchgeführt. Der Bericht steht als Download unter http://www.boeckler.de/pdf/p_arbp_306.pdf bereit.

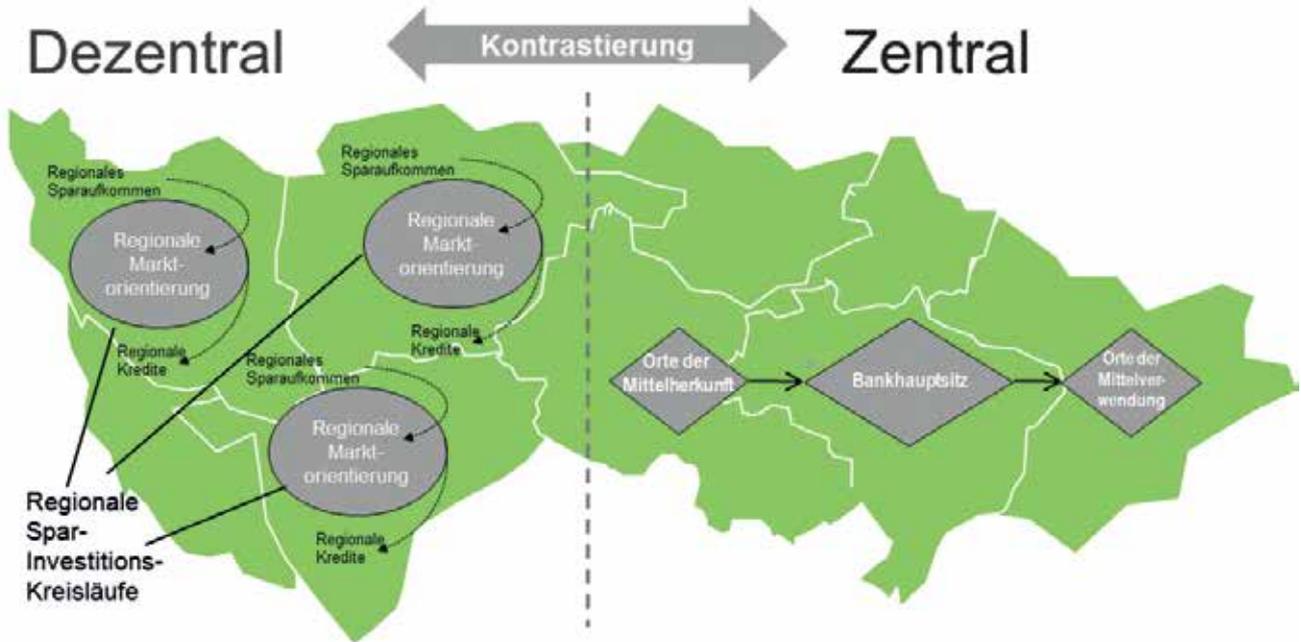


Abb. 1:
Dezentrale versus zentrale Finanzwertschöpfungsketten
Quelle: Gärtner, Flögel 2013

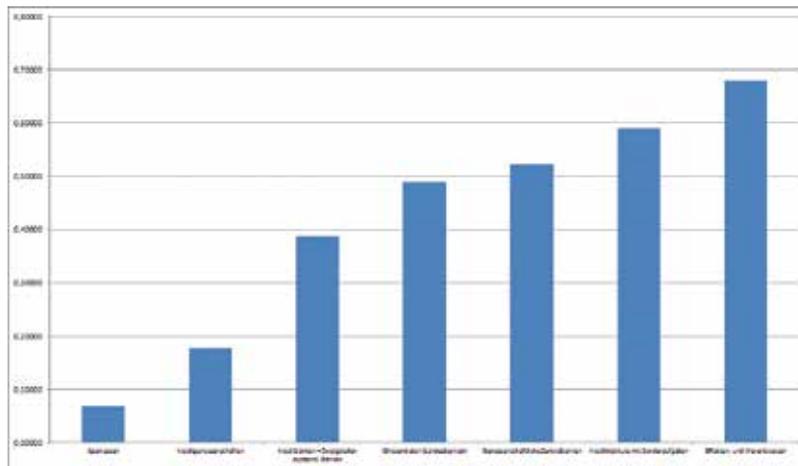


Abb. 2:
Konzentrationsindex der Beschäftigten am Arbeitsort der Finanzwirtschaft
Quelle: Bundesanstalt für Arbeit, eigene Berechnungen

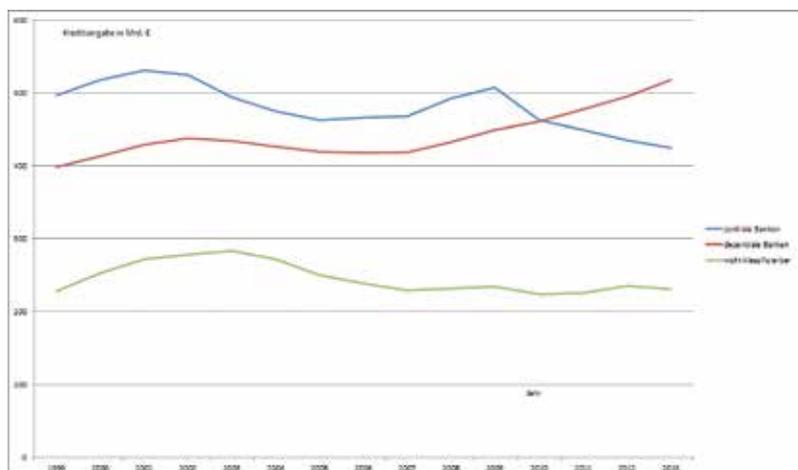


Abb. 3:
Kreditvergabe dezentrale vs. zentrale Banken in Deutschland in Mrd. EUR
Quelle: Deutsche Bundesbank, eigene Berechnungen

Vergleichende Finanzsystemforschung benötigt neue Differenzierungsmethoden

Vor dem Hintergrund, dass etablierte Differenzierungsmethoden der vergleichenden Finanzsystemforschung die nationalstaatlichen Variationen, insbesondere in Bezug auf die Krisenanfälligkeit, nur begrenzt erklären können, haben wir, aufbauend auf den Besonderheiten des deutschen Finanzsystems, eine Unterteilung entlang des räumlich-geographischen Zentralitätsgrades des Bankwesens entwickelt. Wie in Abbildung 1 skizziert, lässt sich zwischen „Finanzwertschöpfungsketten“ mit dezentraler (linke Seite) und zentraler (rechte Seite) Ausprägung unterscheiden. Unter einer Finanzwertschöpfungskette wird hierbei ein Netzwerk von Akteuren verstanden, welches den Weg der Kapitalherkunft bis zur Kapitalverwendung sowie den Rückfluss und die Allokation der Rendite und Risiken organisiert. Von Finanzsystemen sprechen wir, wenn wir auf die Finanzmarktakteure, ihre Beziehung untereinander und ihre Kunden fokussieren.

In dezentralen Finanzwertschöpfungsketten wandeln Finanzintermediäre in erster Linie regionale Sparanlagen in regionale Kredite um. Sparkassen und Kreditgenossenschaften (es lassen sich aber auch dezentrale Finanzinstitutionen in der Rechtsform der AG finden) können als Beispiele regionaler Finanzintermediäre im Sinne regionaler Spar-Investitions-Kreisläufe dienen. Demgegenüber stehen zentrale Finanzwertschöpfungsketten, bei denen vor allem die räumliche Nähe zwischen den Finanzmarktakteuren im Sinne einer zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung benötigt wird. Wesentliche Teile der zentralen Wertschöpfungsketten sind daher zwar an wenigen Orten konzentriert, sowohl die Kapitalnehmer als auch die -geber haben aber mehrheitlich einen anderen räumlichen Bezug.

Zentralitätsgrad von Banken und ihre Wirkungen auf Unternehmenskredite

Neben einzelnen Fallstudien wurden Indikatoren entwickelt. So haben wir einerseits einen „Räumlichen Konzentrationsindex“ (RKI) gebildet, der die kleinräumige Verteilung der Bankstellen durch den Grad der räumlichen Konzentration der Beschäftigten in der Finanzwirtschaft approximiert. Je höher der Wert ist, umso stärker sind die Beschäftigten räumlich konzentriert. Abbildung 2 zeigt, dass sich die räumliche Konzentration der Beschäftigten mit dem Grad der Spezialisierung erhöht.

Andererseits haben wir für die Kreditgenossenschaften und Sparkassen in Deutschland einen Indikator gebildet, der auf Ebene aller (insgesamt rund 1.500) Geschäftsgebiete die Spar- und Kreditvolumina betrachtet. Danach besteht zwischen regionalem Sparaufkommen und Investitionen eine hohe Deckung auf der regionalen Ebene. Der Korrelationskoeffizient (nach Pearson) zwischen Spareinlagen und Krediten liegt für die Sparkassen bei 0,96 und für die Kreditgenossenschaften bei 0,92. Ferner wurde (siehe Abbildung 3) die Bundesbankstatistik so umgruppiert, dass daraus die unterschiedliche Dynamik (vor allem nach der Krise 2007 ff.) dezentraler und zentraler Banken abgelesen werden kann.

Ausblick

Im Rahmen eines gerade angelaufenen Projekts (Finanzsysteme als Teil des Modells Deutschland: Unternehmensfinanzierung im internationalen Vergleich aus einer räumlichen Perspektive) werden wir den Zentralitätsgrad von Bankensystemen und deren politische, gesellschaftliche und ökonomische Kontextfaktoren vergleichend für Deutschland, das Vereinigte Königreich und Spanien untersuchen.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Gärtner, S.; Flögel, F. (2014): *Call for a spatial classification of banking systems through the lens of SME finance - decentralized versus centralized banking in Germany as an example*. Gelsenkirchen: Institute for Work and Technology. IAT discussion paper, no. 14/01.

Gärtner, S.; Flögel, F.: *Dezentrale vs. zentrale Bankensysteme? Geographische Marktorientierung und Ort der Entscheidungsfindung als Dimensionen zur Klassifikation von Bankensystemen*. In: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie* 57 (2013), H. 3, S. 105-121.

Christians, U.; Gärtner, S.: *Kreditrisiko von Sparkassen in Abhängigkeit vom regionalen Standort und geschäftspolitischen Variablen*. In: *Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen* 67 (2014), Nr. 12, S. 620-626.

Projektinformationen//

www.iat.eu



Dr. Stefan Gärtner

Institut Arbeit und Technik
Tel. +49 209 1707-164
gaertner@iat.eu



Franz Flögel, M.Sc.

Institut Arbeit und Technik
Tel. +49 209 1707-203
floegel@iat.eu

Sichtbarkeit

Sichtbarkeit ist das Ergebnis von Aushandlungspraxen im Rahmen von Interessenskonfigurationen zu einer bestimmten Zeit in einem spezifischen Feld. *Geglückte* Sichtbarkeit entsteht einerseits durch als passend wahrgenommene Charakteristika (potenzieller) Top-Manager/innen, andererseits durch habitualisierte Denk- und Wahrnehmungsmuster relevanter Entscheidungsträger/innen. Sie umfasst also immer zwei Seiten: Kandidatinnen und Kandidaten präsentieren bestimmte, ihnen als relevant geltende Charakteristika und hoffen, sich so sichtbar machen zu können. Dafür nutzen sie häufig „Bühnen“, auf denen man sie kennenlernen soll. Die Betrachtenden erkennen die präsentierten Charakteristika als relevant an und richten deshalb ihre Aufmerksamkeit auf die Präsentationen der Kandidatinnen und Kandidaten. Zur *geglückten* Sichtbarkeit gehört dann drittens die positive Anerkennung des Präsentierten. Eine zentrale Rolle nimmt dabei der Habitus, verstanden im Anschluss an den Soziologen Pierre Bourdieu, als stabiles und oft nur langfristig veränderbares Set individueller Dispositionen ein. Der Habitus bestimmt sowohl, wie eine Person wahrgenommen wird, als auch wie sie selbst andere wahrnimmt.

Die Entstehung *geglückter* Sichtbarkeit – die drei Akte des „doing visibility“

Im Prozess der Entstehung *geglückter* Sichtbarkeit entdeckten wir drei Phasen :

1. (Potenzielle) Top-Managerinnen und -Manager versuchen auf Grundlage ihrer Kenntnisse, einen *angemessenen* Habitus zu verkörpern. Entscheider und Entscheiderinnen in Rekrutierungsprozessen nehmen Kandidatinnen und Kandidaten ausgehend von ihrem *Habituswissen* wahr und bewerten den verkörperten Habitus nach für objektiv wie nach für subjektiv gehaltenen Kriterien.

- Als zentraler *objektivierter* Sichtbarkeitsfaktor erscheint dabei die fachliche Eignung, ausgewiesen wird diese entsprechend der aktuell herrschenden Ansicht durch die Ausbildung (i. d. R. passender Studienabschluss, ggf. Promotion), einschlägige Erfahrungen und positiv bewertete Ergebnisse bisheriger Arbeit, aber auch interkulturelle Kompetenzen (Auslandserfahrungen).
- Die Beurteilung der fachlichen Eignung ist eng an Attribute wie Authentizität und Risikobereitschaft und damit an Faktoren gekoppelt, die als Ausdruck eines *angemessenen* Habitus verstanden werden.

2. Die *geglückte* Herstellung der Sichtbarkeit eines *angemessenen* Habitus in den Augen relevanter Akteure in Berufungsprozessen – d.h. insb. von Aufsichtsratsvorsitzenden, Mitgliedern berufender Gremien, Executive-Searchern und Vorstandsvorsitzenden – wird insbesondere durch die folgenden vier Faktoren beeinflusst:

- Networking: „Sichtbarkeit braucht Vorbereitung und Vernetzung.“ Frauen, aber auch viele andere, deren Familien nicht schon Teil von hier relevanten Netzwerken sind, müssen laut unserer Interviews oft erst ein Verständnis für Beziehungsnetze als Voraussetzung für ein wirksames Sichtbarwerden als Führungskraft entwickeln. Vorgeblich „natürlich gewachsene“ Netzwerke sind besonders wirksam, für Frauen aber zum Teil schwerer zugänglich. Sie basieren stärker auf Vertrauen. Denn Vertrauen minimiert in den Augen der Beteiligten die Risiken in Berufungsprozessen.
- Mentoring/Sponsoring: Aktive Förderung und Positionierung durch Vorgesetzte (Sponsoring) gilt für den Aufstieg in TMT (Top-Management-Teams) als unverzichtbar und wichtiger als ein Beitrag zur persönlichen Entwicklung als Führungskraft oder psychologischer Rückhalt (Mentoring). Weibliche wie männliche Vorstandsmitglieder berichten entsprechend der bislang männlich dominierten Hierarchien ausnahmslos über männliche Förderer.
- Auftritte auf Sichtbarkeitsbühnen: Eine wichtige Voraussetzung für Sichtbarkeit sind Auftritte auf karriereförderlichen Bühnen. Neben beruflichen Bühnen können auch vermeintlich private Kontexte karrierefördernd genutzt werden. Erhöhte Sichtbarkeit birgt allerdings Chancen wie Risiken. Sie kann durch Abweichungen vom dominanten Führungskräfte-typus (männlich, Herkunft aus bildungsnaher Schicht und ohne Migrationshintergrund) verstärkt werden. Besonders Medienpräsenz kann allerdings negative Sichtbarkeit bewirken, falls Konflikte im Fokus stehen.
- Umgehen mit Sichtbarkeitsrisiken: Ausgehend von vermeintlich „natürlichen“ Unterschieden werden vielfach geschlechtsspezifische Denk-, Verhaltens- und Handlungsweisen (Geschlechterrollenstereotype) unterstellt und zugleich als Argumente gegen mehr Frauen in TMT-Positionen thematisiert. Diese Situation steigert das Risiko negativer Sichtbarkeit. Werden Frauen ohne ausreichende Hintergrundinformationen berufen, um mit einer TMT-Position verbundene Risiken bewerten zu können, geraten sie zudem eher in Glass-Cliff-Situationen.

3. *Geglückte* Sichtbarkeit als unerlässliche Voraussetzung für die **erfolgreiche Berufung in eine Top-Management-Position:**

- Die Berufung von mehr Frauen in TMT wird oftmals durch die Tendenz Berufender gehemmt, Entscheidungsrisiken zu minimieren. Sie nutzen unbewusst wie bewusst das Ähnlichkeitsprinzip und Stereotype (positive wie negative) zur Unsicherheitsbewältigung. Eine in einer bestimmten Situation optimale Berufungsentscheidung erfordert jedoch Risikomanagement, d. h. das Abwägen von und Setzen auf bestimmte/n Risiken, die neue Chancen bergen.

Unterrepräsentanz von Frauen in Aufsichtsräten und Vorständen börsennotierter (Groß-)Unternehmen

Im Projekt „Frauen in Top-Management-Teams“ wurde als leitende Forschungshypothese verfolgt, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der Frauen in Top-Management-Teams (TMT) und insbesondere in Vorstände berufen werden, mit der Sichtbarkeit ihrer Leistungen und ihrer Person im Berufungsprozess steigt. Dies konnte durch das Projekt tatsächlich bestätigt werden. Parallelen fanden sich im Projekt „Recruitment for Performance“, das den Rekrutierungsprozess aus der Perspektive von Executive-Searchern beleuchtete.

Wie man einen *angemessenen* Habitus darstellt

Im Feld des Top-Managements existiert ein besonderes Verständnis für einen *angemessenen* Habitus. Frauen können dem *angemessenen* Habitus im Feld des Top-Managements zwar entsprechen, jedoch widersprechen sie so den vorherrschenden Geschlechterstereotypen. Sie werden deshalb auch häufig damit konfrontiert, dass ihre „Authentizität“ und damit auch ihre Glaubwürdigkeit als Person hinterfragt wird: Wenn Frauen zu sehr einem *angemessenen* implizit männlichen Habitus entsprechen, gelten sie als *wenig* weiblich. Entsprechen Frauen aber zu *wenig* dem für das Top-Management als angemessen betrachteten Habitus, so gelten sie als für Top-Management-Teams nicht geeignet.

Die Verkörperung eines *angemessenen* Habitus erfordert Anpassungsleistungen von Männern und Frauen. Aber auch *ungewöhnliche* Lebensläufe und Karrieren verweisen auf Strategien – trotz suboptimaler Ausgangssituation – zu *angemessenem* Habitus und *geglückter* Sichtbarkeit zu kommen. Der eigene Habitus wird selten selbst erkannt und deshalb oft auch nicht als „Entwicklungsprojekt“ betrachtet. Trotzdem haben die von uns befragten Mitglieder in TMT darauf hingewiesen, dass sie wichtige erfolgsversprechende Verhaltensweisen durch formalisierte und informelle Beziehungen zu Mentorinnen und Mentoren, Sponsorinnen und Sponsoren, Vorgesetzten und Vorbildern kennenlernten und so die Möglichkeit hatten, den sicheren Umgang mit ihnen zu erlernen. Denn das Wissen darüber, was in bestimmten Situationen als angemessen gilt, erlaubt gezielte Regelverletzungen, die ihrerseits deutlich machen, dass die Akteure die

Regeln sehr genau kennen. So wird also die gezielte Regelverletzung zur Möglichkeit, sich als kompetente/r MitspielerIn/Mitspieler zu präsentieren.

Vorgehensweise

In den Projekten kamen unterschiedliche Methoden zum Einsatz, die sich in einem prozessorientierten Untersuchungsdesign zu einer umfassenden Analyse ergänzten: Nach der Aufarbeitung des Forschungsstands (inklusive einer Sekundäranalyse internationaler Studien) erfolgte im TMT-Projekt eine Diskursanalyse zentraler Presseberichte zur aktuellen Unterrepräsentanz von Frauen in Top-Management-Teams. Ausgehend von diesen Ergebnissen wurden dann zunächst Interviews mit elf Expertinnen und sieben Experten aus dem In- und Ausland durchgeführt sowie schließlich insgesamt 43 Mitglieder in Top-Management-Teams, davon 22 Frauen (VO bzw. AR w)¹ und 21 Männer (VO bzw. AR m)¹, in leitfadengestützten Interviews befragt. Das heißt, es sind die relevanten Akteure für Berufungsprozesse in Top-Management-Teams interviewt worden. Im Recruitment-Projekt wurden elf Vertreterinnen und Vertreter führender Executive-Searcher mit Erfahrung in der Rekrutierung von Aufsichtsräten ebenfalls in leitfadengestützten Interviews befragt. Die Ergebnisse wurden mit einer Parallel-Befragung in Norwegen verglichen.

¹ VO-Vorstände, AR-Aufsichtsräte, w-weiblich, m-männlich

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Bührmann, A. D.; Hansen, K.: *What top managers think about gender and the relevance they ascribe to this category*. Paper presented on the AOM Annual Meeting in Philadelphia, 2014.

Bührmann, A. D.; Hansen, K.: *Gender matters – but in which way? Results from a German research project on women in top management positions*. Paper presented on the EURAM Annual Meeting in Valencia, June 2014.

Ladegard, G.; Hansen, K.; Bührmann, A. D.: *Exploring director recruitment. What characteristics constitute an appointable candidate?* In: Mueller, J.; Wells, P.: *Governance in Action Globally. Strategy, Process and Reality*. Oxford: 2013, pp. 177-198.

Machold, S.; Huse, M.; Hansen, K.; Brogi, M. (eds.): *Women onto corporate boards: A snowball starting in Norway*. Cheltenham: 2013.

Bührmann, A. D. *Geschlechtergerechtigkeit und Geschlechterkonstruktionen: Die mediale Darstellung von Frauen in Top-Führungspositionen*. WSI Mitteilungen. 2/2014, S. 97-104.



Prof. Dr. Katrin Hansen

Tel.: +49 209 9596-341
katrin.hansen@w-hs.de



Prof. Dr. Andrea D. Bührmann

Institut für Diversitätsforschung der Universität Göttingen
Tel.: +49 551 39 20253
andrea.buehrmann@uni-goettingen.de

	Nutzen- koeffizient β	β /Standardfehler	Signifikanz- wert
Preis [€]	-.00016807	-12.762	.0000
Stromverbrauch [kWh/100 km]	-.03568154	-7.600	.0000
Δ Kraftstoffverbrauch [l/100 km]	-.17260760	-4.730	.0000
Ladezeit des Akkus = 20 [min] *	.24817574		
Ladezeit des Akkus \geq 120 [min] *	-.24817574	-4.444	.0000
Reichweite pro Akkuladung [km]	.00203587	4.889	.0000
Δ Reichweite pro Tankfüllung [km]	.00065666	3.745	.0002
Δ Leistung [PS]	.00964360	6.667	.0000
Δ Anzahl der Sitze = 0 [Sitze] *	.62591449	9.018	.0000
Δ Anzahl der Sitze = -1 [Sitze] *	.18884762	2.355	.0185
Δ Anzahl der Sitze = -2 [Sitze] *	-.81476211		
Δ Raumangebot	.13924853	2.176	.0295
Kraftstoffverbrauch [l/100 km], wenn REEV	-.13625637	-2.930	.0034
Reichweite pro Tankfüllung [km], wenn REEV	-.00054753	-2.737	.0062
Indikatorvariable: Bauherrengruppe _{PHEV} *	.35430727	4.521	.0000
Indikatorvariable: Bauherrengruppe _{BEV/REEV} *	.44856000	5.897	.0000

Δ * Ausprägungsdifferenz zwischen Wahlalternative PHEV bzw. BEV zu Wunschauto
effekt-kodierte Variable

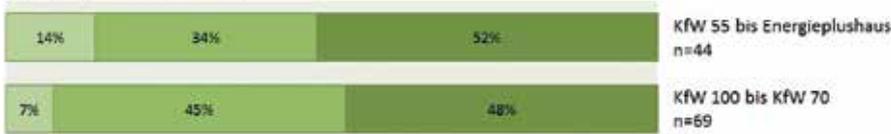
Tab.1:
Koeffizienten der Nutzen-
funktionen

Aktuelle Zwischenergebnisse

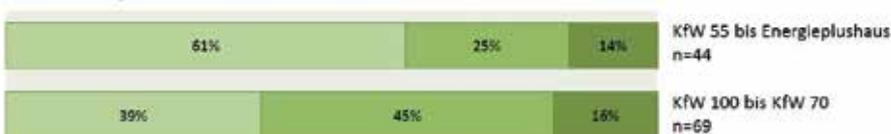
Veränderung der Fahrzeuggröße



Veränderung der Leistung



Veränderung des Kraftstoffverbrauchs



■ Wunschauto < aktuelles Auto ■ Wunschauto = aktuelles Auto ■ Wunschauto > aktuelles Auto

Abb.1:
Attribute der „Wunsch-
autos“, verglichen mit den
vorhandenen Fahrzeugen

KfW 55, 70, 100:
Effizienzhaus-Standards der
KfW-Banken, abhängig von
der Energieeffizienz des
Hauses

Zahlungsbereitschaft für Elektromobilität – eine Untersuchung von Bauherren energieeffizienter Häuser



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



Leif Jacobs, B. Sc.
leif.jacobs@w-hs.de



Karolyn Sandfort, M. A.
karolyn.sandfort@w-hs.de



Dipl.-Ing. Christoph Thiel
Architekturbüro Thiel, Münster

Für eine erfolgreiche Einführung von nachhaltiger Elektromobilität ist es notwendig, vielversprechende Zielgruppen, wie etwa Bauherren energieeffizienter Häuser, genauer zu untersuchen. Von diesen Bauherren kann erwartet werden, dass sie technische Kenntnisse aufweisen und deshalb wissen, dass der erste Schritt zur Energieeffizienz die Reduzierung des Energieverbrauchs ist.

In diesem Zusammenhang ergeben sich zwei Forschungsfragen. Erstens: Sind Bauherren energieeffizienter Häuser eher bereit, durch die Wahl des Autos den Energieverbrauch zu senken? Zweitens: Ist die Zahlungsbereitschaft dieser Bauherren für Elektroautos größer als die der Bauherren weniger energieeffizienter, konventioneller Häuser?

Interviews und Datenerhebung

Im Rahmen der Untersuchung wurden computergestützte Interviews mit Bauherren geführt, die seit 2009 Häuser gebaut haben, sich gerade in der Bauphase befinden oder in naher Zukunft einen Hausbau planen. Den Bauherren wurden Fragen zur Energieeffizienz ihres Hauses, zu den wichtigsten Merkmalen des nächsten Autos („Wunschauto“) sowie zu den Merkmalen des als nächstes zu ersetzenden Autos, zur Nutzung des Wunschautos sowie zu soziodemographischen Daten gestellt. Zudem wurden als Teil des Interviews Experimente mit hypothetischen Wahlsituationen durchgeführt. Die Befragten wurden gebeten, zwischen dem von ihnen beschriebenen Wunschauto (ICEV), einem Plug-in-Hybrid (PHEV) und einem Elektroauto (BEV) zu wählen. In acht Wahlsituationen variierten die Merkmalsausprägungen des PHEV und des BEV in Bezug auf das Wunschauto gemäß einem orthogonalen Design. In einigen Wahlsituationen wurde das Elektroauto zur Reichweitenverlängerung der Batterie mit einem Range Extender (REEV) ausgestattet. Die Datenerhebung ist noch nicht abgeschlossen. Die in den Abbildungen gezeigten Ergebnisse basieren auf 165 Interviews mit 1.316 Wahlentscheidungen.

Wunschautos

In der Situation, ihr aktuelles Auto ersetzen zu müssen, entschieden sich sowohl Bauherren energieeffizienter Häuser (KfW 55 bis Energieplushaus) als auch Bauherren konventioneller Häuser (KfW 100 bis KfW 70) eher für Autos aus größeren Fahrzeugsegmenten. Ebenso würde etwa jeweils die Hälfte der beiden Bauherrngruppen ihr Auto durch ein leistungsstärkeres ersetzen. Hingegen beabsichtigt ein deutlich größerer Anteil von Bauherren energieeffizienter Häuser, den Kraftstoffverbrauch des zukünftigen Autos gegenüber dem aktuellen zu senken.

Zahlungsbereitschaft für Elektromobilität

Im Rahmen von Discrete-Choice-Modellen wird angenommen, dass ein Verbraucher die Alternative mit dem maximalen Nutzen für sich wählt. Seine Wahl ist dabei explizit von den Merkmalsausprägungen der zur Wahl stehenden Güter abhängig. Mit den Daten aus dem Wahlexperiment kann die Wahlwahrscheinlichkeit P eines Autos in Abhängigkeit von den Merkmalsausprägungen berechnet werden. Im Beispiel ist die Wahrscheinlichkeit P für die Wahl eines Elektroautos bzw. eines Elektroautos mit Reichweitenverlängerung beschrieben:

$$P_{BEV/REEV} = \frac{e^{\beta_{BEV/REEV} X_{BEV/REEV}}}{e^{\beta_{ICEV} X_{ICEV}} + e^{\beta_{PHEV} X_{PHEV}} + e^{\beta_{BEV/REEV} X_{BEV/REEV}}}$$

wobei X der Vektor der Merkmalsausprägungen der zur Wahl stehenden Pkw und β der Vektor der Nutzenkoeffizienten (Gewichtungsfaktoren der Merkmalsausprägungen) ist.

Die Tabelle zeigt die statistisch signifikant geschätzten Nutzenfunktionen, die alle plausible Vorzeichen aufweisen. Die Indikatorvariablen *Bauherrngruppe*_{PHEV} und *Bauherrngruppe*_{BEV/REEV} haben positive Vorzeichen. Dies verweist auf eine höhere Zahlungsbereitschaft für Plug-in-Hybride bzw. Elektroautos von Bauherren energieeffizienter Häuser gegenüber Bauherren konventioneller Häuser.

Projektinformationen//

Weitere Ergebnisse werden für das nächste Jahr erwartet.

Diese Arbeit wurde, unter der Abkürzung ZABENEM, in Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro Thiel in Münster durchgeführt und mit Mitteln des Programms progress.nrw und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, Ziel 2-Programm 2007-2013, Phase VI, Elektromobilität NRW finanziert.



Abb. 1:
Verschwendung belastet

Konzept des ressourcenschonenden Arbeitens

Am Beispiel: Bewegung

Fokus des verschwendungsarmen Arbeitens:
„Bewegung als Ressourcenverschwendung“



Fokus des Gesundheitsmanagements:
„Bewegung als Ressourcenerhaltung/ Ressourcenaufbau“

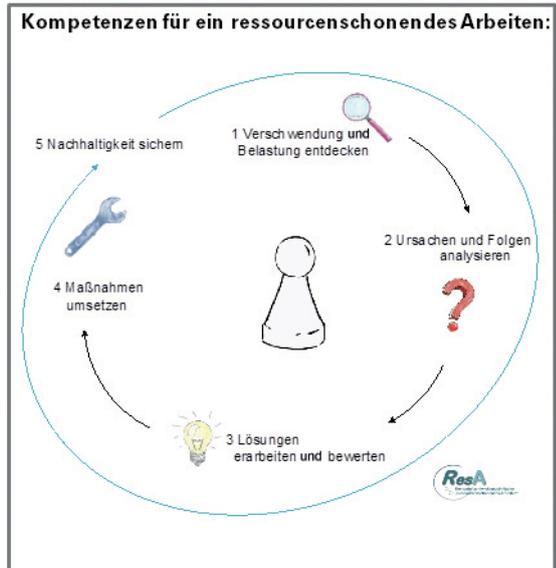


Abb. 2:
Verschwendungsarmes Arbeiten – die Lösung?!

Kompetenzentwicklungsinitiative

„Ressourcenschonendes Arbeiten“



Prof. Dr.

Bernd Kriegesmann

Institut für Innovationsforschung und -management (ifi)

Tel. +49 209 9596-461
bernd.kriegesmann@w-hs.de



Julia Eßlinger, M. Sc.

Institut für Innovationsforschung und -management (ifi)

Tel. +49 234 915923-55
julia.esslinger@ifi-ge.de



Dipl.-Ök.

Cihan Dogan

Institut für Innovationsforschung und -management (ifi)

Tel. +49 234 915923-53
cihan.dogan@ifi-ge.de



Stefanie Bengfort,

M. Sc.

Institut für Innovationsforschung und -management (ifi)

Tel. +49 234 915923-55
stefanie.bengfort@ifi-ge.de

Statt Belastungsfaktoren bei einer älter werdenden Belegschaft zu reduzieren, kommt es – dem Wettbewerb gehorchend – in vielen Unternehmen zu steigender Arbeitsverdichtung. Nicht zuletzt angesichts des sich abzeichnenden Fachkräftemangels ist Entlastung kaum zu erwarten. Gleichzeitig leisten sich Unternehmen, die begrenzten personellen Ressourcen in nicht wertschöpfenden Tätigkeiten zu binden. Wege mit diesen unterschiedlichen Entwicklungen umzugehen werden in dem vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales geförderten Projekt Kompetenzentwicklungsinitiative „Ressourcenschonendes Arbeiten“ (ResA) erarbeitet.

Unternehmen stehen zukünftig vor großen Herausforderungen

Viele Unternehmen sehen sich derzeit mit ganz ähnlichen Herausforderungen konfrontiert:

- Mit Produktivitätssteigerungen versuchen sie, dem internationalen Kostendruck zu begegnen. Das Erreichen einer höheren Effizienz ist dabei in der Regel mit einer zunehmenden Arbeitsverdichtung verbunden.
- Auf die steigende Belastung einer älter werdenden Belegschaft reagiert man mit dem Ausbau des betrieblichen Gesundheitsmanagements.
- Zur Sicherung des Fachkräftenachwuchses ist man bemüht, sich mit Employer-Branding zum attraktiven Arbeitgeber zu entwickeln.

Nimmt man diese drei Herausforderungen, fällt auf, dass sie meist völlig unabhängig voneinander diskutiert und angegangen werden. Gibt es hier keinen gemeinsamen Hebel? Denkt man etablierte Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung breiter, wird deutlich, dass die Vermeidung von Verschwendung auf alle drei Handlungsfelder „einzahlen“ kann. Sie steigert nicht nur die Produktivität, sondern setzt an den Ursachen von Belastung und der unnötigen Bindung knapper Fachkräfte-

ressourcen an. Greifbar wird das, wenn man sich eine unter schwierigen Bedingungen zustande gekommene Überproduktion, vermeidbare aber belastende Transporte oder unnötige Nacharbeit am Wochenende vor Augen führt. Diese Verschwendung senkt Produktivität, steigert Belastung und bindet Fachkräfte in nicht wertschöpfenden Tätigkeiten.

Konzept des ressourcenschonenden Arbeitens

Versteht man Initiativen zum verschwendungsarmen Arbeiten jedoch nicht nur als reine Cost-Cutting-Programme mit dem alleinigen Fokus auf Produktivitätssteigerung, sondern nutzt sie auch zum Abbau von Arbeitsverdichtung, so können sie einen wertvollen Beitrag zur Gesunderhaltung der Beschäftigten und Überwindung des Fachkräftebedarfs leisten.

Das umzusetzen, setzt bei den Fach- und Führungskräften Kompetenzen für ein ressourcenschonendes Arbeiten voraus. Dazu sind sie zu ermutigen und zu befähigen,

- Verschwendung und Belastung zu entdecken,
- die Ursachen zu analysieren,
- Lösungen zu erarbeiten und ggf. zu bewerten,
- Maßnahmen abzuleiten und umzusetzen sowie
- die Nachhaltigkeit der Verbesserungen zu sichern.

Im Rahmen des Projekts werden ein Workshop-Konzept, eine Handlungshilfe, eine Toolbox sowie weitere Materialien entwickelt, die Unternehmen dabei helfen sollen, ihre Mitarbeiter fit im ressourcenschonenden Arbeiten zu machen.

Projektinformationen

Das Projekt ResA wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales im Rahmen der Initiative „Neue Qualität der Arbeit“ gefördert. Als eine gemeinsame Initiative von Bund und Ländern sowie Institutionen der Wirtschaft, Gewerkschaften, Unternehmen, Sozialversicherungsträgern und Stiftungen ist es das Ziel, mehr Arbeitsqualität als Schlüssel für Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit am Standort Deutschland zu schaffen. Dazu bietet die Initiative Beispiele aus der Praxis, Beratungs- und Informationsangebote, Austauschmöglichkeiten sowie ein Förderprogramm für Projekte, die neue personal- und beschäftigungspolitische Ansätze auf den Weg bringen.

Projektinformationen//
www.projekt-resa.de



Abb. 1:
Mögliche Nutzung einer ehemaligen Montanfläche,
Planergruppe Oberhausen



Abb. 2:
Interaktives Planungsinstrument zur
Gestaltung und Entwicklung ehemali-
ger Bergbauflächen (Bilanzierung von
Kosten- und Ertragsstrukturen)

„CultNature“ Bio-Montan-Park NRW

Mit nachhaltiger und produktiver Stadtraumgestaltung, Klimaschutz im urbanen Raum und der Attraktivierung der Lebens- und Arbeitswelt für die Menschen und die Region ist „CultNature“ (CN) ein Projekt, das sich Flächen annimmt, die vormals montanindustriell genutzt wurden. Von den rund 12.600 ha der Übertageflächen wird aktuell knapp ein Drittel gewerblich bzw. industriell genutzt. Die Wiedernutzbarmachung läuft demnach für mindestens zwei Drittel dieses Flächenpotenzials auf eine Freiraumentwicklung (Grünflächen, Wald, Freizeit, Park, Brache) hinaus. Diese typische Freiraumentwicklung will CultNature für die Erzeugung und/oder Verwertung von Biomasse und anderen erneuerbaren Energien (Wind, Photovoltaik) auf urbanen Brach- und Freiflächen mit dem Ziel nutzen, solche Standorte auch für Freizeit, Wohnen und Gewerbe zu attraktivieren. Die mit diesem Nutzungsmix verbundenen Wirtschaftlichkeitserwartungen zielen auf die Erwirtschaftung von Deckungsbeiträgen zur Finanzierung der Kosten, die bei Entwicklung und Neunutzung von Recyclingflächen (z.B. Parkpflege) angesichts problematischer Kommunalhaushalte anfallen. Die entwickelten Gestaltungsszenarien reichen von temporären bis hin zu dauerhaften Nutzungsoptionen.



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



Dipl.-Sozialwiss. Katharina Rolff
Institut Arbeit und Technik
Tel.: +49 209 1707-158
rolff@iat.eu

Die notwendigen Daten über Lage, Größe und Struktur sowie über frühere und aktuelle Nutzungen der Flächen liefert die Bergbauflächenrecherche. Sie ermittelt Bergbaubetriebsflächen und ihre aktuelle Nutzung gemäß Flächennutzungskartierung des RVR (Regionalverband Ruhr).

Energetische Nutzung

Die energetische Nutzung ehemaliger Montanflächen dient als strategischer Hebel zur Attraktivierung von Standorten und Stadtquartieren und als Beitrag zur Gestaltung der Energiewende und des Klimawandels im RVR-Gebiet. Die produktiven Parks, die ihre Pflegekosten aus erneuerbaren Energien einspielen, bestehen dabei nicht aus Mais- oder Rapsfeldern mit Windrändern am Rande, sondern aus blühenden Parklandschaften als Energielieferanten, wie das von der Planergruppe Oberhausen entworfene Bild (Abb. 1) zeigt.

Umsetzung

„CultNature“ will neue und mit der Energiewende passfähige Flächennutzungsstrategien in den Städten und Kreisen des Ruhrgebiets entwickeln, dafür Akteursnetzwerke und Abstimmungsprozesse auf kommunaler Ebene initiieren und aufbauen (Kommunalprojekte), konkrete Flächenentwicklungspotenziale aufzeigen und sie in Planungsprojekten experimentell erproben (Flächenprojekte).

Zur Gestaltung und Entwicklung ehemaliger Bergbauflächen setzt „CultNature“ ein interaktives Planungsinstrument ein. Es ermöglicht eine Darlegung transparenter Kosten- und Ertragsstrukturen verschiedener CN-Elemente, indem anfallende Parkpflegekosten gegen Erträge aus der Erzeugung bzw. Verwertung erneuerbarer Energien bilanziert werden.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Lehner, F. et. al.: *Cultnature: Bio-Montan-Park NRW; ein Projekt zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung in nordrhein-westfälischen Bergbau-Rückzugsgebieten*. Zwischenbericht nach der 4. Projektphase. Juli 2014. Gelsenkirchen: IAT.

Becker, D.; Leisering, B.: *Trotz guter Absichten noch großer Nachholbedarf: Stand von Klimaschutz und Energiewende im RVR-Gebiet*. Gelsenkirchen: IAT. Forschung Aktuell, Nr. 04/2014.

Paul, H.; Krüger-Charlé, M.: *Daten-Bergbau in Bergbau-Daten: Methoden und Resultate der Bergbauflächen-Recherche im CultNature-Projekt*. Gelsenkirchen: IAT. Forschung Aktuell, Nr. 01/2014.

Projektinformationen//

Das Projekt wird vom Institut Arbeit und Technik (Westfälische Hochschule) in Zusammenarbeit mit RAG Montanimmobilien und NRW.Urban durchgeführt und aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und Mitteln des Landes NRW gefördert.

Nähere Informationen unter www.iat.eu/cultnature.

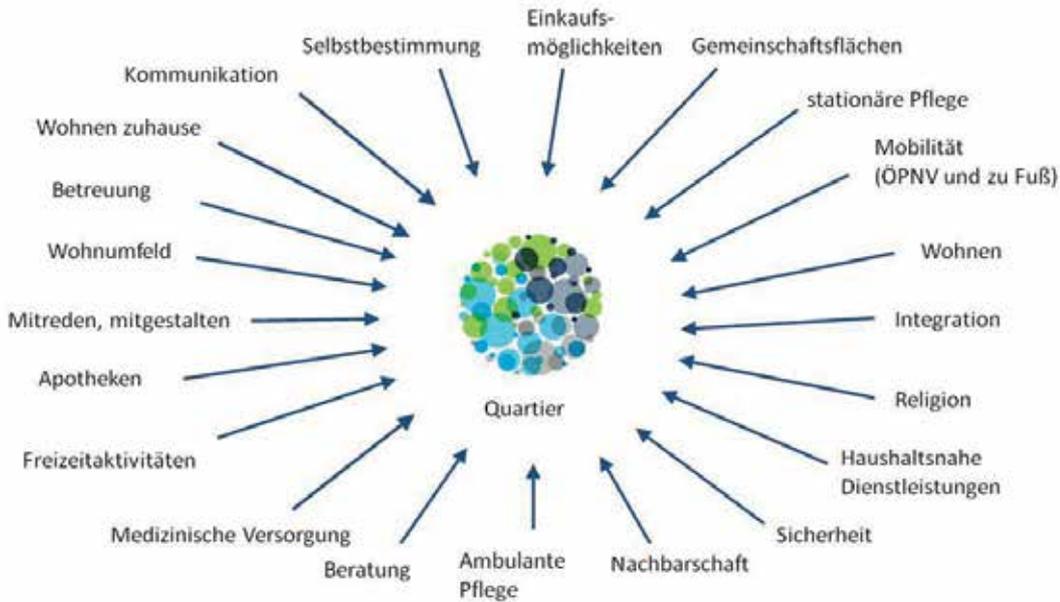


Abb. 1:

Aspekte des Lebens im Quartier im Alter

Quelle: www.aq-nrw.de



gut leben zu Hause
im Quartier

Impressum Login

Start |
 Projekt |
 Vor Ort |
 Projektgemeinschaft |
 Kontakt

- Projektziele
- Zielgruppe
- Weitere Informationen

Das Projekt

In dem Projekt Proviva sollen die verschiedenen Leistungserbringer im Quartier so miteinander vernetzt werden, dass sie notwendige Informationen entsprechend dem Bedarf gemeinsam nutzen können. Dies geschieht unter Berücksichtigung des Datenschutzes und mit Einwilligung des Einzelnen.

Die Bürgerinnen und Bürger 65+ werden individuell und persönlich betreut. Dazu wird eine Koordinierungsstelle vor Ort installiert. Während der Projektlaufzeit wird dies die CBT mit dem Wohnhaus Upladin für Opladen und die AWO-Begegnungsstätte für Rheindorf übernehmen. Sie kennen die Akteure und ihre Angebote und können dem Bürger die notwendigen Leistungen bedarfsgerecht individuell erschließen.

Dies erstreckt sich von haushaltsnahen Dienstleistungen (zum Beispiel Lieferdienste für Lebensmittel) über die Navigation zu benötigten fachärztlichen Leistungen bis hin zu ehrenamtlichem Besuchsdienst.

Ein während der Projektlaufzeit zu entwickelndes Geschäftsmodell soll gewährleisten, dass die in Proviva erarbeiteten Ansätze langfristig fortgeführt werden können.

Gefördert durch





EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Abb. 2:

Projekt Proviva, mit Beteiligung des IAT

Quelle: <http://www.proviva-lev.de/index.php/projekt>

Selbstständig zuhause leben im Alter

durch Integration von sozialer Unterstützung, medizinischer und pflegerischer Betreuung, unter Nutzung moderner Technik

Die Problemlage

Die Bevölkerung in Deutschland ist gealtert und der Alterungsprozess wird sich weiter fortsetzen. Die Zahl der Pflegebedürftigen und demenziell Erkrankten und damit auf Pflege und Betreuung angewiesenen Menschen wird weiter steigen. Gleichzeitig herrscht bei den Betroffenen der Wunsch vor, so lange wie möglich in den eigenen vertrauten vier Wänden – dem Gesundheitsstandort Haushalt – verbleiben und den Umzug in eine stationäre Pflegeeinrichtung möglichst lange verzögern oder ganz vermeiden zu können. Unter welchen Voraussetzungen lässt sich dieser Wunsch erfüllen?

Die Lösungsansätze

Zur Stärkung des Gesundheitsstandorts Haushalt werden seit geraumer Zeit Lösungsansätze verfolgt, die sich grob in die Bereiche Soziales und Technik einteilen lassen. Zu den sozialen Ansätzen gehören neue Wohnformen wie die Mehr-Generationen-Wohngemeinschaften, die Senioren-Wohngemeinschaften und das Service-Wohnen. Immer häufiger wird inzwischen auch die Gestaltung des unmittelbaren Wohnquartiers mit einbezogen.

Zu den sozialen Lösungsansätzen zählt auch die Reorganisation (haus-)ärztlicher und pflegerischer Tätigkeiten: Nach der Weiterqualifizierung ihrer medizinischen Fachangestellten können die niedergelassenen Ärzte Aufgaben, z. B. Hausbesuche, an ihre Mitarbeiterinnen delegieren.

Zu den technischen Ansätzen zur Stärkung des Gesundheitsstandorts Haushalt gehört die Bau- und Haustechnik. Hier wird zunächst versucht, die Wohnungen zumindest barrierearm zu machen. Durch die Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnik kann die Wohnung „intelligent“ gemacht werden, etwa indem Sensoren in der Wohnung medizinische Notlagen ihrer Bewohner „erkennen“ und Hilfe herbeiholen. Seit geraumer Zeit besteht auch die Möglichkeit, Vitalparameter wie Blutdruck und Blutzucker durch Telemedizin von fern in einem telemedizinischen Zentrum zu überwachen und zu steuern.

Fazit: Baustellen soweit das Auge reicht, aber Land in Sicht

Bundesweit gibt es eine vielfältige und bunte Landschaft neuer Wohnformen, allerdings ist es schwierig bis unmöglich einen genauen Überblick zu bekommen. Ähnlich verhält es sich mit den Aktivitäten, die die senioren- und krankengerechte Quartiersgestaltung voranbringen wollen. Was die Reorganisation medizinischer und pflegerischer Tätigkeiten im Haushalt angeht, sind einige viel versprechende Ansätze zu beobachten.

Die Telemedizin hat in letzter Zeit zwar einige Fortschritte gemacht, es mangelt ihr aber immer noch an nachhaltigen Möglichkeiten der Finanzierung. Bis auf eine Ausnahme ist die Telemedizin bisher nicht in den Erstattungskatalog der Krankenkassen aufgenommen worden.

Hinsichtlich der Bau- und Haustechnik lässt sich feststellen, dass lediglich fünf Prozent der Wohnungen, in denen ältere Menschen leben, zumindest barrierearm sind. Technische altersgerechte Assistenzsysteme haben noch viel seltener den Weg zum Endanwender gefunden und sind bisher hauptsächlich in den Vorführräumen der Hersteller anzutreffen.

Während in der Vergangenheit Medizin, Pflege und Technik häufig getrennt und unabgestimmt an Lösungen zur Unterstützung des Zuhause-Lebens im Alter arbeiten, ist seit einiger Zeit eine zunehmende Kooperation zwischen Vertretern der unterschiedlichen Disziplinen zu beobachten.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Heinze, R. G.; Hilbert, J.; Merkel, S.; Paulus, W.: Health care is coming home – but how to open the door? In: Pohjanen, E. (ed.): *Impacting individuals, society and economic growth: proceedings of the 5th AAL Forum, Norrköping, Sweden, 24 – 26 September 2013*. Linköping: New Tools for Health, pp. 297-299.

Projektinformationen//

www.iat.eu



Dipl.-Soz.
Wolfgang Paulus
Institut Arbeit und
Technik
Tel. +49 209 1707-131
paulus@iat.eu

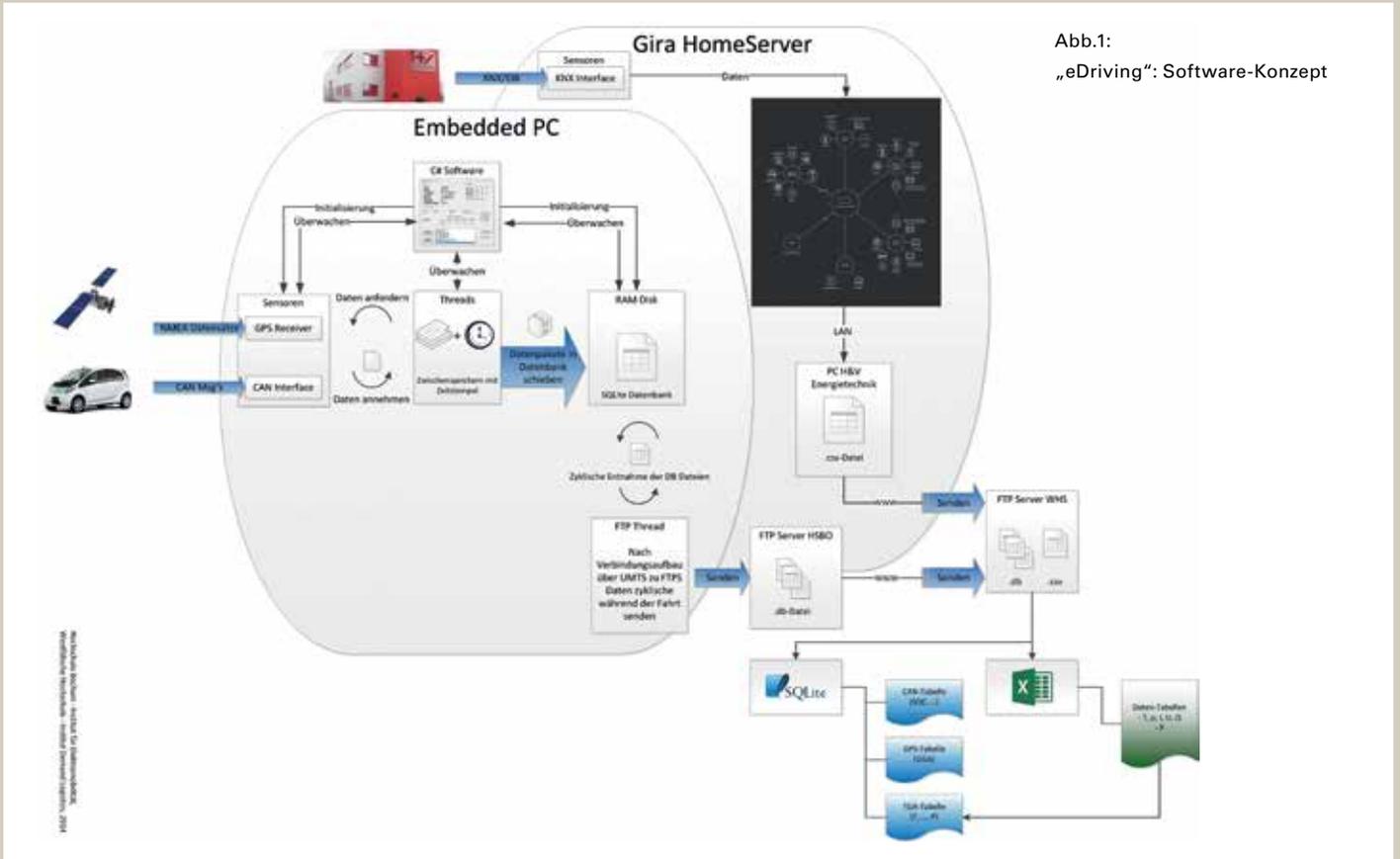


Abb.1: „eDriving“: Software-Konzept



Abb.2: „eDrivingSchool“: Lastgangkurven



Abb.3: „eTransporter“

Ziel2.NRW
Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung

EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Die Landesregierung
Nordrhein-Westfalen



Abb.4: Förderlogos und Projektlogo

„eDrivingSchool“ – Akzeptanzerhöhung und beschleunigte Markteinführung von Elektrofahrzeugen

Das Ziel des Projekts „eDrivingSchool“ war die Erhöhung der Akzeptanz und die Beschleunigung der Markteinführung von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext. Es sollte zeigen, dass sich die Anforderungen professioneller Mobilität bereits heute durch moderne Elektrofahrzeuge erfüllen lassen. Dazu wurden die Fahrzeuge im täglichen Einsatz unter den üblichen Bedingungen genutzt. Für die Westfälische Hochschule stand die Betrachtung der Nutzung von Strom aus Gebäuden mit positiver Energiebilanz – dem sogenannten Eigenstrom – im Vordergrund. Allgemeine Konzepte wie das „Elektroauto im solaren Netzverbund“ existieren seit langem und sind für private Nutzer mit Mehraufwand auch realisierbar. Zur gewerblichen Umsetzung jedoch fehlten bislang belastbare Daten, Erkenntnisse und geeignete Optimierungsstrategien. Das an die Infrastruktur gekoppelte Demonstrationsvorhaben hat die Verbindung von Elektrofahrzeug und Gebäude als betriebliches Gesamtkonzept untersucht.



**Prof. Dr.-Ing.
Alfons Rinschede**
Institut Demand
Logistics
Tel. +49 209 9596-180
alfons.rinschede@
w-hs.de



**Dipl.-Ing.
Thomas Krause**
Institut Demand
Logistics
Tel. +49 209 9596-151
thomas.krause@
w-hs.de

Einsatz in Fahrschulen

Im namensgebenden Pilotversuch wurde ein neues Konzept der Fahrausbildung auf Elektrofahrzeugen umgesetzt. Die These, nach der Fahrschulen ideale Multiplikatoren zur Gewinnung neuer Anwender sind, wurde durch die Befragung der Fahrschülerinnen und Fahrschüler bestätigt. Eine Schulung im Rahmen der Fahrausbildung ist geeignet, Nutzer an die Elektromobilität heranzuführen. Sie ist im Vergleich zum konventionellen Produktmarketing die bessere Alternative. Für den Markthochlauf der Elektromobilität kann sie von entscheidender Bedeutung sein.

Einsatz in Gewerbebetrieben

Im zweiten Pilotversuch wurde der Transporter eines Gewerbebetriebs durch ein Elektrofahrzeug gleichwertig ersetzt, hier stand das Energiesystem im Mittelpunkt der Untersuchung. Durch die gebäudeseitige Erzeugung von Eigenstrom aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung wurde der Netzbezug des gesamten Betriebs minimiert. Ein Energie-Monitoring auf Basis des KNX/EIB-Standards¹ lieferte die Lastgänge aller Erzeuger und Verbraucher. Durch Optimierung der Betriebsführung wurden Erzeugung, Verbrauch und Speicherung enger verzahnt. Wirtschaftlich wurden Variationen der jahreszeitlichen Veränderun-

gen, der Betriebsdauer und der Erlös- bzw. Betriebskostenfunktionen untersucht. Ob ein Elektrofahrzeug als weiterer Stromverbraucher insgesamt energiekostensenkend wirkt, hängt von der Betriebsführung ab. Die Wirtschaftlichkeit des Elektrofahrzeugs wiederum wird durch die Dimensionierung notwendiger Energiespeicher und die Fahrleistung bestimmt. Ein Kleintransporter mit einer täglichen Fahrleistung von 50 km ist durchaus wirtschaftlich zu betreiben. Ein Fahrschulwagen kann jedoch in einer Fahrschule aufgrund der Regularien nur einen Bruchteil der Fahrleistung des Kleintransporters erreichen und wäre zurzeit nur im Rahmen eines betriebsübergreifenden Einsatzes wirtschaftlich zu betreiben.

Fazit und Ausblick

Ob die Erhöhung der Gesamteffizienz durch den Energieverbund genutzt werden und der höhere Aufwand für Elektrofahrzeuge und zusätzliche Energiespeicher relativiert werden können, entscheidet sich nicht a priori durch eine Betriebskostenrechnung. Das Projekt hat gezeigt, dass neben einem Energiemanagement eine ausreichende Auslastung des Elektrofahrzeugs erforderlich ist, welche im Pendlerbereich zuverlässig erreicht werden kann. Die Ergebnisse des Projekts bilden nicht nur die Grundlage für Umsetzungen in weiteren Betrieben, es fördert auch die Entstehung einer dezentralen KWK²- und EE³-basierten Netzstruktur.

Die exemplarische Untersuchung von Elektrofahrzeugen im vollwertigen Fahrschulbetrieb und als Liefer- und Monteurfahrzeug in der Region Münsterland und östliches Ruhrgebiet lieferte erste Erkenntnisse, unter welchen technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ein Einsatz im Fuhrpark erfolgreich sein kann.

¹ KNX/EIB-Standard – Standard im Bereich der Gebäudeautomation

² KWK – Kraft-Wärme-Kopplung

³ EE – Erneuerbare Energien

Projektinformationen//

Projektpartner: Hochschule Bochum, Institut für Elektromobilität (Konsortialführer); Westfälische Hochschule, Institut Demand Logistics; Franz Rüschkamp GmbH & Co.KG; H&V Energietechnik GmbH & Co.KG; Mobile Vielfalt GmbH.

Förderung im Rahmen des Programms „Rationale Energieverwendung, regenerative Energien und Energiesparen, progres.nrw“ und des Europäischen Fonds für regionale Verwendung (EFRE), Ziel-2-Programm 2007 - 2013, Phase IV, Elektromobilität NRW.



Abb. 1:

Begriffsverständnis

Soziale Innovationen verstehen sich als Kombination neuer Ideen und neuer Formen der Zusammenarbeit, die über etablierte institutionelle Kontexte hinausgehen, mit dem Effekt schwache und marginalisierte Bevölkerungsgruppen durch den Innovationsprozess oder als dessen Ergebnis zu befähigen und zu (re-)integrieren.

Foto: steffne/photocase.de



Abb. 2:

Komponenten, Ziele und Prinzipien

Ökonomische Fundierung versteht sich nicht als „Ökonomisierung“ sozialer Innovationen, sondern vielmehr als ein Versuch der theoriegeleiteten und empirisch fundierten Identifikation ökonomischer Komponenten (Akteure, Ressourcen, Institutionen), Ziele (sozial und ökonomisch) und Prinzipien (Formen der Effizienz und Governance). Ein solches Verständnis ermöglicht es, Hebel für eine breitere Entfaltung der sozialen und ökonomischen Wirkung sozialer Innovationen zu identifizieren sowie entsprechende politische Unterstützungsmaßnahmen zu erarbeiten.

Foto: suze/photocase.de



Abb. 3:

SIMPACT-Konsortium

- Westfälische Hochschule, Institut Arbeit und Technik (Koordinator)
- TU Dortmund, sfs – Sozialforschungsstelle
- Euskampus Fundaziona, sinnergiak Social Innovation Centre (ES)
- University of Economics Prague, Centre for Social Innovation Studies (CZ)
- TNO - Netherlands Organisation of Applied Scientific Research (NL)
- University Maastricht, UNU-MERIT (NL)
- Politecnico di Milano (IT)
- NEOMA Business School (FR)
- University of Bath (UK)
- Centre for European Policy Studies (BE)
- Nordregio (SE)
- University of Eastern Finland (SU)

Ökonomische Fundierung sozialer Innovationen

Europa steht vor großen sozioökonomischen Herausforderungen, die sich infolge der gegenwärtigen wirtschaftlichen Krise weiter verschärft haben. Hierzu zählen Langzeit- und Jugendarbeitslosigkeit, eine alternde Gesellschaft, eine unzulängliche Ausbildung, geschlechterspezifische Ungleichheiten, Migration und Integration ebenso wie die Globalisierung und der Klimawandel, um nur einige zu nennen. Wurden technologische Innovationen lange Zeit als Treiber für Wohlstand und Wachstum angesehen, erweisen sie sich unter den aktuellen Rahmenbedingungen als unzureichend. Soziale Innovationen stellen in diesem Zusammenhang einen vielversprechenden Ansatz dar, den sozioökonomischen Herausforderungen wirkungsvoll zu begegnen.

Warum soziale Innovationen

Nach aktuellen Prognosen wird das langfristige Wachstum des BIP (Brutto-Inlands-Produkt) der EU-27 von 2,7% 2008 auf 1,5% bis 2020 und 1,3% für 2031-2060 sinken (EC 2012¹). In weiten Teilen der EU ist die Arbeitslosenquote gestiegen und dürfte bis 2018 auf einem hohen Niveau verbleiben, wobei sich starke regionale Disparitäten zeigen (EC 2014², IMF 2013³). Die Jugendarbeitslosigkeit hat in 13 Mitgliedsländern die 25%-Grenze überschritten. Strukturelle Veränderungen des Arbeitsmarktes wie Deregulierung und die Zunahmen befristeter Verträge in Kombination mit einer unzureichenden Ausbildung verschärfen die Situation weiter. Es sind insbesondere Frauen, die auch heute noch den überwiegenden Anteil der Teilzeit- und unentgeltlichen Beschäftigung ausmachen. Parallel dazu steigen infolge der alternden Gesellschaft die Kosten der Rentenkassen sowie die Gesundheits- und Pflegekosten, denen europaweit von Budgetzwängen betroffene Regierungen gegenüberstehen.

Neue Wege gehen

Vor dem aufgezeigten Hintergrund bedarf es eines Umdenkens, neuen Wissens, neuer Allianzen, neuer Prozesse und neuer Formen des Dialogs, die über das traditionelle, gewinnorientierte Paradigma hinausgehen. Es geht um Innovationen, die komple-

mentär zu technologischen Innovationen eine tatsächliche Konvergenz zwischen ökonomischem Wachstum, Nachhaltigkeit, Inklusion, Gleichheit und Vielfalt erreichen, indem das innovative und produktive Potenzial der Gesellschaft – einschließlich derer, die aktuell ausgegrenzt sind – ausgeschöpft wird. In den kommenden Jahren wird eine zentrale Herausforderung für Europa darin bestehen, ein sozioökonomisches System zu schaffen, das geeignet ist, die effektive Hervorbringung sozialer Innovationen anzuregen.

Soziale Innovation für intelligentes und inkludierendes Wachstum

Hierzu leistet das von der Europäischen Union im 7. Rahmenprogramm geförderte Kooperationsprojekt SIMPACT einen zentralen Beitrag. Zwölf Forschungseinrichtungen aus zehn europäischen Ländern gehen der Frage nach, wie soziale Innovationen durch eine ökonomische Fundierung zu intelligentem und inkludierendem Wachstum beitragen können. Basierend auf einem multidisziplinären Ansatz wird ein theoretisches Modell der ökonomischen Dimensionen sozialer Innovationen erarbeitet. Dieses wird durch empirische Analysen fundiert und in verbesserte Geschäftsmodelle, Indikatoren zur Messung sozialer Innovationen sowie politische Steuerungsinstrumente und Methoden der Wirkungsanalyse transferiert. Der kontinuierliche reflexive Austausch mit den am Innovationsprozess beteiligten Akteuren bildet einen zentralen Bestandteil dieser Forschungsaktivitäten.

¹ European Commission (2012): The 2012 Ageing Report. Economic and budgetary projections for the 27 EU Member States (2010 – 2060). European Economy, 2(2012).

² European Commission (2014): Investment for jobs and growth. Promoting development and good governance in EU regions and cities. In: Dijkstra, L. (ed), Six report on the economic, social and territorial cohesion, Brussels, Luxembourg: Publications Office of the European Union, June 2014.

³ IMF (2013). World Economic Outlook, April 2013. Hopes, Realities, Risks. International Monetary Fund: World Economic and Financial Surveys.

Projektinformationen//
www.simpact-project.eu



Dipl.-Kff.

Judith Terstriep

Institut Arbeit und
Technik

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



Abb. 1:

Übersicht des DIX-Dashboards

Im DIX-Dashboard können alle relevanten Informationen schnell und übersichtlich dargestellt werden.

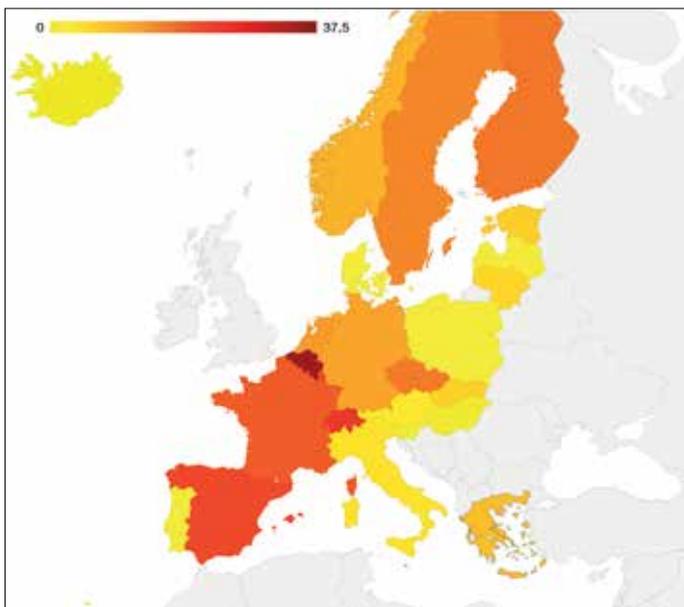


Abb. 2:

Analyse der Abhängigkeiten im Schengen-Raum

Der „Deutsche Internet-Index“ verfügt über kraftvolle statistische Werkzeuge zur Einschätzung und Visualisierung der Infrastruktur des Internets.



Abb. 3:

Die globale Komponente

Der „Deutsche Internet-Index“ kann, je nach Datenlage, auch Aufschlüsse über die globale Sicherheitslage liefern.

Deutscher Internet-Index – Das Internet auf einen Blick

Im August 2010 startete das Institut für Internet-Sicherheit an der Westfälischen Hochschule in Gelsenkirchen gemeinsam mit Partnern das erste Forschungsprojekt im Bereich der Internetkennzahlen: den „Deutschen Internet-Index (DIX)“. Das Projekt verfolgt das Ziel, das komplexe Gebilde Internet transparenter zu machen und dessen aktuelles und künftiges Potenzial, bezogen auf den Standort Deutschland, zu veranschaulichen.



**Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann**
Institut für Internet-
Sicherheit
Tel. +49 209 9596-515
norbert.pohlmann@
w-hs.de



**Dipl.-Ök.
Michael Sparenberg**
Institut für Internet-
Sicherheit
Tel. +49 209 9596-494
michael.sparenberg@
w-hs.de



Sebastian Feld, M.Sc.
(ehem.) Institut für
Internet-Sicherheit

Bestandsaufnahme des Internets

Die Bereitstellung entscheidungsrelevanter Daten leistet einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der kritischen Infrastruktur des Internets in Deutschland. Das sachlich und funktional gegliederte Kennzahlensystem generiert Schlüsselinformationen mit Indikatorfunktion und dient als Instrument zur wissenschaftlichen Analyse des Internets. Die Methodik der Kennwertbildung zielt insbesondere darauf ab, den aktuellen Zustand systemtragender Komponenten des Internets zu reflektieren, Maßgrößen zur Differenzbestimmung von Soll- und Ist-Zuständen zu liefern und als strategische Entscheidungshilfe in aufgezeigten Problembereichen zu fungieren.

Datenquellen und Verarbeitung

Der „Deutsche Internet-Index“ kann Daten aus einer Vielzahl von internen und externen Quellen verarbeiten und ablegen. Das Einbinden neuer Datenquellen ist durch eine modulare Architektur einfach gestaltet, wodurch auch Daten von Partnern sowie neue interne und offene Quellen problemlos in das Kennzahlensystem integriert werden können.

Innerhalb der Datenverarbeitungskomponente wird nicht nur der Zustand, sondern auch die Entwicklung der Kennzahlen gemessen und bewertet. Effizientes Vorhalten historischer Daten gewährleistet beständige Zeitreihen. Zusätzlich ist das Internet-Kennzahlen-System in der Lage, komplexe Zusammenhänge zwischen den Kennzahlen hervorzuheben. Diese Ausprägungen können logische, empirische oder hierarchische Zusammenhänge beinhalten. 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.

Visualisierung und Präsentation

Dank einer leistungsstarken Datenvisualisierung auf Basis moderner Web-Technologien kann das Internet-Kennzahlen-System die gesammelten und zusammengeführten Daten gezielt darstellen. Dabei werden durch verschiedene Instrumente unterschiedliche Sichtweisen auf die Kennzahlen ermöglicht. Neben Expertenwerkzeugen zur Detailanalyse steht auch ein Informationsportal für einen Gesamtüberblick und Reporting-Funktionalitäten zur Verfügung. Komplexe Zusammenhänge und Entwicklungstrends, die dank der intelligenten Analyse-Technologie erkennbar werden, sind so leicht zu untersuchen und darzustellen.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Feld, S.; Perrei, T.; Pohlmann N.; Schupp, M.:
Ein Internet-Kennzahlensystem für Deutschland: Anforderungen und technische Maßnahmen. In: P. Schartner · J. Taeger (Hrsg.): Tagungsband DACH Security 2011.

Pohlmann N.; Sparenberg, M.; Siromaschenko I.; Kilden, K.: *Secure communication and digital sovereignty in Europe.* In: Reimers, H.; Pohlmann, N.; Schneider, W. (Hrsg.): *ISSE 2014 Securing Electronic Business Processes.* Heidelberg: Springer Vieweg 2014, pp 155-169.

Pohlmann N.; Sparenberg, M.; Siromaschenko I.; Kilden, K.: „Schengen-Routing“: Hohe Kosten für wenig Schutz. In: *IX02/2014.*

Projektinformationen//

Förderungen durch das BMWI
www.internet-sicherheit.de

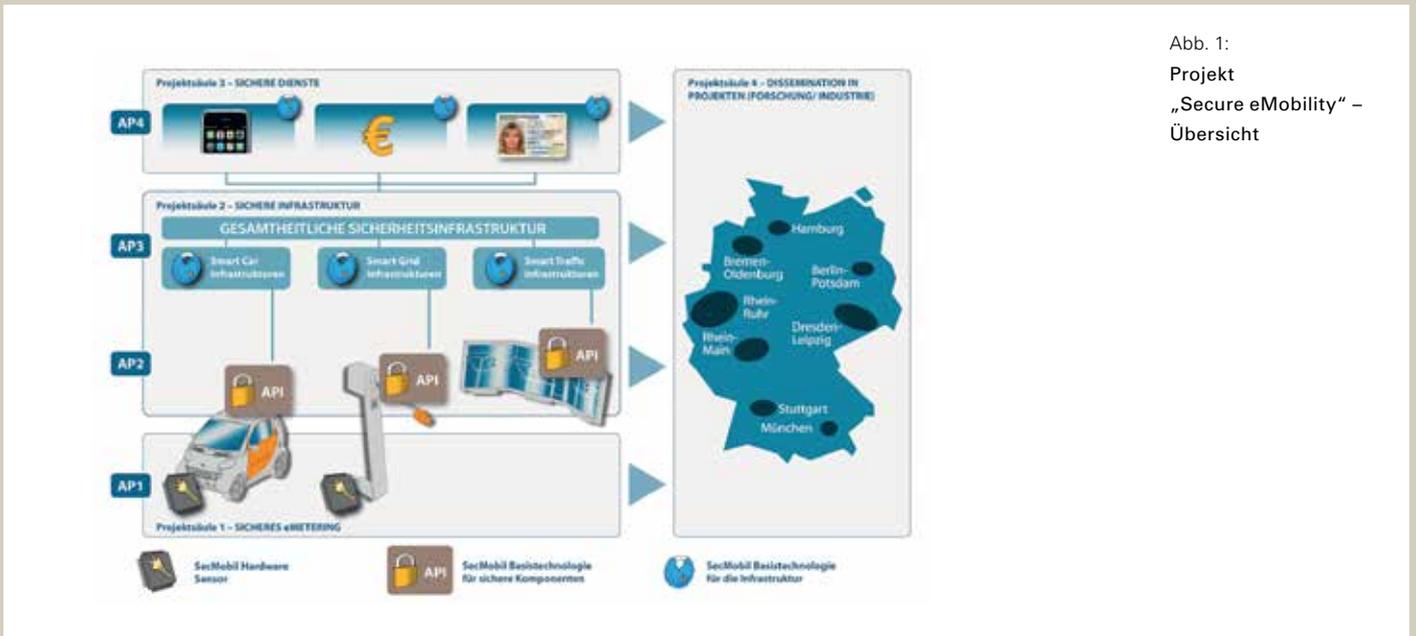


Abb. 1:
Projekt
„Secure eMobility“ –
Übersicht

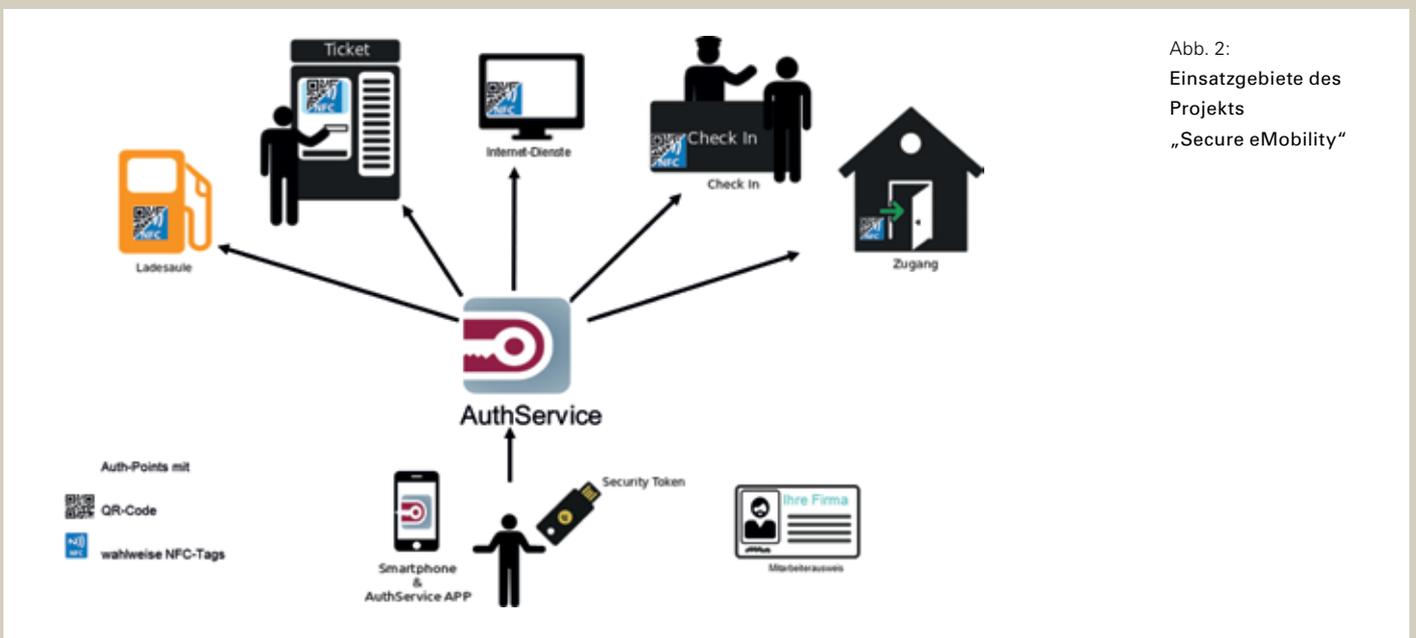


Abb. 2:
Einsatzgebiete des
Projekts
„Secure eMobility“

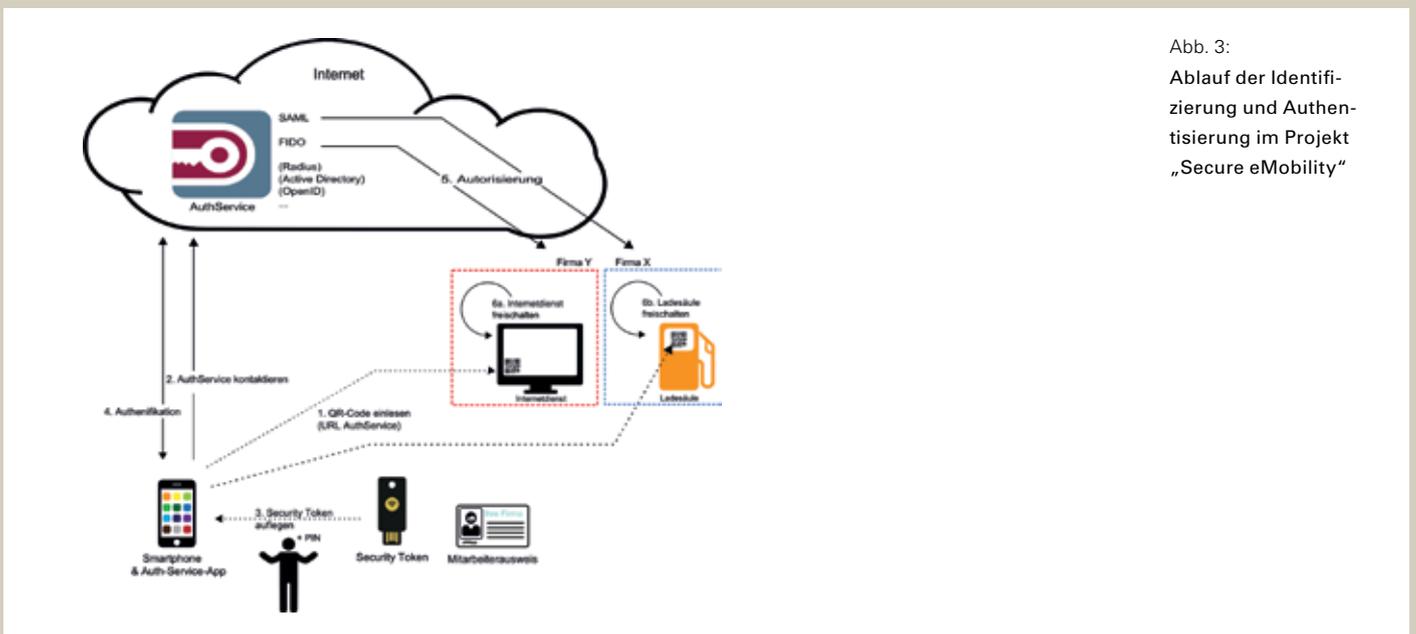


Abb. 3:
Ablauf der Identifizierung und Authentifizierung im Projekt
„Secure eMobility“

Sichere Identifizierung und Authentisierung – Projekt „Secure eMobility“

Die Einbindung von Elektrofahrzeugen in die bestehenden Energienetze hat zur Folge, dass diese in höherem Ausmaß mit der Umwelt kommunizieren werden und zusätzlich eine starke Abhängigkeit mit der Infrastruktur (Smart Grid) besteht. Die Konzeption des „Secure eMobility“-Projekts („SecMobil“-Projekt) berücksichtigt diese Erfordernisse in drei Projektsäulen (Abbildung 1), dem „eMetering“ (sichere Energiemessung), der Sicherheitsarchitektur (Identity-Management) und den sicheren Diensten (Anwendungen) und ist das erste „eMobility“-Projekt, in dem IT-Sicherheit als notwendige Querschnittstechnologie Einzug gefunden hat.

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 in dem „SecMobil“-Projekt entstandene Demonstrator-Ladesäule kann nach erfolgter Authentifizierung des Benutzers mit nPA (neuer Personalausweis), Security-Token¹ oder „AuthService“² [1], die alle im Rahmen des Identity-Managements des Instituts für Internet-Sicherheit – if(is) – verwendet werden, von gängigen handelsüblichen Elektroautos genutzt werden.

Zielsetzung und Ergebnisse

Das Institut für Internet-Sicherheit – if(is) – hat seinen Schwerpunkt im „SecMobil“-Projekt beim domänenübergreifenden Identitätsmanagement umgesetzt und dabei direkt den Fokus auf das Internet der Dinge (Internet of Things), also auf Personen- und Objekt-Identitäten, gelegt. Im Rahmen des Forschungsprojekts ist der erste nPA-basierte OpenID-Provider (s. www.personalausweisportal.de), ein benutzerzentrierter (zur Selbstbestimmung) Identity-Provider [2], der als Demonstrator mit dem nPA umgesetzt wurde, entwickelt worden. Der damit im Forschungsprojekt umgesetzte Identity-Provider basiert auf einer Public-Key-Infrastruktur (PKI) und ermöglicht ein nPA-basiertes Identity-Binding der ausgestellten Smartcards Security-Token (z.B. Yubikey Neo).



**Prof. Dr. (TU NN)
Norbert Pohlmann**
Institut für Internet-Sicherheit
Tel. +49 209 9596-515
norbert.pohlmann@w-hs.de



**Dipl.-Ing.
Antonio
González Robles**
Institut für Internet-Sicherheit
Tel. +49 209 9596-746
gonzalezrobles@internet-sicherheit.de

Aufbauend auf diesen Forschungsergebnissen ist der „AuthService“ als zukunftsweisende Symbiose verbreiteter Smartcard-Technologie und staatlich bestätigter Identitäten hervorgegangen. Die Bürger nutzen ihren neuen deutschen Personalausweis (nPA), um initial einmalig die eigene Identität zu bestätigen und danach im Alltag das ebenfalls sichere, einfach handhabbare und überall einsetzbare Security-Token zu nutzen. Das Security-Token kann in weiteren Forschungsarbeiten, basierend auf dem „AuthService“ (und „SignService“), zu einem Bürger-Token weiterentwickelt werden, das den Bürgern die selbstbestimmende Umsetzung des „Selbst Datenschutzes“ (informelle Selbstbestimmung) ermöglichen würde. Das Modell zur Nutzer-Selbstbestimmung im Identity-Provider DACH2014-Paper [2] wird auf seine Anwendbarkeit auf Objekte im Internet betrachtet werden.

Querdenken als Weg zu kreativer Forschung

Die im Forschungsprojekt geforderte sichere Authentifizierung des Stromkunden an der Ladesäule und die einhergehende Identifizierung wurden gebündelt im „AuthService“ umgesetzt und auf andere Bereiche des alltäglichen Lebens transferiert. Die Identifizierung der Ladesäule über einen QR-Code³ bzw. NFC-Tag⁴ ist, wie in Abbildung 2 gezeigt, auf die verschiedensten Authentifizierungspunkte anwendbar. Das Security-Token, von uns als universal einsetzbares Bürger-Token bezeichnet, kann zur Anmeldung an Internetdiensten, Ticketautomaten, Öffnung von Gebäudetüren, an Ladesäulen, aber auch zur vertraulichen Nutzer-Peer-to-Peer-Kommunikation verwendet werden.

Der Sparansatz in der Elektromobilität hat die „AuthService“-Lösung beflügelt, weder Internet-PC, Ladesäulen noch Gebäudetüren, die Steckdose an der Garage oder andere zu nutzende Dienste dürfen hohe Rechenleistung und Lesegeräte benötigen; sie müssen preisgünstig sein. Alle aufgeführten Authentifizierungspunkte und viele weitere sind schon an das Internet angeschlossen. Ein sicherer QR-Code und die heute schon allseits vorhandene Internetanbindung genügen, um mit der Kamera eines Smartphones und dem Bürger-Token eine sichere und einfache Authentifizierung umzusetzen. Der „AuthService“ ist im Rahmen des „Secure eMobility“-Projekts um den Bezahl-Service zur Ausstellung von nutzersignierten Bezahl-Token an Ladesäulen ausgebaut worden und deren Einsetzbarkeit wird in allen Bereichen des elektronischen Zahlungsverkehrs untersucht werden.

¹ Security-Token (Bürger-Token) – Checkkarte mit persönlichen Codes zur sicheren Nutzung von Online-Diensten.

² „AuthService“ authentifiziert nach Identifikation den Benutzer mit Smartphone und Security-Token (Bürger-Token)

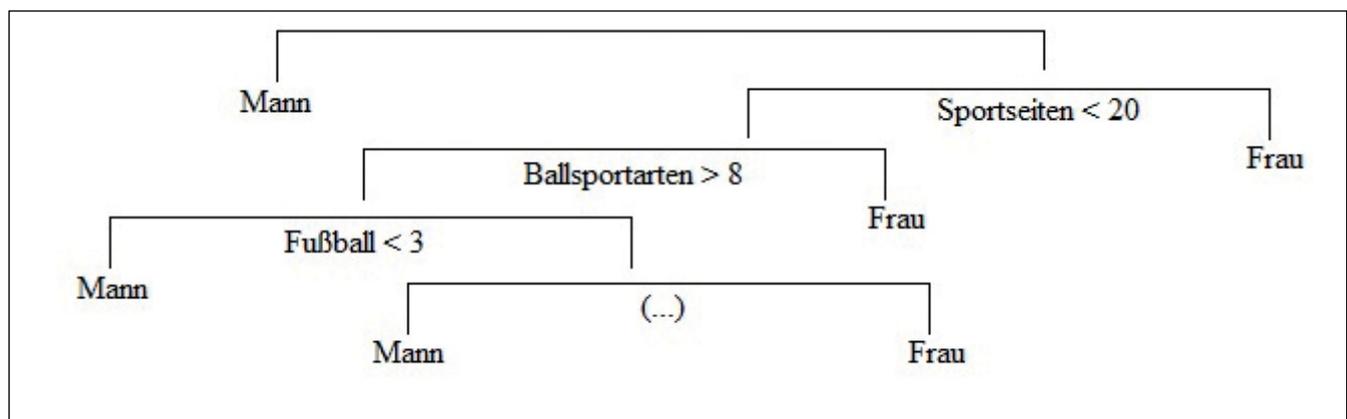
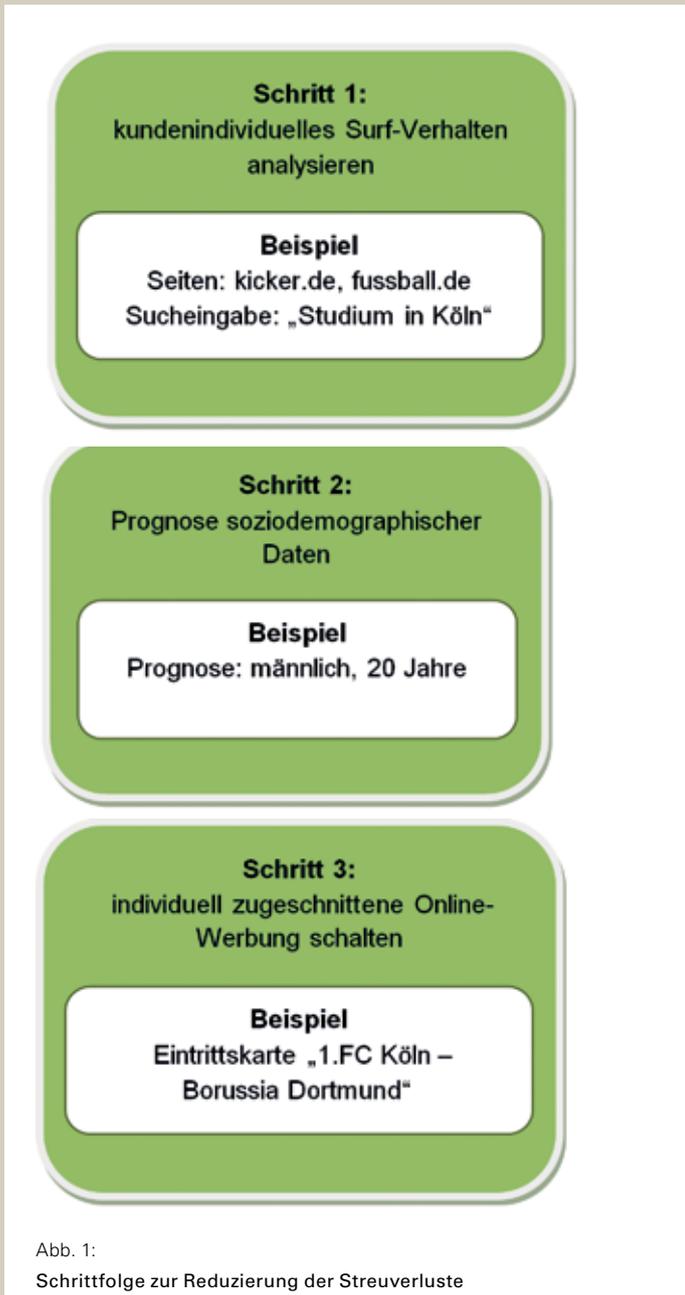
³ QR-Code – Darstellung von Daten mittels schwarz-weißen Pixeln

⁴ NFC-Tag – Nahfeldkommunikation zum kontaktlosen Austausch von Daten per Funktechnik

Aktuelle Publikationen zum Thema//

[1] González Robles, A.; Pohlmann, N.: Sichere mobile Identifizierung und Authentisierung. In: *Datenschutz und Datensicherheit - DuD* (Oktober 2014), Volume 38, Issue 10, pp. 684-690.

[2] González Robles, A.; Pohlmann, N.: Identity Provider zur Verifikation der vertrauenswürdigen digitalen Identität. In: Schartner, P.; Lipp, P.: *Syssec DACH-Security Conference* (2014), pp. 260-272.



Prognose soziodemographischer Daten

zur Reduzierung der Streuverluste im Online-Targeting

Das Ziel des Projekts besteht darin, das Surf-Verhalten von Internet-Nutzern eines Online-Portals zu analysieren und auf Basis dessen soziodemographische Merkmale zu prognostizieren. Durch eine verbesserte Prognose der abhängigen Variablen (soziodemographisch) sollen die Streuverluste im Targeting verringert werden.

Beschreibung der Daten

Die Datengrundlage bilden Cookie-Daten, welche das tagesspezifische Verhalten (maximal 82 Tage) des Nutzers darstellen. Das Cookie erfasst u.a. das Surfverhalten auf den Seiten des Portals sowie der Partnerseiten, von welcher Seite der Nutzer zu dem Online-Portal gelangt ist und ob der Nutzer bei dem Online-Portal selbst eine Suchanfrage tätigt. Um die abhängige Variable zu erfassen, wird für eine Zufallsstichprobe von Nutzern eine Online-Befragung durchgeführt.

Schwierigkeiten der Datenaufbereitung

Die Aufbereitung der Daten erweist sich aufgrund der komplexen Datenstruktur, der inhaltlichen Interpretation sowie der Datenmenge als schwierig. Hinsichtlich der Datenstruktur liegt für jeden Nutzer eine unterschiedliche Anzahl an Informationen vor, sodass nicht unmittelbar eine Designmatrix abgeleitet werden kann. Die erste Information des Nutzers n ist demnach inhaltlich nicht zwingend identisch mit der ersten Information des Nutzers $n+1$. Des Weiteren beinhalten die Rohdaten Suchanfragen. In den meisten Fällen sind diese Texte individuell und lassen sich nur einem Nutzer zuordnen. Weitere Probleme treten bei der Interpretation der Daten auf, da Informationen teils widersprüchlich aus den Cookie-Daten hervorgehen. Zudem ist der vorliegende Datensatz sehr groß und komplex, sodass mehrere Schritte zur Aufbereitung notwendig sind.

Methode der Datenaufbereitung

Die Daten werden mit der Open-Source-Software R (Version 3.0.2, 64 Bit) aufbereitet und analysiert. Dabei ist R auf einem Server (Betriebssystem Windows 7, 90 GB Arbeitsspeicher) installiert. Zur Aufbereitung werden die Funktionen *reshape2* und *stringr* verwendet. Mit *reshape2* können große Datenmengen eingelesen und zu einer Designmatrix verarbeitet werden. Innerhalb der Designmatrix werden die Informationen der einzelnen Nutzer sortiert, sodass für jeden Nutzer eine bestimmte Information in der gleichen Spalte abrufbar ist. Die Sucheingaben werden mit *stringr* analysiert. Hierbei werden Texte zusammengefasst und inhaltlich interpretiert.

Statistische Methoden

Die Daten werden mit unterschiedlichen statistischen Verfahren analysiert. Im Vordergrund stehen dabei das maschinelle Lernen und die Regressionstheorie. Maschinelles Lernen erlaubt es, Muster und Zusammenhänge innerhalb der Beobachtungsdaten aufzudecken, um im Anschluss mit dem erstellten Algorithmus eine Prognose zu erstellen. Im Rahmen der Regressionstheorie stehen Entscheidungsbäume, Klassifikationsbäume, Random Forest, logistische Regression und die multiple logistische Regression im Fokus. Ziel ist es, die soziodemographischen Merkmale der Nutzer zu prognostizieren, über die keine Information der abhängigen Variablen vorliegt.

Verwertung

Je genauer ein unbekannter Nutzer (unbekannte soziodemographische Merkmale) charakterisiert werden kann, desto besser ist die Prognose der soziodemographischen Merkmale und umso zielgerichteter erfolgt die Kommunikation im Online-Marketing. So lässt sich leicht nachvollziehen, dass für einen 30-jährigen Mann ein anderes Werbebanner geschaltet wird als für eine 55-jährige Frau. Des Weiteren können durch die Analysen Kundenabwanderungen proaktiv entgegengewirkt werden. Ein entscheidender Faktor der Kundenabwanderung ist die sogenannte „stückweise reduzierte Leistungsanspruchnahme“. Da Nutzer im besten Fall über 82 Tage beobachtet werden können, kann die Intensität der Leistungsanspruchnahme im Zeitverlauf gemessen werden.



**Prof. Dr.
Klaus Thiel**

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



Stefan Evers, M.A.

Wissenschaftlicher
Mitarbeiter
stefan.evers@w-hs.de

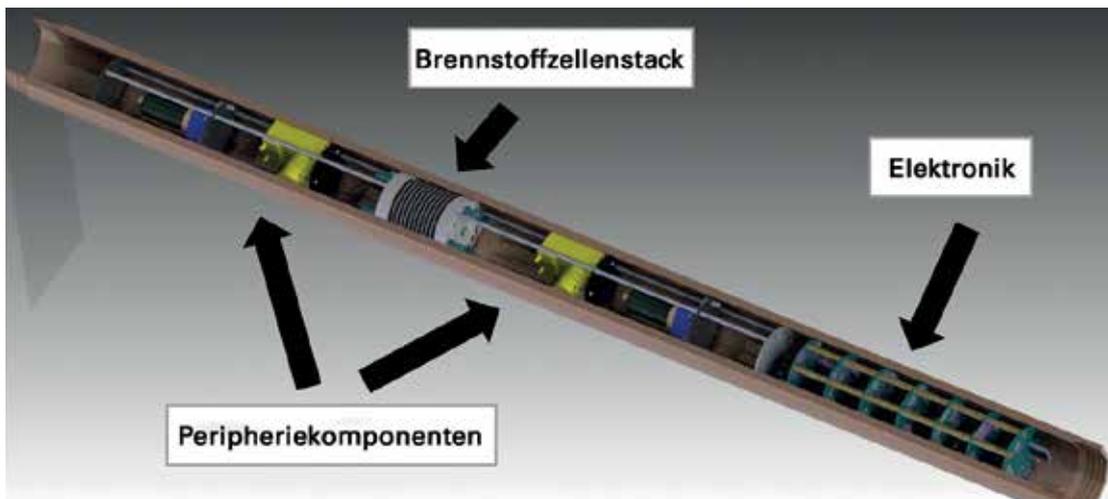


Abb. 1:
Vereinfachte CAD-Zeichnung des Gesamtsystems



Abb. 2:
Brennstoffzellenstack



Abb. 3:
Gesamtsystem ohne Gasversorgung

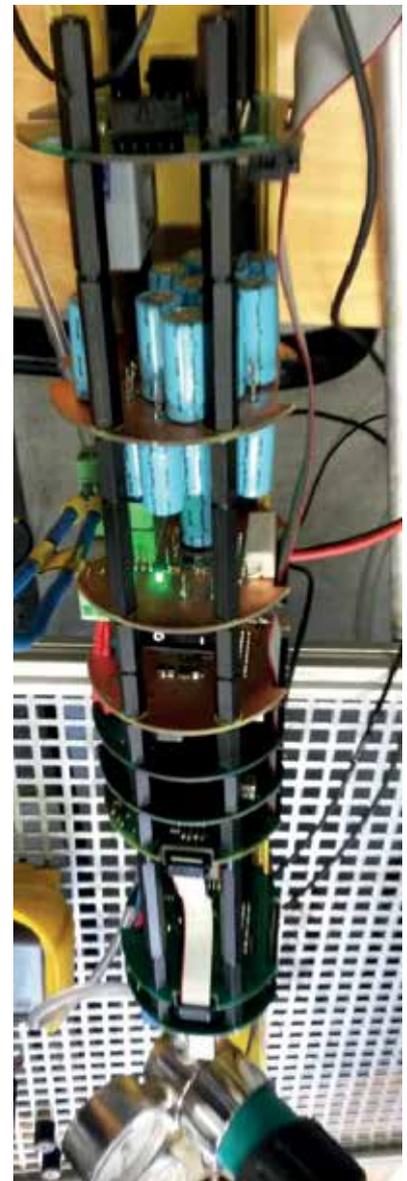


Abb. 4:
Prototyp der Leistungselektronikeinheit

Energieautarke Bohrlochsensorik mittels Brennstoffzellen

Im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojekts mit dem Titel „Energieautarke Bohrlochsensorik mittels Brennstoffzellen – GeoFuelCells“ wurde vom Geothermie-Zentrum Bochum und dem Westfälischen Energieinstitut, unterstützt aus dem Förderprogramm Ziel 2 (2007-2013 EFRE) des Landes NRW, ein brennstoffzellenbasiertes Energieversorgungssystem für Bohrloch-Anwendungen entwickelt.

Anforderungen an das System

Eine grundlegende Aufgabe in der Tiefbohrtechnik ist die Überwachung des Bohrprozesses sowie der in-situ (unmittelbar vor Ort erfolgenden)-Charakterisierung von Reservoirs noch während der Explorationsphase. In herkömmlichen Anlagen ist dies nur mit sehr hohem Aufwand möglich, da die elektrische Energie zur Versorgung der Sensorik entweder über Leitungen in das Bohrloch transportiert oder aus Batterien gespeist werden muss. Beide Systeme haben entscheidende Nachteile. Batterien beispielsweise altern schnell und haben eine hohe Selbstentladung bei steigender Temperatur. Auch die zurzeit verwendeten Li-Monozellen sind den Temperaturen bei Bohrtiefen von mehreren Kilometern, bei einer Erwärmung von ca. 3 bis 6 K pro 100 Meter, nicht gewachsen.

In diesem Projekt wurde ein Brennstoffzellensystem entwickelt, das den Einsatz von Brennstoffzellen als eine autarke und langzeitverfügbare Energieversorgung grundsätzlich unter Beweis stellen soll. Dieses erste System wurde für einen Temperaturbereich bis ca. 100° C ausgelegt. Im Weiteren soll ein Hochtemperaturbrennstoffzellensystem entwickelt werden, das für Temperaturen oberhalb von 100° C und zudem für den Einsatz unter Vibrationen beim Bohren sowie den sich einstellenden Druckänderungen bis in große Tiefen geeignet ist.

Umsetzung

Die aufgebaute Brennstoffzelle ist eine PEM (Proton Exchange Membrane)-Brennstoffzelle. Temperaturbegrenzend wirken in der Zelle selbst die eingesetzten Dichtungsmaterialien sowie die Materialien des Membransystems und der Gasdiffusionslagen. Zudem müssen die Peripheriekomponenten (Pumpen, Ventile) und die eingesetzte Elektronik entsprechend temperaturfest sein. Für den Betrieb in einem Bohrgestänge war es nötig, ein neues Design der Brennstoffzelle und des Flow-Fields, angepasst auf die runde Geometrie mit einem Durchmesser von vier Zoll, zu entwickeln. Gleichzeitig soll die Geometrie dazu geeignet sein, den hohen mechanischen Beanspruchungen durch Vibration und Druck standzuhalten. Um eine Aussage über die Eignung der Brennstoffzelle zu treffen, wurde im Rahmen des Projekts die Problematik der Dichtigkeit bei den verschiedenen Betriebstemperaturen untersucht. In einem weiteren Arbeitspaket galt es, die richtigen Betriebsparameter zu finden, um einen ausgeglichenen Wasserhaushalt der Zelle zu erreichen, welcher für den stabilen Betrieb des Systems überaus wichtig ist.

Die Peripheriekomponenten des Systems sowie die zu versorgende Sensorik benötigen eine geregelte Eingangsspannung, welche über eine Leistungselektronik aus den 0,6 V bis 0,9 V der Brennstoffzelle (je nach Belastung) zu erzeugen ist. Diese Leistungselektronik wurde im Rahmen des Projekts ebenfalls in einem zylindrischen Design entwickelt, wobei es vor allem galt, die anspruchsvollen Betriebsbedingungen genauso wie die Anforderungen an das Bauvolumen zu erfüllen. Zudem wurde in der Leistungselektronik die Ansteuerung der Regelung des Gesamtsystems derart umgesetzt, dass ein autarker Betrieb gewährleistet ist.

In den bis heute im Labor durchgeführten Tests konnte gezeigt werden, dass mit dem entwickelten System die gesetzten Ziele vollständig erreicht wurden. Weitere Erkenntnisse werden von dem noch ausstehenden Test im Bohrgestänge erwartet.

Projektinformationen//

Projektpartner des Verbundprojektes: Geothermiezentrum, Bochum.

Das Projekt wurde im Rahmen des NRW-Ziel-2-Programms (EFRE) 2007-2013 finanziert.



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



**Dipl.-Ing.
Cristian Mutascu,
M.Sc.**
Westfälisches
Energieinstitut
Tel. +49 209 9596-272
cristian.mutascu@
w-hs.de

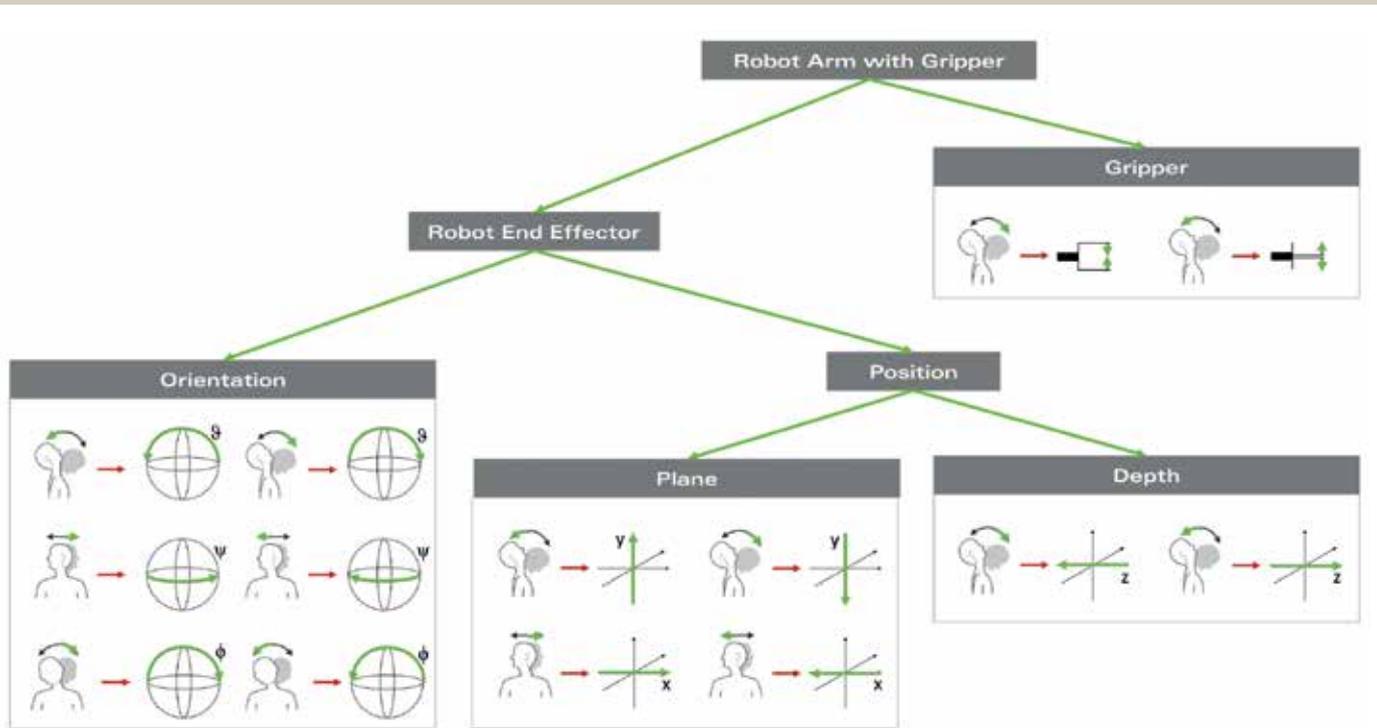


Abb.1:

Abbildung der Freiheitsgrade des Kopfs auf die eines Roboterarms

Die Freiheitsgrade des Roboterarms wurden hierfür in Gruppen zerlegt, die mit Kopfbewegungen intuitiv steuerbar sind.

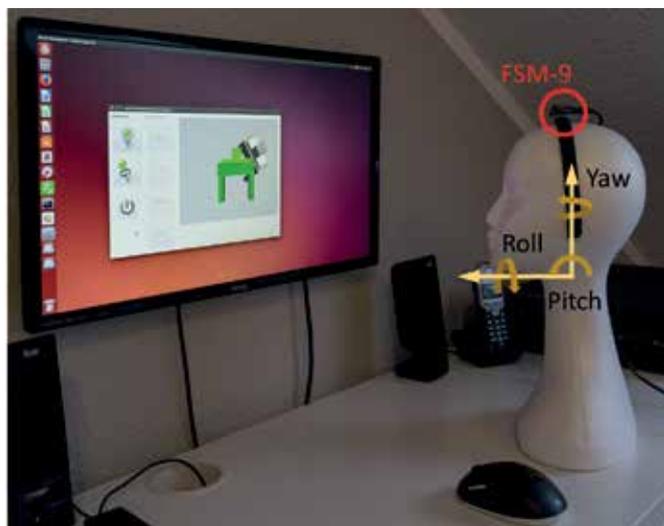


Abb.2:

Das entwickelte Human-Machine-Interface besteht aus einem Bewegungs-Sensorsystem (FSM-9), das der Nutzer mit einem Haarreifen auf dem Kopf trägt, und einer grafischen Benutzeroberfläche, die ihm das Umschalten zwischen den Gruppen der Roboterfreiheitsgrade vereinfacht.

Sensortechnik und Aktorik in der Medizintechnik – Sensorisiertes, multimodales Interface

Im Rahmen des Forschungsprojekts wird ein Human-Machine-Interface entwickelt, das Tetraplegikern¹ die Steuerung eines Roboterarms ermöglichen und so zu mehr Autonomie und Lebensqualität führen soll. Hierfür werden die Kopfbewegungen des Nutzers mit einem 9-achsigen Bewegungs-Sensorsystem in robuste, intuitive Steuersignale umgewandelt.



Prof. Dr. Marion Gebhard
Tel. +49 209 9596-378
marion.gebhard@w-hs.de



Nina Rudigkeit, M.Sc.
Tel. +49 209 9596-342
nina.rudigkeit@w-hs.de

Bewegungssensoren

Aktuelle Bewegungs-Sensorsysteme enthalten MEMS²-Beschleunigungssensoren, Drehratensensoren sowie Magnetometer für jeweils drei Raumrichtungen. Aus den teilweise redundanten Sensorrohdaten wird auf dem Chip mittels Sensordatenfusion die Orientierung des Sensorsystems mit hoher Genauigkeit berechnet. Vereinfacht dargestellt werden hierfür die Sensordaten der Drehratensensoren integriert und die dadurch entstehende Drift durch die Daten der Beschleunigungssensoren und Magnetometer korrigiert. Diese Korrektur ist möglich, da die Beschleunigungssensoren eine externe Referenz durch die Schwerebeschleunigung liefern und die Magnetometer durch das Erdmagnetfeld.

Steuerungskonzept

Die Kinematik der Halswirbelsäule kann durch ein Kugelgelenk approximiert werden, was zu drei rotatorischen Freiheitsgraden des Kopfs, namentlich Pitch, Roll und Yaw, führt. Auf diese Weise stehen drei weitgehend unabhängige, proportionale Steuersignale zur Verfügung. Um den Greifer eines Roboterarms in einer beliebigen Orientierung in einem dreidimensionalen Raum platzieren zu können, sind sechs Freiheitsgrade erforderlich. Hinzu kommt mindestens ein Freiheitsgrad für einen

Greifer, um einfache Manipulationsaufgaben auszuführen. Somit müssen mit nur drei Freiheitsgraden des Kopfs mindestens sieben Freiheitsgrade des Roboterarms kontrolliert werden. Aus diesem Grund wurden die Freiheitsgrade des Roboters in Gruppen zerlegt, die intuitiv mit Kopfbewegungen gesteuert werden können.

Interface

Das Umschalten zwischen den Gruppen erfolgt über eine grafische Benutzeroberfläche. Der Benutzer steuert dazu einen Mauscursor mit Kopfbewegungen und wählt eine Gruppe durch Anklicken aus. Zum Anklicken ist ein Steuerkommando notwendig, das zum Beispiel durch Kontraktion eines Gesichtsmuskels erzeugt werden kann. Möchte der Nutzer eine Gruppe wieder verlassen, so geschieht dies ebenfalls mit diesem Steuerkommando.

Probantentest

Das Steuerungskonzept wurde an sechs Probanden getestet. Darunter waren fünf ohne körperliche Einschränkung und eine Tetraplegikerin. Da die Tetraplegikerin aufgrund ihrer Erkrankung nicht den Kopf neigen kann, musste das Mapping entsprechend angepasst werden.

Die Steuerungsaufgabe bestand darin, zwei virtuelle Greifer in Deckung zu bringen, indem die Probanden einen der Greifer mit Kopfbewegungen verschoben und rotierten. Alle Probanden konnten die Aufgabe nach einer kurzen Einweisung selbstständig lösen. Die Steuerung bewerteten sie als schnell, präzise und intuitiv. Lediglich bei der Rotation des Objekts bestand der Wunsch nach zusätzlichem visuellem Feedback.

¹ Tetraplegie – Querschnittslähmung, die sowohl Beine als auch Arme betrifft

² MEMS – Mikroelektronisches mechanisches System

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Rudigkeit N.; Gebhard M.; Gräser A.: *Towards a User-Friendly AHRs-Based Human-Machine Interface for a Semi-Autonomous Robot*. IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems. Chicago: 2014.

Projektinformationen//

Gefördert im NRW Landesprogramm.

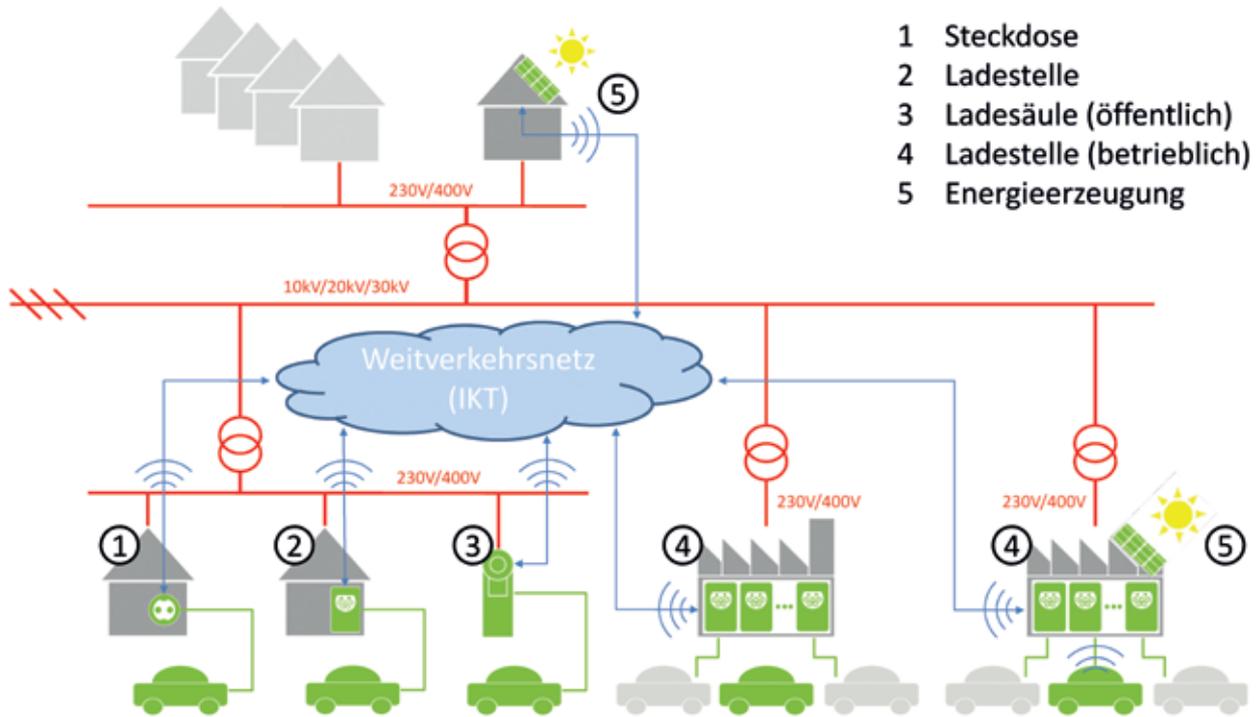


Abb. 1:
Projekt „SyncFuel“ 2014



Abb. 2:
Logos der Projektpartner

„SyncFueL“ – Synchronisierter Eigenstrom für die Ladung von Elektro- fahrzeugen

„SyncFueL“ steht für „Synchronisierter Eigenstrom für die Ladung von Elektrofahrzeugen“. Das System soll einen Ladevorgang ermöglichen, bei dem die Einspeisung von PV¹- und KWK²-Anlagen mit dem Verbrauch an einer entfernten Ladestelle oder Steckdose synchronisiert wird. Es bietet also die Möglichkeit, die erzeugte Energie im Sinne des Eigenverbrauchs als „Eigenstrom“ auch außerhalb des Betriebsgeländes bzw. des eigenen Grundstücks zum Laden von E-Fahrzeugen zu nutzen.



**Prof. Dr.-Ing.
Alfons Rinschede**
Institut Demand
Logistics
Tel. +49 209 9596-180
alfons.rinschede@
w-hs.de



**Dipl.-Ing.
Thomas Krause**
Institut Demand
Logistics
Tel. +49 209 9596-151
thomas.krause@
w-hs.de

Systemausstattung

Dazu kommt ein sogenannter „synchronisierter mobiler Smartmeter“ (SMSM) zum Einsatz, der Projektpartner „hsag“ hält die Patentrechte. Der SMSM ermöglicht eine leistungssynchrone Eigenstromentnahme an entfernter Steckdose. Stromerzeuger, Ladestation und Fahrzeug werden mit SMSM-Komponenten ausgestattet. Der Nutzer erhält Informationen über die aktuell abrufbare Leistung und kann den Ladevorgang danach steuern.

So tanken die Nutzer zwar den Strom der Energieanbieter, verrechnen diesen aber mit ihrem eigenen Strom und bezahlen nicht extra für die Ladestation. Für die regionale Einspeisung und Entnahme des Eigenstroms werden geringere Netzentgelte kalkuliert.

Um allgemeine Akzeptanz herbeizuführen und die notwendigen Rahmenbedingungen zu gestalten, sind Dialogforen mit Vertretern aus Bundespolitik und Wirtschaft parallel zu den wissenschaftlich-technischen Arbeiten geplant.

Feldtest

Für den Feldtest werden die betrieblichen Einrichtungen an den vier Standorten des Klinikums Westfalen genutzt, zum Fahrbetrieb stehen unter anderem die Elektrofahrzeuge der kommunalen Flotte der Stadt Dortmund zur Verfügung. Das Projekt wird als Teil der Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr mit mehr als 1,8 Millionen Euro vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gefördert.

Die aus dem synchronisierten Laden von Eigenstrom potenziell resultierende Senkung der Strombezugskosten an entfernten Ladestellen ist der Hebel zur Refinanzierung von E-Fahrzeug und Ladeinfrastruktur. Dieser Ansatz ermöglicht neue Geschäftsmodelle der Elektromobilität in unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Darüber hinaus werden Erkenntnisse im Bereich der Eigenstromnutzung im betrieblichen Kontext, insbesondere im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie KMU³ generiert. Dabei werden auch Wärmesysteme sowie die Weiterentwicklung von Energiemanagementsystemen und Kostenmodellen, insbesondere vor dem Hintergrund der Einbindung in dezentralisierte regionale Energieversorgungsstrukturen betrachtet.

¹ PV – Photovoltaik

² KWK – Kraft-Wärme-Kopplung

³ KMU – Kleine und mittlere Unternehmen

Projektinformationen//

Projektpartner:

1. TU Dortmund, Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft ie3 (Konsortialführer),
2. TU Dortmund, Lehrstuhl für Kommunikationsnetze CNI
3. Westfälische Hochschule, Institut Demand Logistics
4. Klinikum Westfalen GmbH
5. Heidelberger Services AG – hsag
6. Stadt Dortmund

Zuwendung aus dem Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“, Einzelplan 60, Kapitel 6092, Titel 68304, Haushaltsjahr 2014, für das Vorhaben „Synchronisierter Eigenstrom für die Ladung von Elektrofahrzeugen“.

Patentanmeldung:

Bereits vorhanden (Synchronisierter Mobiler Smartmeter, Patentrechte liegen bei der hsag).



Abb. 1:
Exemplar eines kleinen Ohrwurms (*Labia minor*) mit zusammengefaltetem Flügelpaket. Zu sehen sind die Vorderflügel (Elytren, s. Pfeil) und ein kleines Stück der darunter gefalteten Hinterflügel.

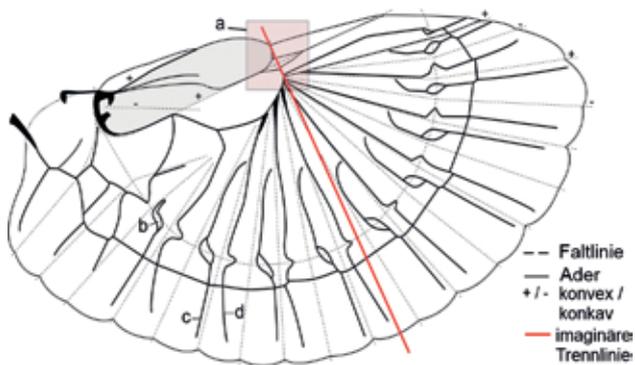


Abb. 2:
Schema eines ausgebreiteten Hinterflügels von *Labia minor*. Die grau unterlegte Fläche gibt den sichtbaren Bereich im zusammengefalteten Zustand an.
a: Flügelmittelgelenk, b: Patch, c: Interkalarader, d: Radialader

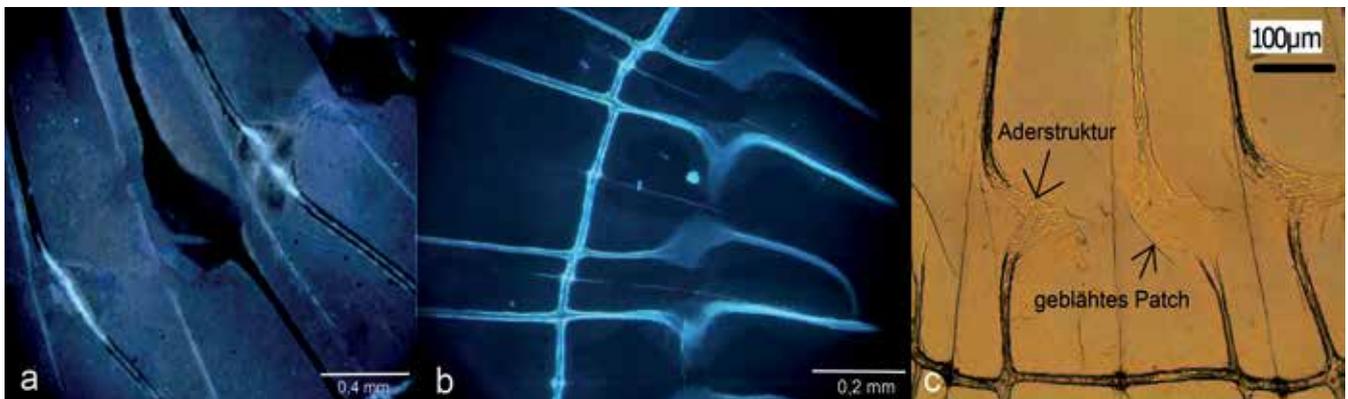


Abb. 3:
Adernpatches des Flügels, a,b: unter UV-Licht, a: *Forficula auricularia*, Adern sind stark sklerotisiert, autofluoreszierendes Resilin leuchtet blau; b: *Labia minor*, geringere Sklerotisierung; c: Ausschnitt aus b unter Durchlicht, aufgeblähtes Patch ohne erkennbare Aderstruktur (offen-adrig). Resilineinlagerungen in den Adern führen zu einer erhöhten Elastizität und schützen vor Bruch bei Verformungen. Resilin innerhalb der Patches hilft bei den Faltvorgängen.

Strukturelle Stabilisierung des Dermapterenflügels

Im Rahmen einer Doktorarbeit werden die Flügel von zwei unterschiedlichen Dermapterenarten untersucht, vermessen und miteinander verglichen (Abb. 2). Bei den Dermaptera handelt es sich um eine Insektengruppe, umgangssprachlich als „Ohrenkneifer“ bekannt. Vielen Menschen ist nicht bewusst, dass Dermaptera zu den Fluginsekten zählen. Ein Umstand, der dies noch unterstützt, ist, dass es durchaus Arten gibt, welche keine Flügel mehr besitzen und die beflügelten Arten ihre Hinterflügel geschickt unter die stark verkürzten Elytren (Vorderflügel) falten, sodass diese nicht mehr als solche erkennbar sind. Diese Packung wird durch eine geschickt kombinierte (Longitudinal-, Transversal- und Fächer-)Faltung erzielt, die komplett ohne Muskulatur innerhalb des Flügels stattfindet. Diese Falttechnik ermöglicht es den Tieren, sich mit ihren sehr großen und dünnen Flügeln in stark beengten Lebensräumen (Unterholz, Misthaufen) zu bewegen, ohne die Flügelmembran zu beschädigen.



Prof. Dr. Tobias Seidl
Institut für Bionik
Tel. +49 2871 2155-946
tobias.seidl@w-hs.de



Julia Deiters
Institut für Bionik
Tel. +49 2871 2155-967
julia.deiters@w-hs.de



Prof. Dr.-Ing. Wojciech Kowalczyk
Lehrstuhl für Mechanik und Robotik, UDE
Tel. +49 203 379-3342
wojciech.kowalczyk@uni-due.de

Resilineinlagerungen in den Flügeln unterstützen vermutlich die Faltungs- und Entfaltungsvorgänge. Bei Resilin handelt es sich um ein gummiartiges Protein, welches gerade bei Insekten zu einer erhöhten Elastizität und Belastbarkeit von Materialien führt und durchaus die Aufgabe einer Feder übernehmen kann. Es autofluoresziert unter UV-Licht (Abb. 3).

Ziel der Forschung

Mit der Arbeit soll geklärt werden, wie die Falttechnik der Dermapteren komplett ohne Muskulatur bewerkstelligt wird und welchen Einfluss dieses auf den Flug hat. Das Zustandekommen der Faltkinematik und die dabei wirkenden Kräfte sind bisher nicht bekannt, besitzen aber für bionische Anwendungen im Leichtbau hohes Anwendungspotenzial.

Methode

Die Flügel zwei verschieden großer Arten (*Forficula auricularia* und *Labia minor*) wurden im Detail vermessen und insbesondere Aderformen und entstehende Gelenkwinkel aufgenommen. Hierfür wurden Stereo- und Durchlichtmikroskope (Leica DM 750, Leica S8 APO) verwendet und anschließend fand eine Vermessung der Bilder am Computer mittels der Software *ImageJ* statt. Resilinvorkommen wurden via UV-Stereomikroskopie (Leica M165 FC) dokumentiert. Die

Flügelkinematik wurde an frei fliegenden *Labia minor* mit dreidimensionalen kinematischen Betrachtungen (MotionXtra NX3, 1000 Hz) verifiziert.

Ergebnisse

Beide Arten zeigen signifikant höhere Faltquotienten als bisher bekannt (1:15 bzw. 1:18 statt 1:10). Betrachtungen an Faltmodellen führen zu einer detaillierteren Beschreibung der Funktion der sogenannten Resilin-Patches (Verbreiterungen). Diese lassen sich anatomisch wie funktionell in zwei verschiedene Typen unterteilen: Geschlossen-adrige wirken als Zug- und offen-adrige als Druckfeder (Abb. 3). Dieses hilft dabei, den Flügel geschickt ein- bzw. auszufalten.

Ausblick

Die dabei entstehenden Wirkrichtungen der Kraftvektoren werden gegenwärtig auf Grund ihrer Komplexität mittels FEM (Finite-Elemente-Methode) ermittelt und nachgebildet. Zudem wird die Selbststabilisierung des Flügels im Flug untersucht. Für die Zukunft kann man sich selbst entfaltende oder einfaltende Systeme vorstellen, welche möglichst klein gepackt werden. Gerade im Zeitalter des Leichtbaus, in dem alles immer leichter und zusätzlich effizienter werden soll, ist ein solch doppelt optimierter Flügel eine Option, die neue Möglichkeiten eröffnet.

Projektinformationen//

Doktorarbeit der Universität Duisburg-Essen (Prof. W. Kowalczyk) im Westfälischen Institut für Bionik (Prof. T. Seidl), Hochschulabteilung Bocholt der Westfälischen Hochschule.

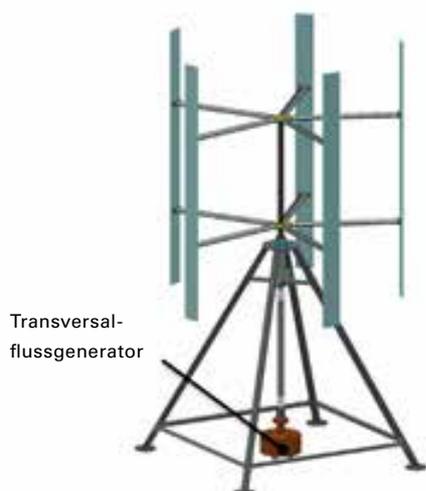


Abb.1:
H-Rotormodell mit 5 Rotorblättern und
Transversalflussgenerator

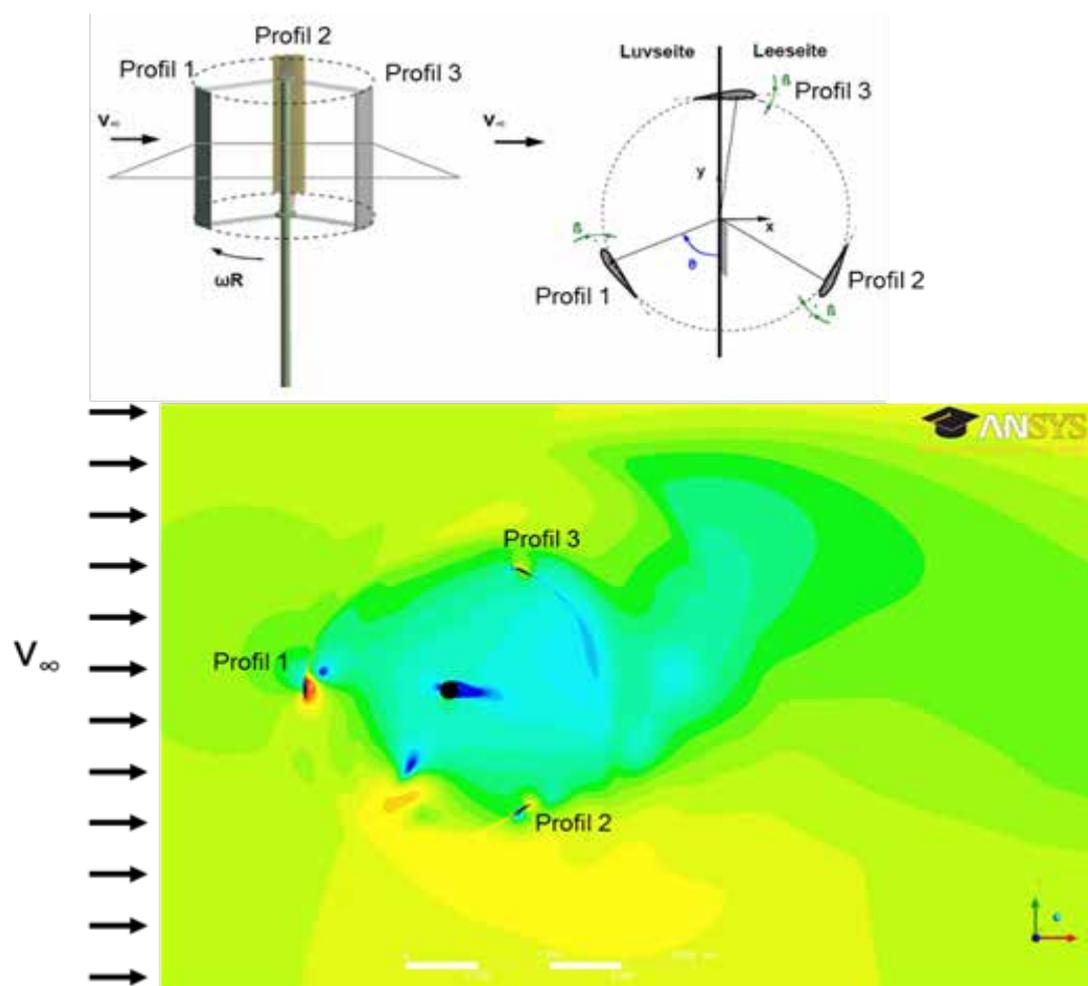


Abb.2:
H-Rotor mit 3 Profilen
Oben links: 3D-Anordnung; oben rechts: horizontaler Schnitt; unten: Geschwindigkeitsfeld (warme Farben - hohe Geschwindigkeit, kalte Farben - niedrige Geschwindigkeit)

Entwicklung eines modularen H-Windrotorkonzepts zur dezentralen Energieversorgung

Der Ausbau und die Nutzung der Windenergie stellen eine wesentliche Säule der zukünftigen regenerativen Energieversorgung dar. Neben den großen Megawatt-Anlagen bieten Kleinwindkraftanlagen im ein- und zweistelligen Kilowatt-Bereich in vielfältigen Bauformen eine Möglichkeit der dezentralen Energieversorgung. Bei Kleinwindkraftanlagen mit vertikaler Drehachse sind die Windprofile der Anlage gradlinig und achsparallel angeordnet. Man bezeichnet diese Anlagen als H-Rotor. Die Vorteile des H-Rotors liegen in der einfachen Gestaltung ohne Windrichtungsnachführung und guter Zugänglichkeit der einzelnen Komponenten. Die Untersuchungen zur Weiterentwicklung des H-Rotors an der Westfälischen Hochschule in Gelsenkirchen beziehen sich auf eine modulare Gestaltung der strömungstechnischen Komponenten und der Integration eines Transversalfluss-Generators, der bodennah angeordnet ist.

Modulares H-Rotor-Konzept

Im Vergleich zu Horizontalachsenrotoren zeichnet sich der H-Rotor durch eine einfache Grundkonzeption aus; z.B. ist eine Windrichtungsnachführung oder Drehung der Rotorblattprofile (Pitchregelung), wie bei herkömmlichen Horizontalachsenläufern, nicht erforderlich [2]. Zudem ist eine gute Zugänglichkeit bzw. Servicefreundlichkeit durch die bodennahe Aufstellung des Windrotors und des Generators gegeben.

Das an der Westfälischen Hochschule in Gelsenkirchen entwickelte Konzept des modularen H-Rotors der Leistungsklasse 3 kW ist gekennzeichnet durch die flexible Gestaltung der Anzahl der Rotorblätter, Profilformen, variablen Profiltiefen und veränderlichen Einbauwinkel der Rotorblattprofile. Darüber hinaus ist in Zusammenarbeit des Fachbereichs Maschinenbau mit dem Fachbereich Elektrotechnik die Integration eines Transversalflussgenerators in Bodenaufstellung durchgeführt worden. Dieser Generatortyp zeigt im Vergleich zu konventionellen Longitudinalmaschinen einen wesentlich besseren Wirkungsgrad [3].

In Abbildung 1 ist eine Ausführung des H-Rotors mit fünf Rotorblattprofilen und Transversalflussgenerator dargestellt. Das modulare Konzept ermöglicht es, eine variable Anzahl an Rotorblattprofilen einzusetzen. Die Leistungselektronik zur Netzanbindung des Generators an das Versorgungsnetz wurde entwickelt und in Betrieb genommen.

Strömungssimulation

Um die Vielfalt der konstruktiven Ausführungen einzuschränken und die aerodynamisch optimalen Designvarianten zu finden, sind umfangreiche Strömungssimulationen unter Verwendung der CFD-Software ANSYS CFX [4] durchgeführt worden. In Abbildung 2 sind die Rotorkonfiguration mit drei Profilen und eine Momentaufnahme eines beispielhaften Geschwindigkeitsfeldes einer 2D-Strömungssimulation des H-Rotors dargestellt. Der Winkel β beschreibt den variablen Einbauwinkel des Profils relativ zur Tangente an den Rotationskreis. Die Anströmung erfolgt mit einer homogenen Geschwindigkeitsverteilung der Größe v_∞ .

Der farbige Kontur-Plot zeigt eine Reduktion der Geschwindigkeit bei der Durchströmung des Rotors. Aus den Ergebnissen der Simulation lässt sich der Leistungsbeiwert c_p des H-Rotors bestimmen. Der Leistungsbeiwert gibt das Verhältnis der Wellenleistung P_{Welle} zur theoretischen Windleistung P_{th} wieder und ist eine wesentliche Kenngröße zur Beurteilung der aerodynamischen Güte des Windrotors.

Aktuell werden Simulationsrechnungen mit komplexen 3D-Modellen durchgeführt, um auch Aussagen zu den Einflüssen der Verstrebungen, der Rotorwelle und der Profilendkappen zu gewinnen. Parallel zu den Strömungssimulationen wird der H-Rotor in seinen unterschiedlichen modularen Ausführungen zurzeit gefertigt, um dann umfangreiche Tests und Verifikationen der Berechnungen vorzunehmen.

Aktuelle Publikationen zum Thema//

[1] Hau, E.: *Windkraftanlagen, Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit*. 4. Auflage. Heidelberg: Springer Verlag, 2008.

[2] Gasch, R.; Tvele, J.: *Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb*. 8. Auflage. Wiesbaden: Vieweg Teubner, 2013.

[3] Rüter, M.; Oberschelp, W.; Baader, U.; Schröder, G.: *Design of a Transverse Flux Machine for Small Direct Driven Wind Turbines*. Nürnberg: PCIM, 2010.

[4] ANSYS CFX 15.0; ANSYS, Inc., USA



Prof. Dr. Andreas Wichtmann
Tel. +49 209 9596-342
andreas.wichtmann@w-hs.de



Prof. Dr. Wolfgang Oberschelp
Tel. +49 209 9596-863
wolfgang.oberschelp@w-hs.de

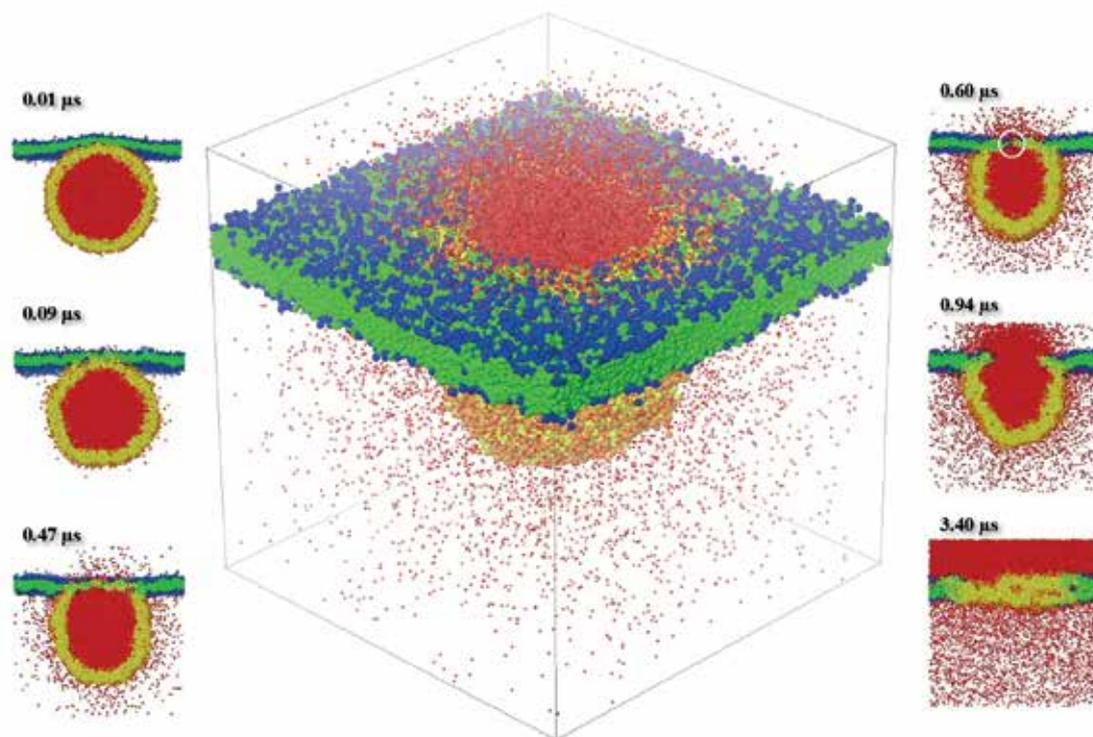


Abb. 1:
Verschmelzung eines mit Wasser (rot) gefüllten Vesikels mit einer Biomembran

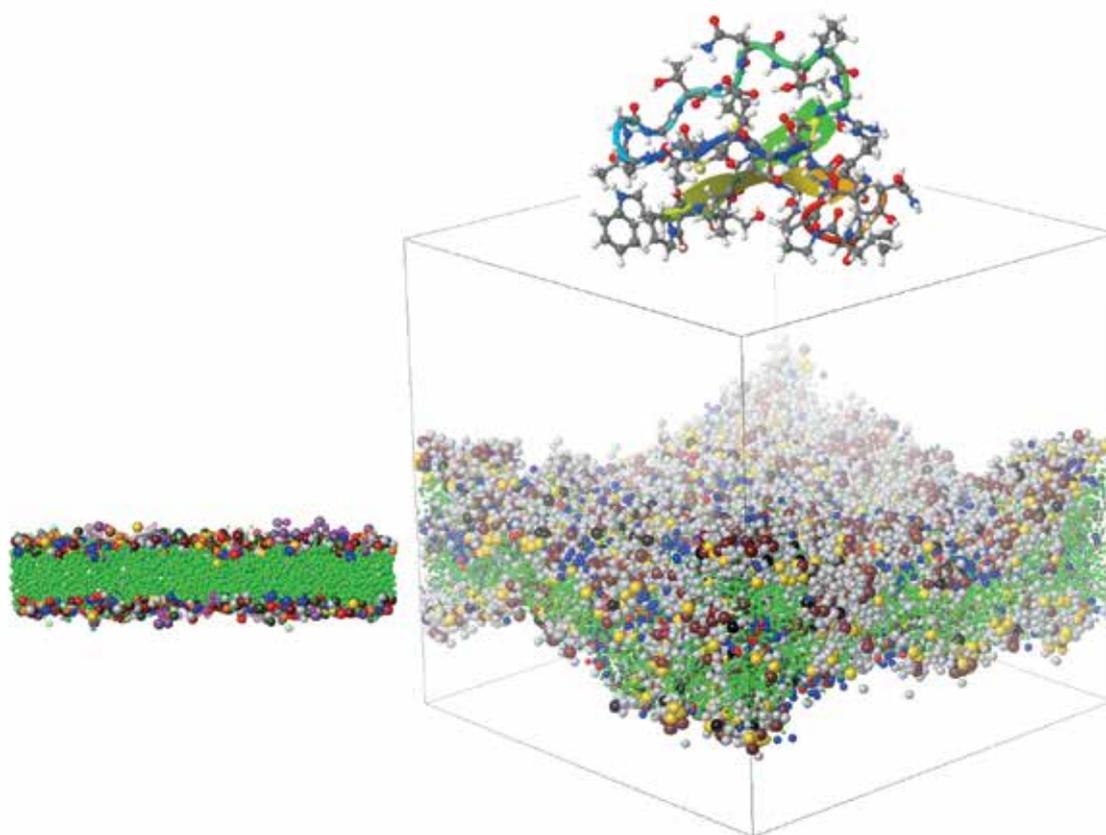


Abb. 3:
Antibiotische Wirkung von Kalata-B1-Proteinen (oben): Angriff und Zerstörung einer Zellmembran (links)

Ein virtuelles Mikroskop in die biomolekulare Nanowelt

Die Bedeutung von Membranen und Proteinen für biologische Prozesse und Strukturen kann kaum überschätzt werden: Membranen bilden die Grenzen unterschiedlicher Zellkompartimente und bestimmen Transport- oder Sekretionsprozesse. Proteine katalysieren in Form von Enzymen die chemischen Reaktionen unseres Stoffwechsels, als Rezeptoren oder Transmitter spielen sie eine bedeutende Rolle bei Zellkommunikation und Signalübertragung, als Transporter befördern sie andere Moleküle und als Strukturbildner sorgen sie für Stabilität und Festigkeit. Ein Verständnis all dieser Funktionen ist vor allem für die moderne Medizin von entscheidender Bedeutung – sind doch insbesondere die Proteine die herausragenden Angriffspunkte für die Mehrzahl unserer heutigen pharmazeutischen Wirkstoffe.



**Prof. Dr.
Achim Zielesny**
Tel. +49 2361 915-530
achim.zielesny@
w-hs.de

Simulationsverfahren als virtuelle Mikroskope

Die biomolekulare Welt der Membranen und Proteine spielt sich auf der Nanometer-Ebene ab (eine Million Nanometer ergeben addiert einen Millimeter), die weder mit dem bloßen Auge noch mit den stärksten Lichtmikroskopen wahrgenommen werden kann. Erst Elektronenmikroskope ermöglichen ihre Sichtbarkeit, allerdings nur in Form speziell präparierter statischer Bilder. Für ein Studium der nanoskaligen Bewegungen werden daher zunehmend computergestützte Simulationsverfahren eingesetzt: Diese können als eine Art virtuelles Mikroskop betrachtet werden, das visuelle Einblicke in die Dynamik der molekularen Vorgänge erlaubt.



**Andreas Truszkowski,
M.Sc.**

Molekulare Fragmentdynamik

Leider ist die Nanowelt aus der molekularen Sicht immer noch gewaltig groß: Nanosysteme umfassen Hunderttausende bis zu Millionen von Atomen, atomare Simulationen sind daher selbst mit schnellsten Computern sehr rechenintensiv und zeitaufwändig (Simulationszeiten von vielen Monaten sind keine Seltenheit). Genau an dieser Problematik setzt das Gemeinschaftsprojekt der Firma CAM-D Technologies in Essen (Geschäftsführer Dr. Hubert Kuhn), der Anorganischen Chemie

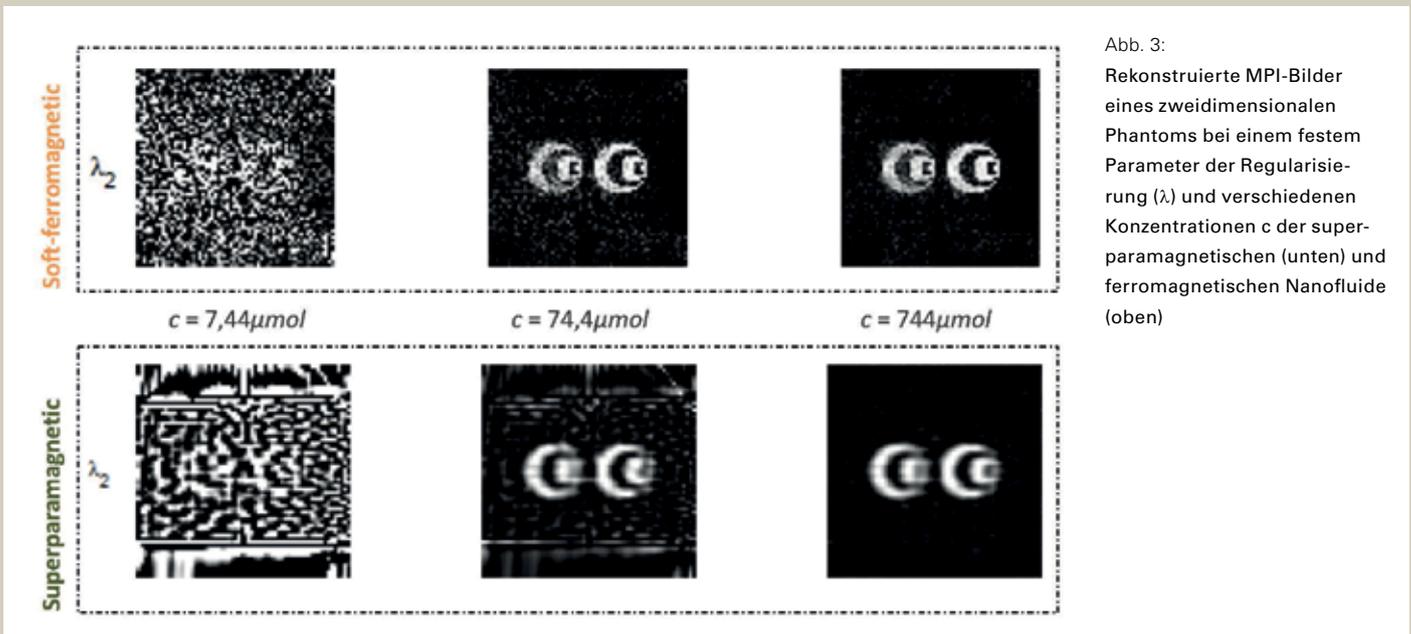
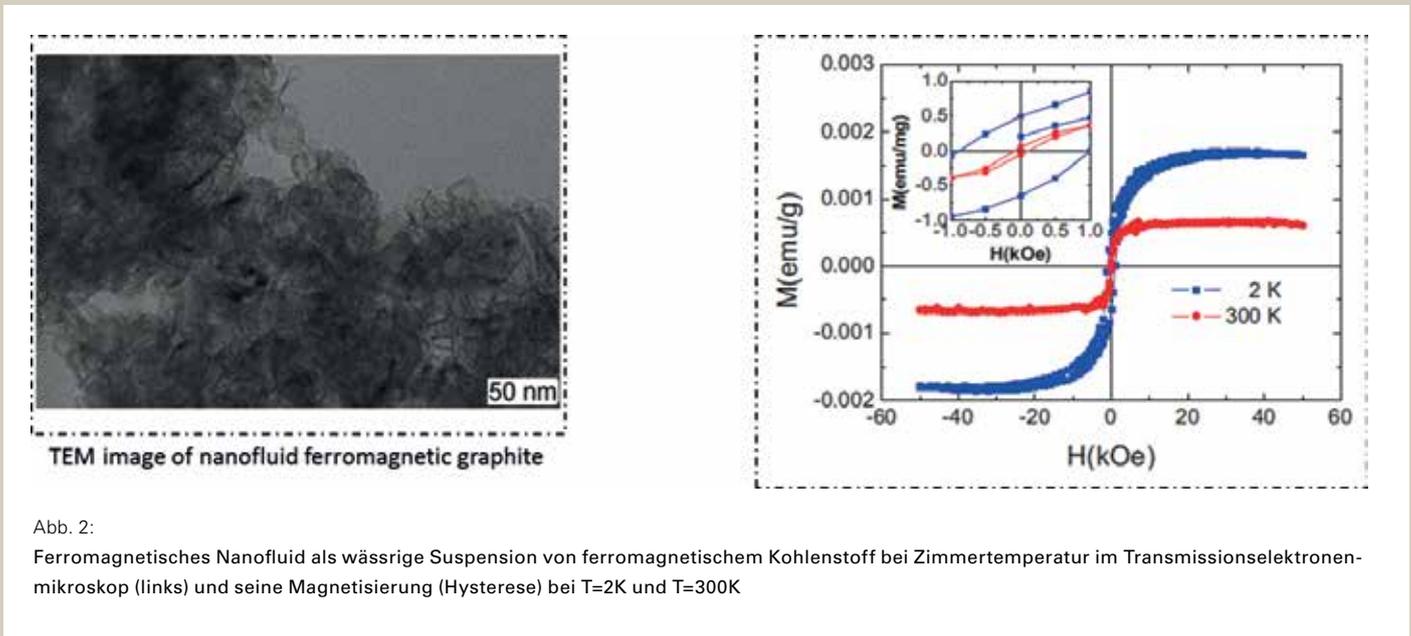
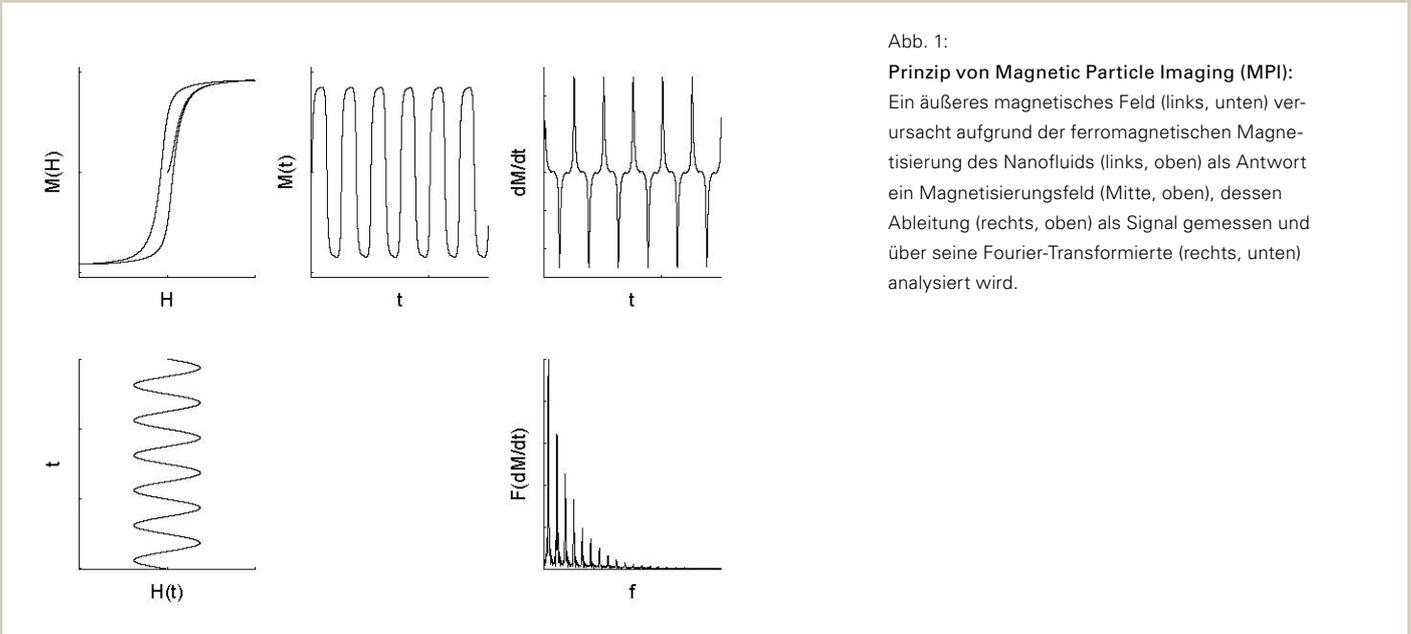
an der Universität Duisburg-Essen (Prof. Dr. Matthias Epple) und des Westfälischen Instituts für Gesundheit an der Westfälischen Hochschule an: Die von CAM-D Technologies entwickelte Molekulare Fragmentdynamik (MFD), eine vergleichsweise schnelle mesoskopische Simulationsmethode, wird für die Beschreibung von geeigneten Nanosystemen mit Membranen und Proteinen ausgebaut, sodass deren dynamische Simulation zukünftig auf Stunden bis wenige Tage verkürzt werden kann. Durch die Kombination von Zeitverkürzung und einer gleichzeitig vereinfachten Handhabung des Verfahrens erwarten die Projektpartner eine erheblich gesteigerte Praxistauglichkeit und einen zunehmenden industriellen Einsatz.

Projektinformationen//

Andreas Truszkowski, M.Sc., ist kooperativer Promovend der Universität Duisburg-Essen und der Westfälischen Hochschule.



**Karina van den Broek,
B.Sc.**



„Magnetic Particle Imaging“ mit ferromagnetischem Kohlenstoff

Nanofluide, definiert als Flüssigkeiten mit suspendierten Nanopartikeln, sind für biomedizinische Anwendungen interessant. „Magnetic Particle Imaging“ (MPI) ist ein grundlegend neues bildgebendes Verfahren. Es verwendet superparamagnetische Eisenoxidpartikel und misst die Antwort ihrer nicht-linearen Magnetisierung auf äußere magnetische Felder (Abb.1). MPI erlaubt eine quantitative Visualisierung der Konzentration der Nanopartikel in Echtzeit. Es verspricht eine gegenüber MRI (Magnetic Resonance Imaging) höhere Sensitivität sowie zeitliche und räumliche Auflösung. Deshalb ist MPI zum Beispiel für funktionelle Herzdiagnostik vorgesehen. Bei einer biofunktionellen Verkapselung der Nanopartikel könnte sich MPI für die Tumorthherapie eignen.

Im Folgenden wird ein biokompatibles Nanofluid auf Basis eines bei Raumtemperatur ferromagnetischen Kohlenstoffs vorgestellt. Wir präsentieren sowohl die Modellierung und die Ergebnisse von numerischen Untersuchungen zur Eignung ferromagnetischer Nanopartikel für MPI als auch MPI-Bilder mit diesem Material.

Die Forschungskoooperation bilden das Departamento de Física, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasilien, wo der ferromagnetische Kohlenstoff hergestellt wird, mit dem Laboratorium Medizinphysik, Westfälische Hochschule, Campus Gelsenkirchen, das die Modellierung und Berechnung der MPI-Bilder vornimmt. Wir hatten das Glück, exzellente Austauschstudenten betreuen zu dürfen, ohne die diese Ergebnisse nicht denkbar gewesen wären.



Prof. Dr. Waldemar Zylka
Tel. +49 209 9596-579
waldemar.zylka@w-hs.de

Prof. Dr. Fernando Araújo-Moreira
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Tel. +55 16 3351 9638
faraújo@df.ufscar.br

Ferromagnetischer Kohlenstoff

Ferromagnetischer Kohlenstoff kann durch eine Dampfphasen-Redoxreaktion in Stickstoffatmosphäre hergestellt werden. Mit Atom-/Magnetkraftmikroskopie (AFM/MFM) werden die magnetischen Bereiche auf 1 μm groß vermessen. Neuere Berichte bestätigen, dass Ferromagnetismus durch Defekte entsteht, welche sich in dem Prozess ausbilden. Die Charakterisierung des Nanofluids durch Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) enthüllt eine plättchenförmige Morphologie. Die Größe der Teilchen im Nanofluid wird auf 10 nm berechnet (Abb. 2), die Hysterese beweist das ferromagnetische Verhalten.

MPI-Bildgebung

In einem MPI-Scanner-Modell erzeugen zwei im Abstand $d = 1\text{ m}$ angeordnete Maxwell-Spulenpaare die anregenden magnetischen Felder. Deren Gradienten sind $2,5\text{ T}/\mu\text{m}$, das FOV¹ ist 30 mm x 15 mm groß. Die Antwort des Nanofluids, d.h. das gemessene Signal, ist durch seine Hysterese bestimmt; im ferromagnetischen Fall ist sie durch eine Differenzialgleichung beschrieben, die numerisch gelöst wird. Zuletzt wird das Signal mit der singulären Wertzerlegung zu einem MPI-Bild rekonstruiert.

Abbildung 3 vergleicht MPI-Bilder von superparamagnetischen Eisenoxiden mit ferromagnetischem Kohlenstoff. Das zweidimensionale Objekt wurde mit einer Auflösung von 64 x 64 Pixel rekonstruiert. Der Bildkontrast wird mit höheren Konzentrationen der Partikel besser. Die Bildqualität ist vergleichbar, wobei der ferromagnetische Kohlenstoff ein kantigeres Bild erzeugt. Aufgrund der derzeit niedrigen Sättigungsmagnetisierung des ferromagnetischen Kohlenstoffs wird die Erzeugung eines starken MPI-Signals erst in der Zukunft möglich. Auch die Entwicklung eines klinischen MPI-Scanners für die Humanmedizin bedarf weiterer Forschung.

¹ FOV - Field of View, Sichtfeld

Aktuelle Publikationen zum Thema//

Euting, S.; Araújo-Moreira, F. M.; Zylka, W.: Magnetic Particle Imaging using Ferromagnetic Magnetization. In: *Proceedings in Physics*. 140. Wiesbaden: Springer, 2012. DOI: 10.1007/978-3-642-24133-8_3.

Araújo-Moreira, F. M.; Euting, S.; Zylka, W.: *Biotechnological applications of nanostructured magnetic carbon*. Brazilian Materials Research Society (MRS) Meeting, Florianapolis, 2012.

Euting, S.; Araújo-Moreira, F. M.; Zylka, W.: Magnetic Particle Imaging using Ferromagnetic Carbon. In: *Biomed Tech*, Vol. 56, 2011. DOI: 10.1515/BMT.2011.236.

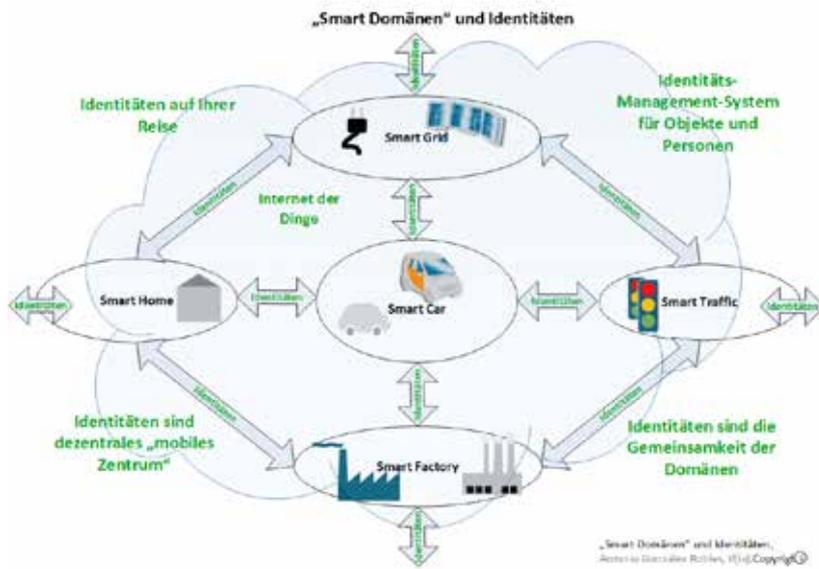


Abb. 1:
Beispielhaftes Projekt aus dem Institut für Internet-Sicherheit:
Identitäten im Internet der Dinge
Copyright: if(is)



Abb. 2:
Beispielhaftes Projekt aus dem Institut für Internet-Sicherheit:
Internet-Kennzahlen-System
Copyright: if(is)

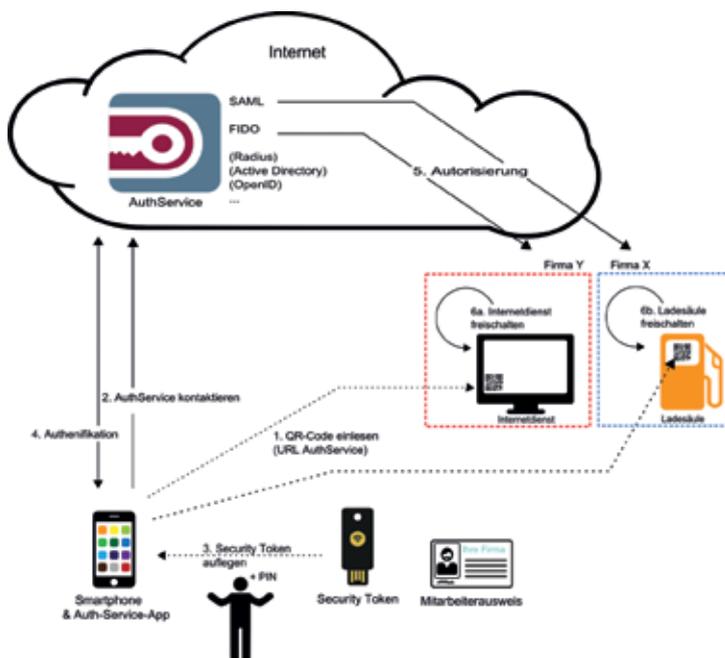


Abb. 3:
Beispielhaftes Projekt aus dem Institut für Internet-Sicherheit:
Projekt „Secure eMobility“
Copyright: if(is)

Das Institut für Internet-Sicherheit – if(is) der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen

Institute der Westfälischen Hochschule

Das Institut für Internet-Sicherheit – if(is) – wurde im Mai 2005 gegründet und ist eine unabhängige und wissenschaftliche Einrichtung der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen. Unter der Leitung von Prof. Dr. (TU NN) Norbert Pohlmann setzt sich das moderne Forschungsinstitut mit aktuellen und relevanten Themen für mehr Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit im Internet auseinander. Zudem ist das Institut ein kreativer Dienstleister auf dem Gebiet der Internet-Sicherheit. Ziel des „if(is)“ ist es, einen Mehrwert an Vertrauenswürdigkeit und Sicherheit im Internet herzustellen. Mittlerweile hat das junge Forscherteam dafür gesorgt, dass das Institut in den vergangenen Jahren zu einem der bedeutendsten Kompetenzen für Internet-Sicherheit herangewachsen ist.

Expertise im Bereich Internet-Sicherheit

Das Internet unterscheidet sich stark von den bisher etablierten Medien: Neben scheinbar unbegrenzten Möglichkeiten und unzähligen Vorteilen bringt es große Risiken mit sich, die in Zukunft unbedingt gelöst werden müssen. Schließlich entwickelte sich das Internet zu einer der wichtigsten Infrastrukturen in unserer modernen Gesellschaft und ist allgegenwärtig. Auf diesem wichtigen Anwendungsgebiet sieht das Institut für Internet-Sicherheit seine Kernkompetenzen. Die Aktivitäten des Instituts konzentrieren sich dabei auf die pragmatische Umsetzung sicherer und vertraulicher IT-Konzepte. Die genauen Aufgabengebiete reichen von der Internet-Forschung über die E-Mail-Sicherheit bis hin zu rechtlichen Fragen rund um das Thema Internet. Durch die kontinuierliche Bearbeitung der zukünftigen Schwerpunkte soll langfristig ein Kompetenzzentrum für Internet-Sicherheit am Standort Deutschland entstehen.

Dienstleister für Industrie und Wirtschaft

„Unternehmen sollen und müssen sicher im Internet agieren können“, so lautet das Ziel des „if(is)“. Neben dem klassischen Lehr- und Forschungsbetrieb offeriert das Institut daher – in Kooperation mit zahlreichen Größen aus der IT- und Internet-Branche sowie mit anderen Fachbereichen der Hochschule – auch ein breit gefächertes Dienstleistungsangebot. Durch die Möglichkeit, auf die Infrastruktur der Westfälischen Hochschule zurückzugreifen, ist das Institut in der Lage, auch größere Dienstleistungsangebote durchzuführen. Dazu zählen zum Beispiel Beratungstätigkeiten, Schulungen oder die Prototypenentwicklung.

Innovative Projekte für eine sichere Zukunft

In Zusammenarbeit mit Partnern und Sponsoren initiiert und realisiert das „if(is)“ zahlreiche innovative Projekte. Eines dieser Projekte ist das Internet-Kennzahlen-System (IKS), das für mehr Transparenz und Sicherheit im Internet sorgen soll, indem es Informationen über die Nutzung, Bedrohung, Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit am Standort Deutschland bereitstellt. Mit Hilfe dieser Kennzahlen kann die Robustheit des Internets und die aktuelle Bedrohung einzelner Webseiten analysiert werden.

Ein weiteres Projekt ist die „Cyber Security Challenge“, ein jährlich stattfindender Wettbewerb, in dem Schüler und Studenten ihre Fähigkeiten im Bereich der Internet-Sicherheit unter Beweis stellen und sich anschließend mit den Besten aus Europa messen können. Ziel der Challenge ist es, dem Fachkräftemangel in dieser Branche entgegenzuwirken und junge Hacker-Talente frühzeitig zu entdecken. Weitere Projekte sind zum Beispiel Live-Hacking-Shows oder der Marktplatz IT-Sicherheit, der eine nichtkommerzielle Plattform rund um IT-Sicherheit für Privatanwender und Unternehmer darstellt.

Masterstudiengang eröffnet Chancen

Die Westfälische Hochschule bietet einen Masterstudiengang IT-Sicherheit an, der eng mit dem Institut für Internet-Sicherheit verknüpft ist. Alle Studierenden sind dabei in Forschungsprojekten und Projektarbeit involviert, um durch praktische Erfahrungen einen breiten Wissens- und Kenntnisstand zu erreichen. Diese praxisorientierte Ausrichtung bereitet optimal auf die Ausübung von Führungsaufgaben vor. Zudem ermöglicht die enge Vernetzung mit Partnern aus Wirtschaft und Industrie den Studierenden nach dem zweijährigen Masterstudium eine vielfältige Karriere.



Institut für Internet-Sicherheit if(is)

Tel. +49 209 9596-515

information@internet-sicherheit.de

www.internet-sicherheit.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“
- Institut 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 bietet:

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

Abb. 2:

Partner der Hochschule



Technologietransfer an der Westfälischen Hochschule

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.



Dr. Elisabeth Birkenstaedt

Tel. +49 209 9596-463
elisabeth.birkenstaedt@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

Forschungsdatenbank

Die Forschungsdatenbank informiert online über Forschung und Entwicklung an der Hochschule, listet Kontaktdaten, Themengebiete sowie Institute der Westfälischen Hochschule auf. Eine Freitextsuche ermöglicht eine Suche in allen Datenfeldern. Unter www.forschungsdatenbank.w-hs.de finden Interessenten 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 Mitarbeiterinnen 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 sowie Recherche und Beratung zu Fördermittelanträgen.

Die Resultate langjähriger Forschungsarbeit können zum Schutz anwendungsbezogener 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 Firmkontakt, 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 des Karrieretages eine weitere Kontaktfläche für Kooperationsansätze dar. Zusätzliche Veranstaltungen des Karrieretages informieren über die wichtigsten Themen bzgl. Bewerbung und ein Bewerbungsmappencheck hilft beim Durchstarten in den Beruf.

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

**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 //

Felicia Plantikow-Voßgätter, Dr. Barbara Laaser

Layout //

Jutta Ritz, Felicia Plantikow-Voßgätter

Fotos //

Westfälische Hochschule